

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

MONTAJE Y MANTENIMIENTO

MECÁNICO

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

**CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO: MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO
DUAL MIXTO.**

FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO.

CURSO: SEGUNDO.

DURACIÓN: 199 HORAS.

Curso 2023-2024

Profesor de Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas:

JORGE HERRÁEZ BLANCO y DANIEL LIMA GONZÁLEZ

1. INTRODUCCIÓN.

Técnicas de Unión y Montaje se trata de un Módulo que se imparte a lo largo del segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico, regulado por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas y el Decreto 208/2013, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo de ciclo formativo de grado medio de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

El título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mantenimiento Electromecánico.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-3.5.4.»

Este módulo profesional Montaje y Mantenimiento Mecánico (código. 0953 del título de Mantenimiento Electromecánico) contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones derivadas del mantenimiento mecánico de máquinas, equipos e instalaciones industriales.

La presente programación se llevará a cabo en el IES "El Pomar" de Jerez de los Caballeros (Badajoz), durante el Curso 2023/2024 y la misma es susceptible de variaciones y/o correcciones, en función de factores humanos, técnicos, u otros que puedan afectar.

El mantenimiento mecánico de máquinas, equipos e instalaciones industriales incluye aspectos como:

- La identificación física de los equipos e instalaciones.
- La identificación de las funciones asociadas a cada uno de los elementos constituyentes de los bloques funcionales de equipos e instalaciones industriales.
- La interpretación de la documentación técnica relativa a la maquinaria, equipo e instalación industrial de cara a extraer las características más relevantes de sus elementos constituyentes.
- La interpretación de la documentación relativa al mantenimiento de maquinaria, equipos e instalaciones.
- El establecimiento de la secuencia de operaciones más adecuada a la tarea que hay que desempeñar.
- La selección de las herramientas y útiles de trabajo necesarios.

- El manejo de instrumentos de medida necesarios para verificar tanto el estado de las máquinas, equipos e instalaciones como para comprobar la validez de los trabajos realizados.
- La selección de recambios de elementos de máquinas en catálogos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Instalación de máquinas y equipos industriales.
- Montaje y desmontaje de elementos de máquinas.
- Diagnóstico de averías en instalaciones industriales.
- Reparación y/o sustitución de elementos dañados en equipos e instalaciones industriales.
- Ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo en instalaciones industriales.

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN

La presente programación se llevará a cabo en el IES "El Pomar" de Jerez de los Caballeros (Badajoz), durante el Curso 2023/2024

El grupo está integrado por 6 alumnos con edades comprendidas entre los 16 y 23 años. Los alumnos que cursan este ciclo buscan una salida profesional.

1.2 MARCO NORMATIVO

La legislación vigente sobre la que nos apoyaremos para llevar a cabo esta labor es la siguiente:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo de Educación.
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de Junio, de las cualificaciones y de la FP.
- El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. -Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa – LOMCE.
- El Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico, regulado por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Industrial en la Comunidad Autónoma de Extremadura

- Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial de la familia profesional Instalación y Mantenimiento, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

- Decreto 208/2013, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo de ciclo formativo de grado medio de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

-Mediante Real Decreto 1801/1999, de 26 de noviembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Extremadura funciones y servicios en materia de enseñanza no universitaria.

- Orden de 20 de junio de 2012 por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica del alumnado que cursa Ciclos Formativos de Formación Profesional del sistema educativo en modalidad presencial de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

- Orden de 5 de agosto de 2015 por la que se modifica la Orden de 20 de junio de 2012.

- Orden de 9 de junio de 2022 por el que se modifica la orden de 20 de junio de 2012, por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica.

- Reglamento de Organización del Centro.

- Programación General Anual.

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en montar e instalar en planta maquinaria y equipo industrial, así como mantener y reparar, tanto maquinaria fija como líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

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

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.

c) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

d) Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

e) Montar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones electromecánicas.

f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.

g) Fabricar y/o unir componentes mecánicos para el mantenimiento y montaje de las instalaciones electromecánicas.

h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.

i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

- j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.
- k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- q) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- s) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias a), b), c), d), e), h), i), j), k), l), ñ) y p).

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.
- e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.
- f) Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.
- 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.
- j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.
- k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.
- 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.
- u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- 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.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales **a), b), c), d), k), l), n), ñ) y o)** del ciclo formativo.

4.1 OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

Artículo 40 de la LOE dice que la formación profesional en el sistema educativo contribuirá a que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan:

- a) Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.
- b) Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- c) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social. Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.

4.2. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Determina los bloques funcionales de máquinas y equipos, interpretando planos de elementos y conjuntos de máquinas y equipos, diagramas de principio y esquemas de circuitos.
2. Realiza operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas, interpretando la documentación técnica suministrada por el fabricante de los equipos.
3. Realiza operaciones simples de reparación o modificación del estado funcional de la máquina, respetando las instrucciones contenidas en los planos de referencia.
4. Ejecuta la instalación y acoplamiento de maquinaria y equipamiento electromecánico, efectuando pruebas de funcionamiento y verificando su operación posterior.
5. Diagnostica las averías o defectos de funcionamiento de los sistemas mecánicos de maquinaria, interpretando sus síntomas y relacionándolos con las disfunciones.
6. Diagnostica el estado de elementos y piezas de máquinas, utilizando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.
7. Aplica técnicas de mantenimiento que impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que hay que seguir.
8. Lleva a cabo operaciones de mantenimiento que no impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que se van a seguir.

4.3. OBJETIVOS DEL MÓDULO

- La interpretación de documentación técnica de maquinaria y equipo industrial (planos de montaje, despieces y esquemas, entre otros).
- La identificación de los diferentes medios de unión de elementos y sus características constructivas y operativas.
- La identificación de los diferentes tipos de elementos de transmisión de movimiento, componentes y características de funcionamiento.
- La identificación de los diferentes tipos de cojinetes, rodamientos y guías, componentes y características.
- La identificación de los diferentes tipos de mecanismos y sus componentes empleados habitualmente en maquinaria y equipo industrial.
- La identificación de los diferentes tipos de elementos de estanqueidad y sus características.
- El cálculo de las magnitudes físicas y relaciones geométricas más relevantes de elementos de máquinas y mecanismos.
- La selección de los instrumentos de medida y verificación más adecuados a las variables objeto de control.
- La selección de útiles y herramientas de trabajo más adecuados a los trabajos que hay que realizar.
- La ejecución de trabajos de instalación de maquinaria y equipo industrial.
- La asociación de síntomas de mal funcionamiento de maquinaria, equipos e instalaciones con los posibles elementos causantes.

- La selección en catálogos técnicos de elementos de sustitución de máquinas y equipos de acuerdo a unas especificaciones dadas.
- La ejecución de trabajos de montaje y desmontaje de todo tipo de elementos mecánicos presentes en maquinaria, equipo e instalaciones industriales.
- La realización de la puesta en marcha de la máquina, equipo o instalación una vez instalada o reparada.
- La interpretación de documentación asociada al mantenimiento.
- La ejecución de tareas asociadas al mantenimiento preventivo.
- El diseño, a su nivel, de pequeñas modificaciones de índole mecánico de la maquinaria y equipo industrial.

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Determina los bloques funcionales de máquinas y equipos, interpretando planos de elementos y conjuntos de máquinas y equipos, diagramas de principio y esquemas de circuitos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado las representaciones y símbolos normalizados empleados en la documentación técnica analizada con los elementos físicos a los que representan.
- b) Se han identificado las clases o categorías de los elementos presentes.
- c) Se han definido las características geométricas relevantes de los elementos de cada bloque.
- d) Se ha determinado la disposición espacial e interrelación de los elementos asociados a un bloque.
- e) Se ha definido correctamente la función de cada uno de los elementos reflejados en la documentación dentro del bloque funcional al que pertenecen.
- f) Se han relacionado los posibles modos de funcionamiento de la instalación con el comportamiento de cada uno de los bloques funcionales que la constituyen.

2. Realiza operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas, interpretando la documentación técnica suministrada por el fabricante de los equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la secuencia de montaje a partir de la documentación técnica pertinente al supuesto en cuestión (planos, procedimientos y especificaciones).
- b) Se han seleccionado y organizado los útiles, herramientas y equipos necesarios.
- c) Se han comprobado las características de los elementos que hay que montar.
- d) Se ha ejecutado el montaje/desmontaje del elemento con arreglo a los procedimientos prescritos.

- e) Se ha verificado el resultado final del proceso de acuerdo con lo indicado en la documentación técnica.
- f) Se han empleado los equipos e instrumentos de medida y verificación adecuados.
- g) Se han ajustado los acoplamientos, alineaciones y movimientos, entre otros según especificaciones.
- h) Se han efectuado los trabajos de limpieza y engrase de los elementos mecánicos previos a la puesta en funcionamiento de la máquina.
- i) Se ha llevado a cabo la puesta en marcha de la máquina de acuerdo con sus especificaciones de funcionamiento.
- j) Se han respetado las normas de seguridad e higiene y medioambientales aplicables.
- k) Se ha cumplimentado la documentación relativa al trabajo realizado.

3. Realiza operaciones simples de reparación o modificación del estado funcional de la máquina, respetando las instrucciones contenidas en los planos de referencia.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la secuencia de operaciones a ejecutar a partir de las características del trabajo planteado.
- b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados.
- c) Se han trazado y graneteado correctamente las piezas que se van a mecanizar.
- d) Se han ajustado adecuadamente los parámetros de operación de las máquinas-herramientas y equipos de soldadura.
- e) Se han realizado los procesos de mecanizado previstos de acuerdo a las especificaciones.
- f) Se han preparado las piezas que hay que unir de modo que faciliten la ejecución de la soldadura.
- g) Se han efectuado las uniones soldadas previstas.
- h) Se ha verificado la ausencia de defectos que puedan comprometer el posterior funcionamiento de las piezas fabricadas.
- i) Se ha realizado la puesta en marcha de la maquinaria de acuerdo con las especificaciones.
- j) Se han respetado las normas de seguridad e higiene y medioambientales.

k) Se ha actualizado la documentación relativa a la máquina, reflejando los cambios efectuados.

4. Ejecuta la instalación y acoplamiento de maquinaria y equipamiento electromecánico, efectuando pruebas de funcionamiento y verificando su operación posterior.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las diferentes fases del proceso de instalación a partir de la documentación técnica del proyecto de instalación o del fabricante.
- b) Se ha realizado el replanteo de la instalación de la maquinaria o equipo.
- c) Se ha efectuado el movimiento de la maquinaria y equipos, empleando los medios y procedimientos adecuados.
- d) Se ha realizado la alineación, nivelación y fijación de la maquinaria.
- e) Se ha efectuado el acoplamiento entre máquinas.
- f) Se han optimizado métodos y tiempos empleados en el proceso.
- g) Se han efectuado las pruebas de funcionamiento.
- h) Se han respetado las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
- i) Se ha actualizado la documentación relativa a la maquinaria.

5. Diagnostica las averías o defectos de funcionamiento de los sistemas mecánicos de maquinaria, interpretando sus síntomas y relacionándolos con las disfunciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el funcionamiento de cada uno de los bloques funcionales de la máquina, empleando su documentación técnica.
- b) Se han relacionado los síntomas de la avería o defectos de funcionamiento de la máquina con los bloques funcionales y los elementos que la componen.
- c) Se han formulado hipótesis coherentes de las posibles causas del origen de la avería.
- d) Se ha definido un procedimiento sistemático y razonado de búsqueda de la causa de la avería o disfunción de acuerdo con el histórico de fallos de la máquina.
- e) Se han determinado las herramientas, útiles e instrumentos de medida y verificación necesarios para la ejecución de cada una de las etapas del procedimiento de búsqueda.
- f) Se han ejecutado con eficacia cada uno de los pasos prescritos en el procedimiento previsto.

- g) Se han ejecutado operaciones de desmontaje, medida y verificación técnica, entre otros.
- h) Se han identificado las causas de la avería o disfunción.
- i) Se han localizado los elementos responsables de la avería o disfunción.
- j) Se ha cumplimentado adecuadamente la documentación.

6. Diagnostica el estado de elementos y piezas de máquinas, utilizando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el modo de funcionamiento del elemento a partir de la documentación técnica de la máquina.
- b) Se han seleccionado las herramientas, útiles e instrumentos de medida necesarios para su inspección.
- c) Se han realizado adecuadamente la medición y verificación de los elementos, tomando como referencia las características reflejadas en la documentación técnica de la máquina.
- d) Se han relacionado cabalmente los defectos observados en los objetos de estudio, desgastes y roturas, con el proceso que lo ha originado.
- e) Se han propuesto mejoras en el diseño del elemento o de la máquina que mejoren su fiabilidad.
- f) Se han respetado en todo momento las normas de seguridad e higiene aplicables en el supuesto práctico.
- g) Se ha cumplimentado la documentación relativa al trabajo realizado.
- h) Se han elaborado croquis de elementos mecánicos que hay que sustituir.

7. Aplica técnicas de mantenimiento que impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que hay que seguir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características del elemento que hay que sustituir a partir de la interpretación de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina.
- b) Se han determinado la secuencia de acciones que se van a realizar y procedimientos de montaje/desmontaje.
- c) Se han seleccionado las herramientas, medios e instrumentos de medida necesarios.

- d) Se han ejecutado adecuadamente los procesos de desmontaje, verificación, en su caso, sustitución y montaje de los elementos objeto del trabajo.
- e) Se han realizado los trabajos de limpieza, engrase y ajustes previos necesarios para la puesta en funcionamiento de la máquina.
- f) Se ha efectuado la puesta en marcha de la máquina, garantizando el restablecimiento de sus condiciones funcionales.
- g) Se han respetado en todo momento las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
- h) Se ha cumplimentado adecuadamente la documentación relativa al trabajo realizado (partes de trabajo y check-list, entre otros).

8. Lleva a cabo operaciones de mantenimiento que no impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que se van a seguir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las actividades, elementos y sistemas objeto de operación a partir de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina (manual de instrucciones, planos constructivos, esquemas y programas de mantenimiento, entre otros).
- b) Se han seleccionado las herramientas, medios e instrumentos de medida necesarios.
- c) Se han ejecutado de acuerdo a los procedimientos previstos las operaciones de mantenimiento indicadas (limpieza, engrase, lubricación, ajustes de elementos, corrección de holguras, tensado de correas e inspecciones visuales, entre otros).
- d) Se han ajustado correctamente los instrumentos de medida, control y regulación.
- e) Se han efectuado las medidas de parámetros clave para proceder a la valoración del estado de máquinas y equipos (ruidos, vibraciones y temperaturas, entre otros).
- f) Se han respetado en todo momento las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
- g) Se ha cumplimentado la documentación relativa al trabajo realizado.

6. CONTENIDOS BÁSICOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Determinación de bloques funcionales de máquinas y equipos:

- Cadenas cinemáticas. Definición. Eslabones.

- Transmisión de movimientos.
- Tipos y aplicaciones.
- Acopladores de ejes de transmisión.
- Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos y carros, entre otros.
- Tipos y aplicaciones.
- Análisis funcional de mecanismos.
- Reductores.
- Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.
- Embragues.
- Trenes de engranajes.
- Poleas.
- Cajas de cambio de velocidad.
- Transmisiones.

Realización de operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos:

- Mecanismos:
 - o Reductores.
 - o Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.
 - o Trenes de engranajes.
- Cadenas cinemáticas:
 - o Relaciones de transmisión, par y potencia.
 - o Momentos de rotación nominal de un motor.
 - o Potencia desarrollada.
 - o Potencia absorbida por el motor.
 - o Par de giro.
 - o Par motor.
 - o Procedimientos de cálculo.

- Transmisión de movimientos:
 - o Técnicas de montaje de los elementos de las transmisiones: correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión y acoplamientos, entre otros.
 - o Regulación de los elementos de transmisión.
- Rodamientos:
 - o Tipos, características y aplicaciones.
 - o Selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina.
 - o Montaje y desmontaje de rodamientos.
 - o Verificación de su funcionalidad.
- Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos y carros, entre otros:
 - o Procedimientos de montaje, ajuste y regulación.
 - o Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.
 - o Ajuste y reglaje de guías, carros y columnas.
 - o Verificación del deslizamiento y posicionamiento.
 - o Lubricación.
- Juntas y bridas:
 - o Tipos, aplicaciones.
 - o Procedimientos de preparación y montaje.
 - o Verificación de funcionalidad.
 - o Montaje de elementos con juntas y bridas.
 - o Realización de las pruebas de verificación de uniones con juntas.

Realización de operaciones de reparación y modificación del estado funcional de maquinaria:

- Uniones atornilladas.
- Uniones remachadas. Tipos, materiales, características y aplicaciones.
- Soldadura.

Ejecución de la instalación de maquinaria:

- Cimentaciones y anclajes de máquinas.
- Montaje de máquinas y equipos.
- Ajuste y reglaje de máquinas.
- Puesta en marcha de máquinas y equipos
- Seguridad y riesgos asociados al movimiento, elevación y traslado de maquinaria pesada.

Diagnóstico de averías:

- Equipos y aparatos de medida.
- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.

Diagnóstico de estado de elementos:

- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.
- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.

Aplicación de técnicas de mantenimiento que implican la sustitución de elementos:

- Mantenimiento correctivo:
 - o Síntomas, causas y reparación de averías.
 - o Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.

Mantenimiento que no implica sustitución de elementos:

- Mantenimiento preventivo y predictivo:
 - o Síntomas, causas y reparación de averías.
 - o Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.
 - o Documentación: fichas, gamas o normas del mantenimiento.
 - Síntomas, causas y reparación de averías.
 - Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.
 - Aplicación en líneas automatizadas.

- Documentación: Fichas, gamas, normas del mantenimiento e informes de mantenimiento. Interpretación, búsqueda y elaboración.

6.1. TEMPORALIZACIÓN

Tomando como base el currículo oficial, la duración del módulo de “técnicas de unión y montaje” se establece en 199 horas. El módulo se imparte en el segundo curso del ciclo formativo, por lo que las 195 horas serán distribuidas a lo largo de los dos primeros trimestres del curso, lo que equivale a 9 periodos lectivos de enseñanza semanales. Se deben impartir en bloques horarios, debido a que el enfoque es práctico. (L4, J1 y V4).

Los contenidos serán abordados de forma que en todo momento existirán varias líneas de contenidos y procedimientos en marcha. Es decir, no se fijarán periodos concretos del curso académico para determinadas partes del temario sino que varios de estos bloques temáticos se irán desarrollando de forma paralela y consecutiva. Se elige este desarrollo temporal para facilitar que los contenidos teóricos puedan ser rápidamente referidos a la práctica.

Este módulo queda configurado a través de 12 unidades de trabajo.

Teniendo en cuenta que para afrontar los contenidos del módulo de “Técnicas de Unión” contamos con tres trimestres, la distribución de las unidades de trabajo en el tiempo que queda configurada de la siguiente manera:

1º Evaluación UT.1 a UT.5 y la UT.12 103 horas.

2º Evaluación UT.6 a UT.9 y la UT.12 96horas.

En la Formación Profesional Dual la formación tiene lugar en entre el centro educativo y una o varias empresas. Las fechas de formación dual vienen especificadas en el proyecto curricular del ciclo. Con una carga horaria en Formación Dual mixta de 77 horas.

UT	TÍTULO	HORAS
UT1	MANTENIMIENTO MECÁNICO	8 h
UT2	PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	4 h
UT3	MECANISMOS	7 h
UT4	ELEMENTOS DE ARRASTRE, TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO Y GUÍAS DE DESLIZAMIENTO	8 h
UT5	ENSAMBLADO DE PIEZAS Y EXPRESIÓN GRÁFICA	8 h
UT6	SOLDADURA	4 h
UT7	OBTURACIÓN DE PIEZAS, JUNTAS Y MEDIOS ESTANCOS	6 h
UT8	ENGRASE Y LUBRICACIÓN DE MÁQUINAS	2 h
UT9	COJINETES	6 h
UT10	RODAMIENTOS	6 h

UT11	METROLOGÍA DIMENSIONAL E INSTALACIÓN DE MÁQUINAS	6 h
UT12	PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO	134 h
	TOTAL	199H

7. METODOLOGÍA GENERAL:

La metodología didáctica estará orientada a promover en los alumnos su participación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de forma que mediante la metodología activa se desarrolle su capacidad de autonomía y responsabilidades personales.

Se utilizará una metodología de exposición magistral que consiste en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada.

Se utilizará una metodología basada en resolución de problemas donde el alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas.

Se utilizará una metodología de aprendizaje basada en proyectos, en la que los estudiantes realizarán un proyecto en un tiempo determinado para abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades.

La misión del profesorado es orientar a facilitar la adquisición de una serie de conocimientos, habilidades cognitivas, destrezas manuales y actitudes relativas a la competencia profesional correspondiente, reforzando y mejorando nuevos hábitos de trabajo.

Bajo esta concepción, la impartición de la asignatura se realizará de la siguiente forma:
Introducción a la Unidad de Trabajo: Referencia histórica (si es de aplicación) y relación con otras Unidades de Trabajo o módulos afines del ciclo formativo y con aplicaciones industriales. Introducción de conceptos fundamentales y definiciones básicas.

Explicación de la Unidad de Trabajo: se realizará una exposición teórica de los contenidos.

Actividades prácticas: el objetivo de estos ejercicios o trabajos es conseguir que el alumno maneje con destreza las diferentes técnicas de unión y montaje.

Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

8. RECURSOS DIDÁCTICOS.

La organización de los recursos didácticos se refiere a cómo se establecen los grupos, cómo se organiza el espacio, cómo se distribuye el tiempo y qué materiales se utilizan.

La organización de los recursos deberá tener en cuenta las directrices que recoge el proyecto educativo del centro o el proyecto curricular del ciclo.

Agrupamiento del alumnado:

Los objetivos de la interacción de los alumnos es mejorar el proceso de socialización, favorecer el rendimiento académico, impulsar el trabajo en equipo, motivar al alumnado, tomar decisiones responsables, etc.

Organización de espacios y tiempos:

La organización de espacios y tiempos deberá tener en cuenta las posibilidades del centro, la normativa vigente, las actividades programadas y las decisiones del claustro y de la Comisión de Coordinación Pedagógica.

El espacio físico donde se realiza la actividad docente es el aula 39 y el aula 38 que por su dotación son las adecuadas.

Recursos materiales:

- ☐ Apuntes del profesor.
- ☐ Libros de texto y/o de consulta.
- ☐ Normativa vigente.
- ☐ Pizarra y presentación en Power Point:
- ☐ Medios audiovisuales
- ☐ Recursos y material fungible

Recursos no materiales:

- ☐ Visitas de expertos.
- ☐ Visitas a empresas.

9. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación se realizará tomando como referencia los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Los procesos de evaluación se adecuarán a las adaptaciones metodológicas de las que haya podido ser objeto el alumnado con discapacidades y se garantizará su accesibilidad a las pruebas de evaluación.

Se realizará una evaluación inicial con la finalidad de sondear el grado de conocimiento que el grupo de los alumnos tiene sobre unos contenidos determinados. Para llevar a cabo esta tarea nos servimos de instrumentos como las entrevistas y cuestionarios.

Las sesiones ordinarias se celebrarán una por trimestre. La primera se celebrará en diciembre y la segunda en marzo, y se considerará final ordinaria. En el mes de junio se celebrará la evaluación extraordinaria. Las evaluaciones parciales suspendidas se recuperarán en la siguiente evaluación a excepción de la del segundo trimestre que se realizará en los exámenes de recuperación del mes de marzo.

La evaluación continua incluye la evaluación de tipo:

- Diagnóstico, al principio de cada UT que nos ayudará a la detección de alumnos que requieren más apoyo y alumnos de ayuda en el grupo.
- Formativa, sirviendo al alumno para identificar sus puntos fuertes a consolidar y sus puntos débiles a mejorar.
- Sumativa, para determinar si se han alcanzado los niveles de aprendizaje previstos.

Al tratarse de un módulo dual mixto, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Los instrumentos de evaluación que utilizaremos para evaluar son:

- ❖ Pruebas objetivas.
- ❖ Observación directa.
- ❖ Realización de actividades prácticas.

- ❖ Realización de proyectos.
- ❖ Realización de trabajos de profundización.
- ❖ Autoevaluación: a través de este método se pretende que sea el propio alumno quien analice la medida en que está consiguiendo los objetivos marcados.

Perdida de evaluación continua

En cuanto a las faltas de asistencia totales, es decir, justificadas y no justificadas, se perderá el derecho a evaluación continua cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. Se repartirá según las horas de los módulos por evaluación, en la primera se permite tener hasta 7,5% de las horas totales, en la segunda los alumnos podrán tener un total de faltas acumuladas en el curso de un 15% de las horas totales. Se podrá justificar y no tener en cuenta en este cómputo, faltas debidas a ingresos hospitalarios, por motivo de trabajos relacionados con la misma competencia profesional,... casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora compuesta por el director, jefe de estudios, jefe de departamentos de la familia profesional y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

Criterios de corrección:

Los criterios de corrección de exámenes teóricos vendrán fijados en los mismos.

Los criterios de corrección de actividades prácticas y trabajos individuales, también se adoptarán los siguientes:

- o No se recogerán actividades entregadas fuera de la fecha de entrega.
- o Solución: ha de ser válida y responder al enunciado, coherente y viabilidad.

10. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

De la normativa vigente extraemos lo siguiente:

- Las calificaciones numéricas que se utilizarán son del 1 (nota más baja) al 10 (nota máxima).
- El alumnado que obtenga en un módulo la calificación de diez, se le podrá otorgar una "Mención Honorífica"
- El alumnado que obtenga una nota final del ciclo formativo igual a 10, se les podrá conceder la mención de "Matrícula de Honor". Ésta se consignará en los documentos de evaluación con la expresión «MH».
- Con el fin de no agotar el límite de convocatorias de evaluación previstas, el alumnado o sus representantes legales podrán renunciar a la evaluación y calificación de una o las dos convocatorias del curso académico de todos o algunos de los módulos profesionales del ciclo formativo en el que haya formalizado la matrícula.

- Si se ha tramitado la renuncia del alumno a una convocatoria, se hará constar la palabra "renuncia" en los documentos oficiales y en el libro de calificación.

-Se acordará de oficio la anulación de matrícula en las enseñanzas de formación profesional en los siguientes supuestos:

a) Si una vez iniciado el curso escolar y transcurridos quince días lectivos continuados, se observa la no incorporación o la inasistencia injustificada del alumno a las actividades lectivas.

b) Desde el inicio del curso escolar, cuando el alumno acumule un número de faltas de asistencia injustificadas igual o superior al 20% de las h. de formación en el centro educativo.

- En cada curso académico, el alumnado podrá ser calificado en dos convocatorias: una ordinaria y otra extraordinaria.

- Se consideran aprobados todos los alumnos cuya calificación sea de 5 o superior.

La calificación será la siguiente:

- Pruebas objetivas. se valora la asimilación de la parte teórica, El valor de este promedio representa un 30% de la nota de la evaluación
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación.
- Observación diaria del trabajo en clase: se valora el trabajo en equipo, puntualidad, interés, orden, limpieza, correcta utilización de material didáctico, herramientas, maquinaria, y normas de seguridad. El valor de este promedio representa un 20% de la nota de la evaluación.
- Trabajos individuales. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación.

La nota final del centro educativo será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto la calificación final del módulo será para los alumnos que permanecen en el centro la nota del centro educativo y los alumnos que van a las empresas se valorará también la calificación obtenida en la empresa, siendo la nota del centro el 90 % de la nota y un 10 % la nota de la empresa.

11. PROCEDIMIENTOS DE RECUPERACIÓN

Aquellos alumnos que no superen los objetivos propuestos para cada Unidad de Trabajo se les propondrán nuevas actividades de refuerzo.

Se utilizará el plan de trabajo individualizado con esquemas, fichas y tareas.

Si un alumno no supera uno de los trimestres se contempla la necesidad de establecer una recuperación trimestral, tras la primera evaluación, tras la segunda evaluación o antes de la evaluación final ordinaria.

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas, realización de actividades prácticas o realización de trabajos de profundización. Se seleccionará en función de los criterios de evaluación que tenga que recuperar.

La recuperación se debe realizar sobre los criterios de evaluación no logrados, lo que permite que el alumno focalice sus esfuerzos en los criterios de evaluación no alcanzados.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación la calificación máxima será de 5.

Las actividades de profundización se van a basar principalmente en la realización de piezas más complicadas.

Se realizan con el alumnado que ha adquirido los aprendizajes. Se deben abordar tareas que resulten de su interés, elegidas por ellos entre las opciones propuestas por el profesor que les permita desarrollar su autonomía y creatividad

Las medidas de recuperación y profundización diseñadas deben estar necesariamente relacionadas e incluso realizarse conjuntamente, puesto que aunque los ritmos de aprendizaje, los intereses y la motivación sean diferentes, los contenidos sobre los que versan ambas medidas son similares.

12. EVALUACIÓN ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

Convocatoria ordinaria.

Aquéllos alumnos que ya sea por pérdida de la evaluación continua, ya sea por obtener una calificación inferior a cinco en la evaluación del módulo profesional; tienen derecho a un examen final de recuperación del módulo profesional en su conjunto basado en los contenidos mínimos. A este respecto se utilizarán instrumentos de evaluación como actividades prácticas y una prueba objetiva.

Convocatoria extraordinaria.

Aquéllos alumnos que no hubieran superado el módulo en convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria. En esta convocatoria, el alumno realizará una prueba teórico-práctica donde se comprueben los conceptos adquiridos y se ejemplifican las habilidades prácticas.

La evaluación final extraordinaria se celebrará en el mes de junio y en ella se establece una recuperación de los objetivos del conjunto de las unidades de trabajo.

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas y realización de actividades prácticas.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación la calificación máxima será de 5.

13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD DEL ALUMNADO

Nuestra actuación en este ámbito se va a regir por los principios de normalización, inclusión y no discriminación.

La inclusión es un proceso complejo que exige medidas metodológicas como las que sugerimos a continuación:

📌 Secuenciación coherente de los resultados de aprendizaje, objetivos y contenidos, dependiendo de los conocimientos previos, para asegurar la coherencia, progresión y continuidad de la intervención educativa.

Fomento del trabajo en grupo, para conseguir un clima de aceptación y cooperación, facilitando el proceso de socialización y autonomía de los alumnos/as, fomentando las actitudes de respeto.

Planteamiento de actividades, individuales y/o grupales, que se graduarán en cuanto a su dificultad y complejidad para dar una respuesta a los distintos niveles que presentes los alumnos/as.

Planteamiento de un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar en los alumnos/as más aventajados su capacidad de investigación y razonamiento.

Si se aprecian alumnos con posibles dificultades de aprendizaje, se trabajarán básicamente los contenidos mínimos y los aspectos que más directamente le afectan a su futuro de trabajo.

En la Formación Profesional no caben las adaptaciones curriculares significativas. No obstante, sí podrían llevarse a cabo todas las adaptaciones de acceso al currículo, así como aquellas que no supongan una alteración de los elementos esenciales del mismo.

Aquellos alumnos que no superen los objetivos propuestos para cada Unidad de Trabajo se les propondrá un plan de trabajo individualizado con esquemas, fichas y tareas.

Si un alumno no supera uno de los trimestres se contempla una recuperación trimestral (tras la primera evaluación, tras la segunda evaluación o antes de la evaluación final ordinaria)

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas, realización de actividades prácticas o realización de trabajos. Se seleccionará en función de los criterios de evaluación y resultados de aprendizaje que tenga que recuperar.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación, el alumnado que sea evaluado de los criterios de evaluación no logrados la calificación máxima será de 5.

Las medidas de recuperación y profundización diseñadas deben estar necesariamente relacionadas e incluso realizarse conjuntamente, puesto que aunque los ritmos de aprendizaje, los intereses y la motivación sean diferentes, los contenidos sobre los que versan ambas medidas son similares.

14. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

Se intentará que los alumnos relacionen lo que están viendo en el aula y en el taller con su futura actividad profesional.

Para fomentar la motivación, además se utilizará:

- ❖ El estudio de estadísticas de ocupación.
- ❖ Charlas con antiguos alumnos/as.
- ❖ Charlas con empresarios de la zona donde se realizará la FCT.
- ❖ Visita técnicas. Con el fin de fomentar la relación con el entorno productivo y aproximarse mejor a contextos reales de trabajo.
- ❖ Debates y demás técnicas en grupo.

Durante el curso 2023-2024 se propone la realización de las siguientes actividades complementarias y extraescolares:

- Visita a empresas de la localidad.
- Visita a Deutz Spain.
- Visita una fábrica de gran tamaño en Sevilla
- Visita a Nissan Ávila y Renault Valladolid
- Charla de empresarios.

- Charla con alumnos que obtuvieron el título el año anterior para que hablen de su experiencia.

15. EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y PROPUESTAS DE MEJORA.

El proceso de evaluación continua nos servirá para realizar un seguimiento de la programación. Ésta es susceptible de ser modificada; las modificaciones vendrán determinadas por los resultados del proceso de evaluación continua. Los cambios que pueda sufrir la programación tendrán como finalidad la de adaptarse al contexto en que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. La modificación de la Programación Didáctica deberá hacerse por escrito y habrá de estar justificada. El seguimiento de la programación lo haremos en el departamento, al menos mensualmente.

Evaluación de la programación.

La actividad docente está sometida a un proceso permanente de reflexión sobre los resultados. La evaluación de la programación es el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje durante un curso escolar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por los alumnos y sus opiniones.

Propuestas de mejora.

Una vez que la Programación haya sido evaluada realizaremos propuestas de mejora sobre la misma. Estas propuestas de mejora deberán ser posibles, realistas y adaptadas a la realidad.

Programa de formación dual

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
MANTENIMIENTO MECÁNICO	8 h	8 h	0	SEGÚN PD
PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	4 h	3 h	1	calendario DUAL

MECANISMOS	7 h	7 h	0	SEGÚN PD
ELEMENTOS DE ARRASTRE, TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO Y GUÍAS DE DESLIZAMIENTO	8 h	8 h	0	SEGÚN PD
ENSAMBLADO DE PIEZAS Y EXPRESIÓN GRÁFICA	8 h	8 h	0	SEGÚN PD
SOLDADURA	4 h	4 h	0	SEGÚN PD
OBTURACIÓN DE PIEZAS, JUNTAS Y MEDIOS ESTANCOS	6 h	6 h	0	SEGÚN PD
ENGRASE Y LUBRICACIÓN DE MÁQUINAS	2 h	2 h	0	SEGÚN PD
COJINETES	6 h	6 h	0	SEGÚN PD
RODAMIENTOS	6 h	6 h	0	SEGÚN PD
METROLOGÍA DIMENSIONAL E INSTALACIÓN DE MÁQUINAS	6 h	6 h	4	calendario DUAL
PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO	134 h	62H	72	calendario DUAL
TOTAL MÓDULO	199H	122	77	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1

Determina los bloques funcionales de máquinas y equipos, interpretando planos de elementos y conjuntos de máquinas y equipos, diagramas de principio y esquemas de circuitos.

Identificar las clases o categorías de los elementos presentes.

Definir correctamente la función de cada uno de los elementos reflejados en la documentación dentro del bloque funcional al que pertenecen.

Relacionar posibles modos de funcionamiento de la instalación con el comportamiento de cada uno de los bloques funcionales que la constituyen.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Realiza operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas, interpretando la documentación técnica suministrada por el fabricante de los equipos.

Definir la secuencia de montaje a partir de la documentación técnica pertinente al supuesto en cuestión (planos, procedimientos y especificaciones).

Seleccionar los útiles, herramientas y equipos necesarios.

Comprobar las características de los elementos que hay que montar.

Ejecutar el montaje/desmontaje del elemento con arreglo a los procedimientos prescritos.

Verificar el resultado final del proceso de acuerdo con lo indicado en la documentación técnica.

Emplear los equipos e instrumentos de medida y verificación adecuados.

Ajustar los acoplamientos, alineaciones y movimientos, entre otros según especificaciones.

Efectuar los trabajos de limpieza y engrase de los elementos mecánicos previos a la puesta en funcionamiento de la máquina.

Llevar a cabo la puesta en marcha de la máquina de acuerdo con sus especificaciones de funcionamiento.

Cumplimentar la documentación relativa al trabajo realizado.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Realiza operaciones simples de reparación o modificación del estado funcional de la máquina, respetando las instrucciones contenidas en los planos de referencia.

Definir la secuencia de operaciones a ejecutar a partir de las características del trabajo planteado.

Seleccionar los equipos, herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados.

Traza y granetear correctamente las piezas que se van a mecanizar.

Ajustar adecuadamente los parámetros de operación de las máquinas-herramientas y equipos de soldadura.

Realizar los procesos de mecanizado previstos de acuerdo a las especificaciones.

Preparar las piezas que hay que unir de modo que faciliten la ejecución de la soldadura.

Efectuar las uniones soldadas previstas.

Verificar la ausencia de defectos que puedan comprometer el posterior funcionamiento de las piezas fabricadas.

Realizar la puesta en marcha de la maquinaria de acuerdo con las especificaciones.

Actualizar la documentación relativa a la máquina, reflejando los cambios efectuados.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Ejecuta la instalación y acoplamiento de maquinaria y equipamiento electromecánico, efectuando pruebas de funcionamiento y verificando su operación posterior.

Replantear la instalación de la maquinaria o equipo.

Efectuar el movimiento de la maquinaria y equipos, empleando los medios y procedimientos adecuados.

Realizar la alineación, nivelación y fijación de la maquinaria.

Efectuar el acoplamiento entre máquinas.

Optimizar métodos y tiempos empleados en el proceso.

Efectuar las pruebas de funcionamiento.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

5. Diagnostica las averías o defectos de funcionamiento de los sistemas mecánicos de maquinaria, interpretando sus síntomas y relacionándolos con las disfunciones.

Relacionar los síntomas de la avería o defectos de funcionamiento de la máquina con los bloques funcionales y los elementos que la componen.

Formular hipótesis coherentes de las posibles causas del origen de la avería.

Definir un procedimiento sistemático y razonado de búsqueda de la causa de la avería o disfunción de acuerdo con el histórico de fallos de la máquina.

Determinar las herramientas, útiles e instrumentos de medida y verificación necesarios para la ejecución de cada una de las etapas del procedimiento de búsqueda.

Ejecutar con eficacia cada uno de los pasos prescritos en el procedimiento previsto.

Ejecutar operaciones de desmontaje, medida y verificación técnica, entre otros.

Identificar las causas de la avería o disfunción.

Localizar los elementos responsables de la avería o disfunción.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

6. Diagnostica el estado de elementos y piezas de máquinas, utilizando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.

Determinar el modo de funcionamiento del elemento a partir de la documentación técnica de la máquina.

Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida necesarios para su inspección.

Realizar adecuadamente la medición y verificación de los elementos, tomando como referencia las características reflejadas en la documentación técnica de la máquina.

Relacionar cabalmente los defectos observados en los objetos de estudio, desgastes y roturas, con el proceso que lo ha originado.

Proponer mejoras en el diseño del elemento o de la máquina que mejoren su fiabilidad.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7**7. Aplica técnicas de mantenimiento que impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que hay que seguir.**

Definir las características del elemento que hay que sustituir a partir de la interpretación de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina.

Determinar la secuencia de acciones que se van a realizar y procedimientos de montaje/desmontaje.

Seleccionar las herramientas, medios e instrumentos de medida necesarios.

Ejecutar adecuadamente los procesos de desmontaje, verificación, en su caso, sustitución y montaje de los elementos objeto del trabajo.

Realizar los trabajos de limpieza, engrase y ajustes previos necesarios para la puesta en funcionamiento de la máquina.

Efectuar la puesta en marcha de la máquina, garantizando el restablecimiento de sus condiciones funcionales.

Respetar en todo momento las normas de seguridad e higiene y medioambientales.

Cumplimentar adecuadamente la documentación relativa al trabajo realizado (partes de trabajo y check-list, entre otros).

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA8

8. Lleva a cabo operaciones de mantenimiento que no impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que se van a seguir.

Definir las actividades, elementos y sistemas objeto de operación a partir de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina (manual de instrucciones, planos constructivos, esquemas y programas de mantenimiento, entre otros).

Seleccionar las herramientas, medios e instrumentos de medida necesarios.

Ejecutar de acuerdo a los procedimientos previstos las operaciones de mantenimiento indicadas (limpieza, engrase, lubricación, ajustes de elementos, corrección de holguras, tensado de correas e inspecciones visuales, entre otros).

Ajustar correctamente los instrumentos de medida, control y regulación.

Efectuar las medidas de parámetros clave para proceder a la valoración del estado de máquinas y equipos (ruidos, vibraciones y temperaturas, entre otros).

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

(CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO)

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Curso: Primero

Horas: 260 horas

Profesor: Claudio González Lagos

Curso académico: 2023-2024

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

INDICE:

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN
2. COMPETENCIA GENERAL
3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES
4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO
5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE
6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN
7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO
8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS
9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN
10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES
13. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MÓDULOS PENDIENTES DE CURSOS ANTERIORES
14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA
15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD
16. PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN AL ALUMNO Y LA FAMILIA
17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.
18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE
19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Identificación del módulo:

Nombre: Automatismos Neumáticos e Hidráulicos

Profesor: Claudio González Lagos

Nivel: Primer curso del Ciclo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico

Duración: 260 h (8 horas semanales)

El presente módulo, **Automatismos neumático e hidráulicos**, se encuadra en el primer curso del ciclo formativo de Grado Medio del título de **Técnico en mantenimiento electromecánico**, de la familia profesional de **Instalación y mantenimiento**. Se corresponde con el nivel **CINE-3b** (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Sus enseñanzas mínimas las establece el **Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre**, publicado en el BOE núm. 301, de 15 de diciembre 2011.

El ciclo formativo tiene una duración de **2000 horas**. La duración del módulo dependerá de lo recogido en cada currículo desarrollado por la respectiva comunidad autónoma.

1.1 Perfil profesional del título.

El perfil profesional del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, tal y como recoge el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, en su art. 3, “queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título”.

1.2 Entorno profesional.

El entorno profesional de este título, tal y como recoge el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, en su art. 7, es el siguiente:

1. Las personas que obtienen este título ejercen su actividad profesional en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al montaje y al mantenimiento o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, bien por cuenta propia o ajena.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Mecánico de mantenimiento.
- Montador industrial.
- Montador de equipos eléctricos.
- Montador de equipos electrónicos.
- Mantenedor de línea automatizada.
- Montador de bienes de equipo.
- Montador de automatismos neumáticos e hidráulicos.
- Instalador electricista industrial.
- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.

2.COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título, tal y como recoge el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, en su art. 4, “consiste en montar y mantener maquinaria y equipo industrial y líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental”.

3.COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título, tal y como recoge el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, en su art. 5 son las que se relacionan a continuación:

- Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.*
- Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.*
- Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.*
- Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.*
- Montar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones electromecánicas.*
- Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.*
- Fabricar y/o unir componentes mecánicos para el mantenimiento y montaje de las instalaciones electromecánicas.*

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.*
- i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.*
- j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.*
- k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.*
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.*
- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.*
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.*
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.*
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.*
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.*
- q) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.*
- r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.*
- s) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.*

4.OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Tal y como recoge el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, en su art. 9, los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.*

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- 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.*
- e) *Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.*
- f) *Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.*
- 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.*
- j) *Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.*
- k) *Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.*
- l) *Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.*
- 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.*

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- 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.*
- u) *Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.*
- v) *Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.*
- w) *Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».*
- 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.*
- y) *Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.*
- z) *Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.*

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

5.1 OBJETIVOS GENERALES DEL MÓDULO

1. Identificar los elementos que componen los circuitos neumáticos y electroneumáticos, atendiendo a sus características físicas y funcionales.
2. Identificar los elementos que componen los circuitos hidráulicos y electrohidráulico, atendiendo a sus características físicas y funcionales.
3. Montar automatismos neumáticos/electroneumáticos e hidráulicos/electrohidráulicos, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.
4. Diagnosticar el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.
5. Escribir programas sencillos para autómatas programables, identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.
6. Identificar los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/electroneumática, e hidráulica/electrohidráulica, cableados y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

7. Configurar físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

6.1 CONTENIDOS

Identificación de equipos y materiales neumáticos y electroneumáticos:

- Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento aplicación y mantenimiento.
- Elementos de control, mando y regulación.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos electroneumáticos: elementos de control: relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.

Identificación de equipos y materiales hidráulicos y electrohidráulicos:

- Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
- Acumuladores hidráulicos.
- Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando y regulación hidráulica.
- Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.

Montaje de circuitos neumáticos y electroneumáticos/hidráulicos y electrohidráulicos:

- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado.
- Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.

Diagnóstico de elementos neumáticos e hidráulicos:

- Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
- Diagnóstico de estado de elementos y piezas.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Programación de autómatas para el control de circuitos neumáticos e hidráulicos:

- Evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados.
- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
- Resolución de automatismos sencillos mediante la utilización de autómatas programables.

Identificación de elementos y características en planos y esquemas:

- Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
- Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.
- Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.
- Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.
- Simbología y representación de esquemas eléctricos.

Configuración física de automatismos sencillos:

- Operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Regulación y puesta en marcha del sistema.
- Normativa de seguridad.

6.2 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

El contenido de este módulo se estructura en 5 unidades didácticas, las cuales se dispondrán de la siguiente forma:

PRIMER TRIMESTRE (84 HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 0: Presentación (2HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Neumática Industrial (60 HORAS)

- 1.1.** Introducción a la neumática.
- 1.2.** Conceptos físicos.
- 1.3.** Producción y distribución de aire comprimido.
- 1.4.** El compresor.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- 1.5. Cilindros neumáticos.
- 1.6. Motores y actuadores neumáticos.
- 1.7. Válvulas distribuidoras.
- 1.8. Válvulas de presión y caudal.
- 1.9. Pinzas neumáticas.
- 1.10. Ventosas.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Hidráulica industrial (22 HORAS)

- 2.1. Introducción a la hidráulica.
- 2.2. Conceptos físicos.
- 2.3. Circuitos hidráulicos.
- 2.4. El aceite hidráulico.
- 2.5. El grupo hidráulico.
- 2.6. Acumuladores hidráulicos.
- 2.7. Bombas hidráulicas.
- 2.8. Cilindros hidráulicos
- 2.9. Motores y actuadores hidráulicos.
- 2.10. Válvulas hidráulicas.

SEGUNDO TRIMESTRE (86 HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Desarrollo de sistemas neumáticos e hidráulicos (86 HORAS)

- 3.1. Circuitos básicos.
- 3.2. Métodos de resolución de problemas neumáticos e hidráulicos.
- 3.3. Método intuitivo.
- 3.4. Método de cascada.
- 3.5. Método paso a paso.
- 3.6. El secuenciador.

TERCER TRIMESTRE (88HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 4: Automatismos de Mando Eléctrico (44 HORAS)

- 4.1. Circuitos de mando eléctrico.
- 4.2. Elementos de protección eléctrica.
- 4.3. Fuentes de alimentación eléctrica.
- 4.4. Elementos de conmutación eléctrica.
- 4.5. El temporizador.
- 4.6. Elementos de mando eléctrico.
- 4.7. Dispositivos de señalización.
- 4.8. Elementos de medida eléctrica.
- 4.9. Electroválvulas.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- 4.10. Desarrollo de sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos.
4.11. Resolución de secuencias de trabajo.

UNIDAD DIDÁCTICA 5: El autómatas programable (44 HORAS)

- 5.1. Los automatismos programados.
5.2. Las ventajas y los inconvenientes.
5.3. La estructura del autómatas programable.
5.4. Interfaz hombre-máquina (HMI).
5.5. Las comunicaciones industriales
5.6. Los sistemas SCADA.
5.7. Los circuitos eléctricos en los autómatas.
5.8. La programación de autómatas.
5.9. La programación mediante bloques funcionales.
5.10. La programación mediante diagrama de contactos.
5.11. La programación mediante lista de instrucciones.
5.12. La programación mediante texto estructurado.
5.13. Los diagramas de función secuencial. GRAFCET.
5.14. Desarrollo de circuitos con autómatas programables.
5.15. Resolución de secuencias de trabajo.
5.16. Ejemplo de aplicación

TABLA RESUMEN:

TRIMESTRE	UNIDAD DIDÁCTICA / BLOQUE	DURACIÓN
PRIMER TRIMESTRE		
	UD 0: Presentación	2 horas
	UD 1: Neumática Industrial	60 horas
	UD 2: Hidráulica industrial	22 horas
		84 horas
SEGUNDO TRIMESTRE		
	UD 3: Desarrollo de sistemas neumáticos e hidráulicos	86 horas
		86 horas
TERCER TRIMESTRE		
	UD 4: Automatismos de Mando Eléctrico	44 horas
	UD 5: El autómatas programable	44 horas
		88 horas

Este esquema de temporalización de unidades didácticas tiene un carácter flexible y es susceptible de sufrir modificaciones en función de cómo se desarrollen las unidades.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

7.METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO.

El proceso de enseñanza del módulo se basa en una metodología participativa y activa que, partiendo de las ideas y conocimientos previos, potencie la autonomía del alumnado en su aprendizaje.

Por este motivo, para la impartición del módulo, se seguirá una metodología que promueva un aprendizaje significativo que asegure la funcionalidad de los conocimientos adquiridos y la participación de los alumnos. Para ello:

- Se apoyará las exposiciones teóricas con la resolución de ejercicios y actividades que afiancen dichos conocimientos.
- Se alternará las exposiciones teóricas con las realizaciones prácticas.
- Se utilizará información técnico-comercial de empresas o distribuidores que acerquen la realidad del mundo de la empresa al aula.
- Se inculcará la idea de trabajo en equipo diseñando trabajos o actividades por equipos de alumnos.
- Se realizarán actividades y trabajos que supongan seleccionar y valorar críticamente diversas fuentes de información que permitan al alumno el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la futura evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.
- Desde el departamento se organizarán visitas a empresas e instituciones donde el alumno pueda percibir la aplicación real de los contenidos desarrollados.

Para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha tenido en cuenta las siguientes orientaciones:

- Se partirá de los conocimientos previos del alumno.
- Se favorecerá la motivación por el aprendizaje.
- Se asegurará que el alumno sabe lo que hace y por qué lo hace.
- Se adoptará un planteamiento metodológico flexible, eligiendo las estrategias más adecuadas en cada caso.
- Se evaluarán los resultados y en caso necesario, modificar la ayuda pedagógica.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Desarrollo de la metodología propuesta:

Al inicio de curso, se explicarán las características del módulo, los objetivos que se pretenden, la metodología a seguir y los criterios e instrumentos de evaluación que se aplicarán.

Al comienzo de cada unidad didáctica, se hará una introducción de la misma y se comentará entre todos para saber los conocimientos y actitudes previas del alumno y del grupo, intentando despertar interés por el tema.

A continuación, se explicarán los contenidos de carácter teóricos, intercalando comentarios sobre lo tratado y ejercicios prácticos que ayuden a asimilar dichos contenidos. La exposición de contenidos será clara concisa y secuenciada, manteniendo una progresión adecuada que haga amena, variada y de fácil comprensión la materia, adaptada a los conocimientos y técnicas actuales.

Se organizará el aula para que el alumnado pueda trabajar de manera individual o en grupo, de acuerdo con las actividades y objetivos que se programen, utilizando las instalaciones y materiales más adecuados en cada caso.

Se utilizará una exposición basada en tres apoyos: visual, auditivo y práctico para asegurar los canales de información y apoyo de exposición de los alumnos.

Se organizará el desarrollo de actividades, casos prácticos y proyectos que permitan el seguimiento y evaluación individual o por grupos.

En el desarrollo de toda la unidad didáctica se incluirán y fomentarán las actitudes, valores y normas positivas, como contenido de la enseñanza.

Metodología específica para un escenario de semipresencialidad o enseñanza en línea:

En el caso de un escenario de semipresencialidad o enseñanza en línea, los nuevos contenidos se introducirán mediante videoconferencias para explicar los conceptos más importantes y mediante la subida de material de referencia y vídeos de apoyo. Estas videoconferencias podrán ser utilizadas también con el fin de resolver dudas en grupo o realizar la corrección grupal de los ejercicios realizados a través de la plataforma. Esta forma de enseñanza requerirá el trabajo individual del alumno en casa.

Para organizar las sesiones de videoconferencias semanales se tendrá en cuenta que el tiempo máximo para estas es de un tercio de las horas presenciales.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

8.MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para la impartición del módulo se utilizarán principalmente el **libro de texto** , “ **Automatismos Neumáticos e Hidráulicos**” de la Editorial Paraninfo, autor: Luis Miguel Cerdá Filiu, ISBN: 978-84-9732-455-7.

Se dispone de un aula-taller asignada para el desarrollo de este módulo (Aula 42) la cual cuenta con los materiales técnicos de uso común: pizarra, equipos audiovisuales, proyector, ordenadores con conexión a internet y los materiales para la realización de las prácticas profesionales en neumática e hidráulica.

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el gasto innecesario y la degradación del medio ambiente.

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para evaluar la consecución de los objetivos del módulo se seguirán los criterios que para cada uno se citan.

Objetivo 1. Identifica los elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.
- Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos neumáticos y los electroneumáticos.
- Se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos y los electroneumáticos.
- Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos neumáticos y los electroneumáticos.
- Se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un automatismo neumático/electroneumático.
- Se ha obtenido información de los esquemas neumáticos y electroneumáticos.
- Se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.
- Se han identificado los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.

Objetivo 2. Identifica los elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulico, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
- Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.
- Se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulico.
- Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.
- Se ha reconocido correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulicos/electrohidráulico real o simulado.
- Se ha obtenido información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulico.
- Se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.
- Se han identificado los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.

Objetivo 3. Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.

Criterios de evaluación:

- Se han realizado croquis para optimizar la disposición de los elementos.
- Se han distribuido los elementos en el panel de simulación de acuerdo a su situación en la máquina.
- Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.
- Se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.
- Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del automatismo.
- Se han seleccionado los útiles y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.
- Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.
- Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.
- Se han realizado ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático y/o hidráulico.
- Se han recogido los resultados en el documento correspondiente.

Objetivo 4. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.
- Se han comparado las medidas actuales de un componente neumático/hidráulico desgastado con las originales.
- Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.
- Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas.
- Se han comparado los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- Se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.
- Se han aportado soluciones para evitar o minimizar desgastes.

Objetivo 5. Escribe programas sencillos para autómatas programables, identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las variables que hay que controlar.
- Se ha elaborado el diagrama de secuencia del control automático de una máquina o proceso secuencial.
- Se ha determinado el número de entradas, salidas y elementos de programa que se van a utilizar.
- Se han realizado diagramas de secuencia (diagramas de flujo y GRAFCET, entre otros).
- Se ha elaborado el programa de control que cumpla las especificaciones de funcionamiento prescritas.
- Se ha documentado el programa desarrollado con los comentarios correspondientes.

Objetivo 6. Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la simbología y elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.
- Se han distinguido las diferentes vistas, cortes y detalles, entre otros, de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones del fabricante.
- Se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con el conjunto.
- Se han interpretado las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de montaje real.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- Se han relacionado los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema de una máquina.
- Se han identificado las partes internas y externas de cada elemento (mediante el empleo de vistas, cortes y detalles, entre otros), que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas del fabricante.

Objetivo 7. Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.

Criterios de evaluación:

- Se han propuesto soluciones cableadas y/o programadas que cumplan las especificaciones de los automatismos.
- Se han seleccionado, a partir de catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- Se han realizado los cálculos mínimos necesarios para la configuración del automatismo neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.
- Se ha documentado el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del sistema neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.
- Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos neumáticos/hidráulicos.
- Se ha efectuado el cableado y conexionado del autómatas (entradas, salidas y alimentación).
- Se han verificado las sujeciones mecánicas y conexiones eléctricas.
- Se ha conseguido la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- Se han realizado pruebas funcionales.

Contenidos mínimos:

Identificación de equipos y materiales neumáticos y electro-neumáticos:

- Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento aplicación y mantenimiento.
- Elementos de control, mando y regulación.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos electroneumáticos: elementos de control: relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Identificación de equipos y materiales hidráulicos y electro-hidráulicos:

- Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
- Acumuladores hidráulicos.
- Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando y regulación hidráulica.
- Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.

Montaje de circuitos neumáticos y electro-neumáticos/hidráulicos y electro-hidráulicos:

- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado.
- Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.

Diagnóstico de elementos neumáticos e hidráulicos:

- Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
- Diagnóstico de estado de elementos y piezas.

Programación de autómatas para el control de circuitos neumáticos e hidráulicos:

- Evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados.
- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
- Resolución de automatismos sencillos mediante la utilización de autómatas programables.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Identificación de elementos y características en planos y esquemas:

- Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
- Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.
- Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.
- Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.
- Simbología y representación de esquemas eléctricos.

Configuración física de automatismos sencillos:

- Operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Regulación y puesta en marcha del sistema.
- Normativa de seguridad.

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Para registrar los resultados de la evaluación del alumnado se empleará un cuaderno de notas y agenda y una hoja Excel, donde se anotarán las respuestas y reflexiones a las diferentes técnicas de evaluación utilizadas, así como las calificaciones obtenidas a partir de los diferentes instrumentos de evaluación.

Cómo técnicas de evaluación se podrán utilizar, entre otras, las siguientes:

- **Pruebas escritas** que podrán referirse tanto a **contenidos teóricos** como a la realización de **supuestos prácticos**.
- **Preguntas directas**, con objeto de valorar la asimilación de los contenidos y procedimientos y como actividad de síntesis. También nos valdrá como medida del interés y atención del alumno.
- **El análisis de las actividades de desarrollo y evaluación de los alumnos**, que comprende la realización de ejercicios y trabajos tanto en clase como en casa, y que podrán así mismo ser individuales o en grupo. Periódicamente y durante todo el curso el profesor recogerá trabajos individuales o en grupo realizados por los alumnos para su evaluación. La entrega de los trabajos será requisito imprescindible para aprobar cada evaluación.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

• **Observación directa del trabajo en clase**, para evaluar la adquisición de contenidos, el dominio de procedimientos o la manifestación de conductas. Esta información se recogerá en el cuaderno del profesor, donde se realiza el seguimiento diario de las clases y las calificaciones que van obteniendo los alumnos en las distintas actividades.

En el caso de una situación de **semipresencialidad o enseñanza en línea**, se adaptarán las citadas técnicas a la nueva situación, realizando las **pruebas orales**, más apropiadas para la evaluación de los contenidos teóricos, mediante **videoconferencias que se grabarán**. Las **pruebas escritas**, que podrán consistir tanto en la resolución de cuestionarios y ejercicios o casos prácticos deberán ser entregados a través de la **plataforma** en el tiempo estipulado.

A la hora de evaluar las actitudes, se tendrán en cuenta:

• **La asistencia a clase y a las videoconferencias de forma regular** del alumno. Para cada alumno, se valorará en base al número de faltas de asistencia recogidas en la plataforma rayuela o en el cuaderno del profesor. Se considerarán como faltas de asistencia tanto las no justificadas como las justificadas. **Tres retrasos** se considerarán como **una falta** de asistencia.

• **La participación en clase:**

Voluntariedad.

Cumple los horarios de entrada y salida de clase

Hace preguntas interesantes

Se muestra activo y participativo

• **Respeto en el trato y relación con los demás** compañeros y profesor: trabaja en grupo y de forma individual.

• **Las actitudes para desarrollar las tareas prácticas y trabajos** asignados:

Orden, disciplina y limpieza cuando realiza sus trabajos, haciendo la labor de integración entre sus compañeros y profesorado más sencilla y contribuyendo al correcto y adecuado funcionamiento del centro.

Realiza sus trabajos de forma clara, brillante y los entregará dentro del plazo establecido.

Recoge, cuida y se preocupa por sus herramientas y las del centro.

La motivación personal, muestra interés por aprender y hacer sus actividades de forma correcta, superándose día a día.

La entrega de las diferentes actividades, prácticas, ejercicios propuestos por el profesor deben ser entregados dentro del plazo establecido para ello. Toda actividad entregada fuera de plazo no será evaluada.

• **Comportamiento:**

Número de “Comunicaciones de Incidencias” emitidas por el profesor. En la emisión de esta

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

comunicación de incidencia se indicará el tipo de incidencia producida por el alumno, diferenciándose entre:

Conductas contrarias a las normas de convivencia. Decreto 50/2007 (Artículo 37)

Conductas gravemente perjudiciales para la convivencia. Decreto 50/2007 (Artículo 38)

Cualquier conducta contraria o disruptiva se anotará en el cuaderno del profesor.

De forma resumida, y en base a lo descrito anteriormente, se considerará para la **evaluación de las actitudes** los siguientes epígrafes:

1. Asistencia a Clase
2. Participación en clase
3. Respeto
4. Aptitudes para desarrollar las tareas
5. Comportamiento

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación de cada evaluación se formulará en cifras de 1 a 10, sin decimales. Se considerará positiva la calificación igual o superior a 5 puntos y negativa el resto. La nota de cada evaluación será el resultado de la media ponderada de las calificaciones de todos los instrumentos de evaluación asociados al mismo, calculando cada apartado como la media aritmética de cada uno de los instrumentos de evaluación que componen dicho apartado. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los **exámenes de evaluación** realizados se puntuarán de 1 a 10.
- Todos los **ejercicios, trabajos y prácticas** propuestos se calificarán de 1 a 10. Para la evaluación se utilizará la media aritmética de todos los elementos realizados durante la evaluación. Solo se considerarán como realizados los trabajos entregados a tiempo, teniendo una calificación nula en caso contrario.
- La **actitud** en clase y hacia la materia: se calificará de 1 a 10.

Calificación de la evaluación se obtendrá por la suma de las cuatro notas siguientes:

- **Controles:** se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un **50%** de la nota de la evaluación.
- **Prácticas Aula-taller:** se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un **30%** de la nota de la evaluación. Si un alumno tiene prácticas sin realizar y sin presentar en el plazo indicado por el profesor, no podrá aprobar la evaluación trimestral. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- **Trabajos o tareas individuales:** se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un **10%** de la nota de la evaluación.
- **Observación en clase:** se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un **10%** de la nota de la evaluación.

La nota final será la suma de las diferentes notas, con sus correspondientes ponderaciones.

***Si no se propusieran trabajos, ejercicios o prácticas durante cualquier trimestre, la nota de la evaluación se obtendrá por la suma de las notas siguientes:**

Media de los exámenes realizados en el trimestre: **90%** de la nota.

Nota por la actitud demostrada durante el trimestre: **10%** de la nota.

***Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.**

***Calificación final de junio:** Al final del curso el alumno obtendrá la calificación media de las notas de cada evaluación, debiendo haber superado cada evaluación con una nota mínima de 5.

***Calificación de la evaluación extraordinaria de septiembre:**

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos una media de 5.

Nota: En el caso de que se detecte que un alumno ha copiado en la realización de alguna tarea o prueba, ésta será considerada nula.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En cuanto a las **faltas de asistencia totales, es decir justificadas y no justificadas, para perder el derecho a evaluación continua** se acuerda que es de un 15% de las horas totales de cada módulo. Se repartirá según las horas de los módulos por evaluación. En el primer curso se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. Y en segundo curso se podrá tener hasta un 7,5% de las horas totales del módulo en cada evaluación.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Se podrán justificar, y no tener en cuenta en este cómputo, faltas debido a ingresos hospitalarios, por motivo de trabajo del alumno en una actividad relacionada con la misma competencia profesional, es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico – práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

13. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MÓDULOS PENDIENTES DE CURSOS ANTERIORES.

Los alumnos que tengan pendiente un módulo y que permita promocionar a segundo curso deberán realizar una serie de ejercicios de refuerzo propuestos por el profesor y entregarlos en el examen final de cada evaluación. Tendrán la posibilidad de realizar las pruebas parciales que se realicen durante la evaluación de forma voluntaria y para eliminar materia del examen final de cada evaluación. Si no superaran dichas pruebas o el alumno no las realizara, estará obligado a presentarse al examen final correspondiente de cada evaluación. Así mismo, al final del curso tendrá derecho a un examen de todo el contenido del curso en el que podrá recuperar cualquiera de las evaluaciones pendientes. Los criterios de calificación de dichas pruebas serán los mismos expresados en el apartado anterior.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo.

Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos una media de 5.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

15 MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16 PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN AL ALUMNO Y LA FAMILIA

El contenido de esta **programación** se hará público en la página **web del departamento de IMA**, ciclo de Mantenimiento Electromecánico, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación,...).

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Se participará y se colaborará en las actividades extraescolares propuestas por el Departamento de Instalación y Mantenimiento.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Se usarán diferentes cuestionarios de valoración, entrevistas con los alumnos individualmente o con el grupo/clase, análisis de las tareas, análisis de los documentos del área o materia, etc. Según los criterios que marque jefatura de estudios.

19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO

TEMAS (UD) O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad Didáctica (UD)	Total			
UD1: Neumática Industrial	60	50	10	CALENDARIO EMPRESA
UD2 : Hidráulica Industrial	22	20	2	CALENDARIO EMPRESA
UD3: Desarrollo de Sistemas Neumáticos e Hidráulicos	86	72	12	CALENDARIO EMPRESA
UD4: Automatismos de Mando Eléctrico	44	32	10	CALENDARIO EMPRESA
UD5: El Autómata Programable	44	40	4	CALENDARIO EMPRESA
TOTAL MÓDULO	260	222	38	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1 Identifica los elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos,atendiendo a sus características físicas y funcionales. •Identificar la estructura y componentes que configuran las instalacionesde suministro de energía neumática. •Identificar las características diferenciadoras entre los automatismos neumáticos y los electroneumáticos. •Reconocer por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos y electroneumáticos. •Identificar las distintas áreas de aplicación de los automatismos neumáticos y electroneumáticos. •Reconocer la secuencia de funcionamiento de un automatismo neumático/electroneumático. •Obtener información de los esquemas neumáticos y electroneumáticos. •Identificar los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Identifica los elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulico, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

- Identificar la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
- Identificar las características diferenciadoras entre los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.
- Reconocer por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulico.
- Identificar las distintas áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.
- Reconocer correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulicos/electrohidráulico real o simulado.
- Obtener información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulico.
- Identificar los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.

- Realizar croquis para optimizar la disposición de los elementos.
- Distribuir los elementos en el panel de simulación de acuerdo a su situación en la máquina.
- Efectuar el interconexionado físico de los elementos.
- Seleccionar los útiles y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.
- Regular las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.
- Ajustar los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.
- Realizar ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático y/o hidráulico.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.

Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.

- Comparar las medidas actuales de un componente neumático/ hidráulico desgastado con las originales.
- Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas.
- Relacionar los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

Escribe programas sencillos para autómatas programables, identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.

- Elaborar el diagrama de secuencia del control automático de una máquina o proceso secuencial.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.

- Interpretar las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de montaje real.
- Relacionar los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema de una máquina.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7

Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.

- Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del sistema neumático/hidráulico de un pequeña máquina o proceso secuencial.
- Efectuar el interconexionado físico de los elementos neumáticos/ hidráulicos.
- Realizar pruebas funcionales.

	IMA2-1: Mantenimiento Electromecánico		
	0952: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

CRITERIOS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Debido a las características del ciclo formativo dual se evaluará al alumno por parte de la empresa y por parte del centro de trabajo. Para superar el módulo, el alumno deberá obtener la calificación de 5 como mínimo en cada evaluación, considerando las notas correspondientes del centro educativo y las del centro de trabajo.

Los criterios de calificación en el centro y en la empresa serán:

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN			
CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO (EMPRESA)	
EXÁMENES	40 %	EVALUACIÓN PRÁCTICAS	30 %
PRÁCTICAS Y TRABAJO	25 %		
NOTAS DE CLASE	5 %		
RECOMENDACIONES			

El/La director/a del centro

Fdo.:

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Montaje y Mantenimiento Eléctrico-Electrónico

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixta

Ciclo formativo: Mantenimiento Electromecánico (grado medio)

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Curso: Segundo

Duración: 190 horas

Profesores: Antonio M. Gañán Palacios

Juan Antonio Saavedra Pecero

Curso académico: 2023-2024

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

El módulo profesional Montaje y Mantenimiento Eléctrico-Electrónico está incluido en el ciclo formativo de grado medio: Mantenimiento Electromecánico, cuyo título y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre (BOE 15-12-2011) y modificado posteriormente por Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, quedando definido por los siguientes elementos:

El título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mantenimiento Electromecánico.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-3.5.4.

En el citado ciclo formativo de grado medio de Mantenimiento Electromecánico, se define el perfil profesional del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos (que luego desarrollan las CCAA) y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

Con el módulo de Montaje y Mantenimiento Eléctrico-Electrónico (código. 0954 del título de Mantenimiento Electromecánico), se pretende dar la formación necesaria para desarrollar montajes de sistemas de control de máquinas y sistemas automatizados, montando y manteniendo los equipos eléctricos y electrónicos que intervienen.

La función del desarrollo de este tipo de montajes, incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de máquinas eléctricas.
- La interpretación de información técnica destinada al mantenimiento de máquinas eléctricas.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El desmontaje y montaje de máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Las pruebas y ensayos para verificar el funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- El montaje de instalaciones para el arranque y maniobras de máquinas rotativas.
- La interpretación de los dispositivos de seguridad tanto para la máquina como para las personas.
- La instalación y programación básica del autómatas programable.

- La conexión y configuración de los equipos de regulación de velocidad para los motores eléctricos.
- La diagnosis y localización de averías mecánicas y eléctricas en los dispositivos que intervienen.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Verificación del funcionamiento y el mantenimiento de cuadros de automatismo eléctrico.
- Diseño de circuitos de automatismo eléctrico aplicado a pequeñas instalaciones de control de procesos.
- Instalación y montaje de cuadros y periféricos de automatismos industriales.
- Mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.
- Instalación de máquinas eléctricas en instalaciones industriales.
- Mantenimiento de máquinas eléctricas en instalaciones industriales.
- Programación básica de autómatas programables.

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en montar e instalar en planta maquinaria y equipo industrial, así como mantener y reparar, tanto maquinaria fija como líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

- Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.

- k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- q) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.
- e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.
- f) Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.
- 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.
- j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.
- k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.
- 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.
- u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

- w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- 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.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

4.1. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), g), h), i), m), n), ñ), o), p), q), r), s), t) y x) del ciclo formativo.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Reconoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas, identificando su aplicación y determinando sus características.
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento.
3. Identifica las características de los transformadores, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento mediante cálculos.
4. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
5. Ajusta sistemas de arranque, configurando los equipos de regulación y control de motores eléctricos.
6. Monta y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria y equipo industrial a partir de la documentación técnica, detectando y reparando averías.
7. Diagnóstica averías en sistemas eléctrico-electrónicos utilizando equipos de medida y relacionando las causas con las disfunciones que las producen.

5.1. OBJETIVOS DEL MÓDULO

- ✓ La interpretación de esquemas eléctricos y documentación técnica.
- ✓ El desmontaje y montaje mecánico de máquinas eléctricas.
- ✓ El mantenimiento y verificación del funcionamiento de máquinas eléctricas.
- ✓ La elaboración de croquis y esquemas de conexión.
- ✓ La realización de instalaciones de arranque y maniobras de máquinas eléctricas.
- ✓ El montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas y otros receptores.
- ✓ El montaje y programación de autómatas programables.

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Contenidos:

1.-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.
- Motores eléctricos. Tipos. Características constructivas y funcionales básicas.
- Criterios de selección de máquinas eléctricas.
- Esquemas de conexionado de máquinas.

2.-Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas:

- Tipos de máquinas eléctricas rotativas (de corriente continua y corriente alterna).
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Comprobación de los elementos de las máquinas.
- Bobinados.
- Principios de funcionamiento.
- Magnitudes eléctricas y mecánicas.
- Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas.
- Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas.

3.-Identificación de las características de los transformadores:

- Generalidades, tipología y constitución de transformadores.
- Clasificación de los transformadores.
- Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Valores característicos. Cálculo de los bobinados.
- Mantenimiento y reparación de transformadores.
- Autotransformadores.
- Herramientas y equipos.
- Diagnóstico y reparación de transformadores.
- Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

4.-Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con control programable:

- Constitución, estructura y características de los autómatas programables. PLC.
- Clasificación de los dispositivos programables.
- Funcionamiento de los dispositivos programables:
 - Unidad central (CPU).
 - Entradas digitales.
 - Salidas digitales.
 - Salidas a relés.
 - Entradas y salidas analógicas.
 - Memorias: Uso y utilidades.
 - Temporizados, contadores.

- Lenguajes de programación del autómatas:
 - Programación e interpretación de programas secuenciales.
 - Programación básica de autómatas.
- Montaje y conexión de autómatas programables: Entradas, salidas, detectores, actuadores.
- Diagnóstico y localización de averías.

5.-Ajuste de sistemas de arranque:

- Sistemas de arranque de motores eléctricos.
 - Arranque de motores trifásicos de rotor en cortocircuito.
 - Arranque estrella-triángulo.
 - Arranque por resistencias estatóricas.
 - Arranque por autotransformador.
- Motores de rotor bobinado.
- Motores trifásicos de varias velocidades.
- Motores monofásicos.
- Motores de rotor bobinado.
- Regulación y control de motores de corriente alterna.
- Arranque y control de motores de corriente continua.
- Variación de la velocidad de máquinas eléctricas de corriente continua y corriente alterna.
- Regulación y control de generadores de corriente continua. Rotativos.
- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.

6.-Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos:

- Interpretación y representación de esquemas utilizados en automatismos y cuadros: Ubicación de elementos en el cuadro.
- Instalaciones básicas de automatismos industriales.
- Características de las instalaciones de automatismos.
- Aparatos que forman un sistema automático: Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas, componentes de mando, señalización, interruptores de nivel, interruptores de posición, control de temperatura, de presión, temporizados.
- Detectores y sensores:
 - Inductivos.
 - Capacitivos.
 - Fotoeléctricos.
 - De temperatura.
 - De presión.
 - De presencia.
 - Características y aplicaciones.
- Actuadores:
 - Relés, tipos y características.
 - Contactores, tipos y características.
- Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.
- Montaje de las instalaciones de automatismos.

- Automatismos con relés: Puesta en marcha, enclavamientos eléctricos y mecánicos, relés temporizados, interruptores de posición.
- Arranque de motores trifásicos: Conexión y puesta en marcha. Inversión del sentido de giro.
- Conexión de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
- Diagnóstico de averías.
- Protección contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Pruebas funcionales de seguridad.

7.-Diagnóstico de averías:

- Diagnóstico y localización de averías.
- Aparatos de medida analógicos, digitales:
 - Medidores de aislamiento y continuidad.
 - Medidores de temperatura.
 - Polímetros.
 - Medidor de rigidez dieléctrica.
 - Medidores de velocidad de giro (tacómetros).
 - Medidores de intensidad (amperímetros y pinza amperimétrica).
- Técnicas de actuación.
- Registros de averías.
- Memoria técnica.
- Valoración económica.
- Reglamentación vigente.
- Manual de uso.

TEMPORALIZACIÓN.

El contenido de este módulo lo he dividido en 6 unidades de trabajo o didácticas, que serán las siguientes:

PRIMER TRIMESTRE: 107 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 0: Presentación del módulo (2 HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Cuadros eléctricos. Montaje y mantenimiento (30 HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Máquinas eléctricas rotativas. Sistemas de arranques y mantenimiento (50 HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 3: El transformador (27 HORAS)

SEGUNDO TRIMESTRE: 95 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 5: Autómatas programable (25 HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 6: Sistemas eléctricos-electrónicos (70 HORAS)

Se utilizarán programas de ordenador para el diseño y simulación de los distintos circuitos. Así como para la programación de autómatas programables.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO QUE SE VAYA A APLICAR

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.

2. La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional.

3. Se prestará especial importancia a la formación en prevención de riesgos laborales.

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a.

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

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos a nuestros/as alumnos/as.

Características de la metodología

- Funcional: Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.

- Progresiva: Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.

- Interactiva: Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo éste bidireccional.

- Crítica: Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán apuntes del profesor para todas las partes del módulo. El alumno recogerá

los apuntes en papel en la fotocopidora de conserjería o también los tendrá disponible en formato PDF en la clase MMEE de la aplicación CLASSROOM del profesor.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto.

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos,...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. 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 y medido 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.

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

Criterios de evaluación:

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

3. 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.

4. 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.

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

6. 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 autómata 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 han detectado y reparado las averías producidas en cualquiera de los componentes o cableado del cuadro de control.

7. 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.

Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Contenidos básicos:

Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas:

- Clasificación de las máquinas eléctricas.
- Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
- Alternador eléctrico.
- Transformador eléctrico.
- Motores eléctricos.
- 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.
- 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.

- 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.
- Clasificación de los dispositivos programables.
- Funcionamiento de los dispositivos programables.
- Programación e interpretación de programas secuenciales.
- Montaje y conexión de autómatas programables.
- Diagnóstico, localización de averías.

Ajuste 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.
- Conexión de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
- Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.
- Diagnóstico de averías.
- Pruebas funcionales de seguridad.

Diagnóstico de averías:

- Diagnóstico y localización de averías.
- Técnicas de actuación.
- Registros de averías.
- Memoria técnica.
- Valoración económica.
- Reglamentación vigente.
- Manual de uso.

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN QUE SE VAYAN A UTILIZAR.

Se efectuará una evaluación sumativa 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 y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar

dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los instrumentos de evaluación son:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación.
- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta la actitud mostrada por el alumno en clase, así como su implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello se pondrán positivos y negativos.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una **memoria de prácticas** y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del **formulario de evaluación**, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Pérdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las **faltas de asistencia**, se perderá el **derecho a evaluación continua** cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya

superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Como se ha descrito en el apartado anterior, se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.
- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta la actitud mostrada por el alumno en clase, así como su implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello se pondrán positivos y negativos. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final del centro educativo será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto la calificación final del módulo será para los alumnos que permanecen en el centro la nota del centro educativo y los alumnos que van a las empresas se valorará también la calificación obtenida en la empresa, siendo la nota del centro el 80 % de la nota y un 20 % la nota de la empresa.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

13. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON EL MÓDULO PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES.

Al ser un módulo de segundo curso, si se suspende, asistirán a clase y seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero.

Este curso no nos encontramos con ningún alumno con el módulo suspenso de cursos anteriores.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas.

15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las

capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16. PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN CON EL ALUMNO Y FAMILIA DE LA INFORMACIÓN DE INTERÉS A PRINCIPIO DE CURSO.

El contenido de esta programación se hará público en la página web del departamento de IMA, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación,...).

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Las programadas por el departamento.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

19. Programa de formación dual para el módulo

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT 0: Presentación del módulo □ 2 HORAS	2	2	0	
UT 1: Cuadros eléctricos. Montaje y mantenimiento (30 HORAS)	27	17	10	calendario empresa
UT 2: Máquinas eléctricas rotativas. Sistemas de arranques y mantenimiento (50 HORAS)	42	32	10	calendario empresa
UT 3: El transformador (27 HORAS)	27	21	6	calendario empresa
UT 4: Autómatas programable (25 HORAS)	22	15	7	calendario empresa
UT 5: Sistemas eléctricos-electrónicos (70 HORAS)	70	22	48	calendario empresa
TOTAL MÓDULO	190	109	81	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1 Reconoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas, identificando su aplicación y determinando sus características. a) Identificar los tipos de máquinas eléctricas. b) Reconocer los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas. c) Relacionar cada elemento de la máquina con su función. d) Calcular y medir magnitudes eléctricas y mecánicas. e) Relacionar las máquinas con sus aplicaciones. f) Identificar sistemas de puesta en marcha de los motores eléctricos. g) Determinar parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos. ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2 Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento. a) Verificar el funcionamiento de máquinas eléctricas rotativas. b) Clasificar averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas. c) Utilizar medios y equipos para la localización de averías.

- d) Realizar medidas eléctricas para la localización de averías.
- e) Sustituir diferentes componentes mecánicos como escobillas y cojinetes, entre otros.
- f) Reparar la avería respetando los criterios de calidad.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

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

- a) Realizar los cálculos para posteriormente comprobar con mediciones el correcto funcionamiento.
- b) Clasificar averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.
- c) Utilizar medios y equipos de localización de averías.
- d) Localizar la avería realizando medidas eléctricas.
- e) Reparar la avería respetando los criterios de calidad.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

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

- a) Identificar las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.
- b) Conectar los equipos y elementos periféricos del sistema.
- c) Establecer la comunicación del software con el dispositivo programable.
- d) Realizar circuitos de control básicos con autómatas programables y pequeños programas secuenciales de control a partir del GRAFCET.
- e) Verificar el funcionamiento del sistema.
- f) Localizar y solucionar disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
- g) Aplicar las normas de calidad en las intervenciones.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

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

- a) Identificar los diferentes sistemas utilizados para el arranque y control de máquinas eléctricas.
- b) Realizar diferentes tipos de arranque de máquinas eléctricas y el control de motores mediante arrancadores y convertidores de frecuencia.
- c) Respetar las medidas de seguridad en la conexión de sistemas de arranque.
- d) Conectar correctamente el motor al sistema de arranque y regulación.
- e) Localizar y reparar averías en sistemas de arranque de motores eléctricos.
- f) Utilizar correctamente los aparatos de medida para localizar averías.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

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

- a) Montar todos los dispositivos en el cuadro de control según las especificaciones.
- b) Realizar el conexionado completo del cuadro de control de la máquina o equipo industrial.
- c) Programar el autómata programable para cumplir con las condiciones de funcionamiento.
- d) Conectar todos los componentes de campo externos al cuadro de control (botoneras, detectores y motores, entre otros).
- e) Verificar el correcto funcionamiento del cuadro de control.
- f) Identificar la sección o parte como causa posible de la avería.
- g) Detectar y reparar las averías producidas en cualquiera de los componentes o cableado del cuadro de control.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7

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

- a) Reconocer las averías típicas en los sistemas eléctrico-electrónicos.
- b) Identificar las causas de las averías típicas.
- c) Manejar manuales y esquemas de sistemas y equipos.
- d) Manejar equipos y aparatos de medida.
- e) Aplicar técnicas de detección de averías.
- f) Cumplimentar los históricos.
- g) Valorar económicamente la intervención.

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Electricidad y Automatismos Eléctricos

Módulo dualizado mixto

Ciclo formativo: Mantenimiento Electromecánico (grado medio)

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Curso: Primero

Horas: 260 horas

Profesor: Francisco Carlos Rangel Romero

Curso académico: 2023-2024

1. INTRODUCCIÓN.

El módulo profesional **Electricidad y Automatismos** Eléctricos está incluido en el ciclo formativo de grado medio: Mantenimiento Electromecánico, cuyo título y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre (BOE 15-12-2011) quedando definido por los siguientes elementos:

(a) Nivel: Formación Profesional de Grado Medio (b) Duración: 2000 horas (c) Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento (d) Referente europeo: CINE-3b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

En el citado ciclo formativo de grado medio de Mantenimiento Electromecánico, se define el perfil profesional del título de **Técnico en Mantenimiento Electromecánico** quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos (que luego desarrollan las CCAA) y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

Con el módulo de Electricidad y Automatismos Eléctricos (código. 0951 del título de Mantenimiento Electromecánico), se pretende dar la formación necesaria para montar cuadros eléctricos enfocados en el ámbito industrial, interpretando y elaborando pequeños circuitos de automatismo eléctrico.

El desarrollo de este tipo de montajes, incluye aspectos como:

- El estudio de conceptos básicos de la electricidad.
- El cálculo de magnitudes eléctricas básicas esenciales.
- La medida de magnitudes eléctricas básicas.
- La instalación de diferentes componentes de seguridad para una instalación eléctrica industrial.
- La mecanización de cuadros eléctricos para el control de procesos industriales.
- La conexión y el montaje de instalación eléctrica del cuadro para el control de procesos industriales.
- La verificación de la puesta en servicio de la instalación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje mecánico y la instalación eléctrica de cuadros de control de procesos industriales.

- La corrección de la documentación (planos y esquemas) en formato digital generada a partir del montaje efectuado.
- La creación de circuitos de automatismo eléctrico aplicado a pequeñas instalaciones de control de procesos.
- El mantenimiento de cuadros de automatismo eléctrico.
- La verificación del funcionamiento de cuadros eléctricos.

2. OBJETIVOS GENERALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), g), h), l), m), n), ñ), o), p), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), i), j), k), l), n) y ñ) del título.

Objetivos generales:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- c) Seleccionar herramientas y equipos, utilizando esquemas de montaje e instrucciones de mantenimiento para acopiar los recursos.
- g) Identificar los componentes eléctricos y de regulación y control, interpretando la documentación técnica para montar sistemas eléctricos.
- h) Ensamblar y conexas los componentes eléctricos y de regulación y control, manejando las herramientas y la instrumentación adecuadas para montar sistemas eléctricos.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.
- 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.

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.

u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

3. OBJETIVOS DEL MÓDULO

- ✓ La identificación y configuración de los dispositivos y equipos integrantes en un cuadro eléctrico.
- ✓ La elaboración de croquis y esquemas de conexión.
- ✓ El diseño y elaboración de pequeños esquemas de automatismo eléctrico.
- ✓ La conexión de equipos de medida para la determinación de posibles disfunciones en la instalación.
- ✓ La localización y recuperación de averías.
- ✓ La verificación del funcionamiento.
- ✓ Montar cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento

4. COMPETENCIAS PROFESIONALES.

4.1. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en **montar e instalar en planta maquinaria y equipo industrial, así como mantener y reparar, tanto maquinaria fija como líneas automatizadas de**

producción de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

4.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- c) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- d) Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.
- k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

5. CONTENIDO ORGANIZADOR Y SOPORTE (MINIMO EXIGIBLE).. TEMPORALIZACIÓN.

5.1. CONTENIDOS

El contenido de este módulo se ha dividido en 6 unidades didácticas, que serán las siguientes:

UNIDAD 1: Realización de medidas básicas en circuitos eléctricos de corriente continua c.c:

- Aislantes, conductores y semiconductores.
- Circuito eléctrico. Resistencia eléctrica. Características
- Ley de Ohm en c.c.
- Asociación de resistencias serie-paralelo.
- Potencia y energía.
- Medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia en c.c.
- Condensadores.
- Análisis de circuitos en corriente continua
- Realización de montajes de circuitos eléctricos básicos interpretando la documentación técnica .
- Realización de medidas eléctricas en circuitos usando procedimientos normalizados

UNIDAD 2: Realización de medidas en circuitos de corriente alterna monofásica

- Corriente alterna monofásica.
- Valores característicos de la c.a.
- Comportamiento de los receptores elementales (resistencias, bobina pura y condensador) en c.a. monofásica.
- Circuitos RLC serie en c.a. monofásica.
- Potencia y factor de potencia en c.a. monofásica.
- Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos de c.a. monofásicos.
- Análisis de circuitos en corriente alterna monofásica.
- Realización de montajes de circuitos eléctricos básicos interpretando la documentación técnica .
- Realización de medidas eléctricas en circuitos usando procedimientos normalizados

UNIDAD 3: Realización de medidas en circuitos eléctricos trifásicos

- Circuito eléctrico trifásico.
- Conexión de generadores y de receptores trifásicos.
- Potencia en sistemas trifásicos.
- Medidas de tensiones, intensidades, potencias y energías en sistemas trifásicos.
- Análisis de circuitos en corriente alterna trifásica.
- Conexión en estrella y en triángulo. Tensión, intensidad y potencia:
 - o De generadores trifásicos.
 - o De receptores trifásicos
- Cargas equilibradas y desequilibradas.
- Cálculo de instalaciones trifásicas con varios receptores.
- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas
- Interpretación de esquemas.
- Realización de montajes de circuitos eléctricos básicos interpretando la documentación técnica.
- Realización de medidas eléctricas en circuitos usando procedimientos normalizados

UNIDAD 4: Identificación de elementos de protección

- Seguridad en instalaciones electrotécnicas.
- Normativa sobre seguridad.
- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta el calentamiento.
- Caída de tensión en líneas eléctricas.
- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta la caída de tensión.
- Riesgo eléctrico.
- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.

UNIDAD 5: Operaciones de mecanizado en cuadros eléctricos

- Organización del proceso de mecanización de cuadros eléctricos.
- Mecanización de cuadros e instalaciones.
- Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Operaciones de mecanización de cuadros eléctricos.

- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
- Normativa y reglamentación.

UNIDAD 6: Operaciones de montaje de cuadros eléctricos y sistemas asociados

- Interpretación de la documentación técnica.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
- Interpretación y características de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
- Sensores y actuadores.
- Control de potencia: arranque y maniobra de motores
- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Montaje de las instalaciones de automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de mando.
- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
- Diagnóstico, localización y reparación de averías

UNIDAD 7: Máquinas eléctricas

- Tipos de Máquinas Eléctricas
- Transformadores. Principio de funcionamiento. Tipología. Conexión
- Máquinas rotativas de Corriente Alterna: Alternadores y Motores de C.A.
- Máquinas rotativas de Corriente Continua: Dinamos y motores de C.C.
- Medidas eléctricas en máquinas eléctricas

5.2. CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES.

Contenidos básicos:

Realización de medidas básicas en circuitos eléctricos de corriente continua c.c.:

- o Aislantes, conductores y semiconductores.
- o Circuito eléctrico. Resistencia eléctrica. Características
- o Ley de Ohm en c.c.
- o Asociación de resistencias serie-paralelo.
- o Potencia y energía.
- o Medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia en c.c.
- o Condensadores.

Realización de medidas en circuitos de corriente alterna monofásica

- o Corriente alterna monofásica.
- o Valores característicos de la c.a.
- o Comportamiento de los receptores elementales (resistencias, bobina pura y condensador) en c.a. monofásica.
- o Circuitos RLC serie en c.a. monofásica.
- o Potencia y factor de potencia en c.a. monofásica.
- o Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos de c.a. monofásicos.

Realización de medidas en circuitos eléctricos trifásicos

- o Circuito eléctrico trifásico.
- o Conexión de generadores y de receptores trifásicos.
- o Potencia en sistemas trifásicos.
- o Medidas de tensiones, intensidades, potencias y energías en sistemas trifásicos.

Identificación de elementos de protección

- o Seguridad en instalaciones electrotécnicas.
- o Normativa sobre seguridad.
- o Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta el calentamiento.
- o Caída de tensión en líneas eléctricas.
- o Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta la caída de tensión.
- o Riesgo eléctrico.
- o Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.

Operaciones de mecanizado en cuadros eléctricos

- o Organización del proceso de mecanización de cuadros eléctricos.
- o Mecanización de cuadros e instalaciones.
- o Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
- o Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
- o Operaciones de mecanización de cuadros eléctricos.
- o Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
- o Normativa y reglamentación.

Operaciones de montaje de cuadros eléctricos y sistemas asociados

- o Interpretación de la documentación técnica.
- o Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
- o Interpretación y características de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
- o Sensores y actuadores.
- o Maquinas eléctricas : transformadores, motores y generadores de CC y de CA
- o Control de potencia: arranque y maniobra de motores
- o Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- o Montaje de las instalaciones de automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de mando.
- o Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
- o Diagnóstico, localización y reparación de averías

Máquinas eléctricas

- o Maquinas eléctricas : transformadores, motores y generadores de CC y de CA
- o Puesta en funcionamiento de máquinas eléctricas.
- o Diagnóstico, localización y reparación de averías

5.3. TEMPORALIZACIÓN.

PRIMER TRIMESTRE(97H):

- UNIDAD DIDÁCTICA 0: Presentación del módulo (2H)
- UNIDAD DIDÁCTICA 1: La Electricidad. Conceptos Generales. Realización de medidas básicas en circuitos eléctricos de corriente continua c.c (56 H)
- UNIDAD DIDÁCTICA 2: La corriente alterna. Realización de medidas en circuitos de corriente alterna monofásica (39 H).

SEGUNDO TRIMESTRE (83 h):

- UNIDAD DIDÁCTICA 3: La corriente alterna trifásica. Realización de medidas en circuitos de corriente alterna trifásica (67 H).
- UNIDAD DIDÁCTICA 4: Identificación de elementos de maniobra y protección (16 H)

TERCER TRIMESTRE (95h):

- UNIDAD DIDÁCTICA 5: Operaciones de mecanizado en cuadros eléctricos (10 H)
- UNIDAD DIDÁCTICA 6: Operaciones montaje de cuadros eléctricos y sistemas asociados (40H)
- UNIDAD DIDÁCTICA 7: Máquinas eléctricas (45 H)

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.

Criterios de evaluación:

- a) identificar las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.
- b) Identificar las principales magnitudes eléctricas (tensión, intensidad y resistencia) y se han utilizado correctamente sus unidades.
- c) Resolver problemas sobre la ley de Ohm, comprobando de forma práctica sus resultados.
- d) Realizar cálculos de potencia y energía.
- e) Comprobar de forma práctica los resultados a partir de los cálculos
- f) Realizar e interpretar esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
- g) Realizar cálculos de agrupaciones serie y paralelo de resistencias.
- h) Reconocer las propiedades de los condensadores y la función de éstos.
- i) Realizar cálculos de agrupaciones de condensadores.
- j) Identificar las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión, intensidad, resistencia y potencia.
- k) Realizar medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.

2. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica, comparándolas con los cálculos efectuados y describiendo los aspectos diferenciales con la corriente continua.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de una señal sinusoidal.
- b) Se han reconocido los valores característicos de la corriente alterna (c.a).
- c) Se han verificado las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos serie RLC.
- d) Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de c.a.

- e) Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.
- f) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia.
- g) Se ha identificado como corregir el factor de potencia de una instalación.
- h) Se han realizado cálculos de caídas de tensión en líneas monofásicas de c.a.

3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres o cuatro hilos.
- b) Se han identificado las diferentes formas de conexión de los receptores trifásicos.
- c) Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.
- d) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.
- e) Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

4. Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha manejado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 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 interpretado las reglas para la realización de trabajos sin tensión
- h) Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.
- i) Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
- j) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

5. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado utilizando máquinas y herramientas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología y las especificaciones técnicas en los planos.
- b) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- c) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- d) Se ha realizado un plan de mecanizado y montaje.
- e) Se han relacionado herramientas, medios técnicos y de seguridad según el requerimiento de cada intervención.
- f) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- g) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.
- h) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.
- i) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- j) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- k) Se han resuelto las contingencias surgidas.
- l) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- m) Se han respetado los criterios de calidad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de croquis y esquemas de mando y maniobra de cuadros y sistemas eléctricos.
- b) Se han utilizado programas informáticos de CAD (computer aided design) electrotécnico para representar esquemas de mando y maniobra.
- c) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- d) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- e) Se han montado circuitos de mando y potencia para motores.
- f) Se han realizado maniobras con motores.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
- i) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.
- j) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

7. Identifica y toma medidas eléctricas de las máquinas eléctricas

- a) Se han identificado las distintas máquinas eléctricas y se ha comprobado su funcionamiento

- b) Se han realizado medidas eléctricas en transformadores, generadores y motores tanto de corriente continua como de alterna.
- c) Se han realizado localización de averías en máquinas eléctricas

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a

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

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, se presentamos a nuestros/as alumnos/as.

7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA

- Funcional: Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.

- Progresiva: Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.
- Interactiva: Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo éste bidireccional.
- Crítica: Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

7.2. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

8. EVALUACIÓN .

Se efectuará una evaluación sumativa por cada trimestre de curso, es decir, se realizarán tres 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 sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los criterios de evaluación vienen recogidos en el apartado anterior.

8.1. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN.

Los instrumentos y técnicas de evaluación del proceso de aprendizaje serán:

- ☐ Observación, análisis de resúmenes y cuadernos de campo de los alumnos.
- ☐ Cuestionarios espontáneos durante el desarrollo de las actividades.
- ☐ Pruebas escritas (Temas a desarrollar y cuestiones cortas).
- ☐ Pruebas orales sobre las actividades prácticas.

Los instrumentos y técnicas para evaluar el proceso de enseñanza serán:

- ☐ Encuentros entre profesores: para conocer puntos de vista de nuestra forma de enseñar.
- ☐ Retroalimentación: análisis en cada evaluación de los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

Para evaluar la actitud del alumno tendremos en cuenta:

- ☐ Asistencia a clase.
- ☐ Participación e intervención del alumno en clase.
- ☐ Actitud positiva frente a los problemas planteados.
- ☐ Respeto a los compañeros.
- ☐ Cuidado, mantenimiento y uso adecuado de las herramientas
- ☐ Uso adecuado de la documentación técnica
- ☐ Aplicación de la prevención de riesgos laborales, realización de trabajos con orden y limpieza, etc.

8.2. TEMPORIZACIÓN DEL PROCESO DE EVALUACIÓN.

En el proceso evaluador se distinguen tres momentos: evaluación inicial, continua y final. La evaluación inicial se realiza al comienzo de la U.T. mediante cuestionarios espontáneos para, sobre los conocimientos previos del alumno, poder reestructurar si es necesario la U.T. original.

La Evaluación continua se realiza dentro de la propia actividad diaria y se basa en el desarrollo del trabajo diario del alumno mediante observación, análisis de cuadernos de campo y preguntas espontáneas. Las horas de absentismo máximas permitidas serán el **15 %** de las totales del módulo, para que alumno conserve el derecho a la evaluación continua.

La evaluación final permitirá evaluar si el alumno ha logrado conseguir o no el nivel propuesto en cuanto a objetivos. Se realizará mediante pruebas orales y escritas.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las **faltas de asistencia, se perderá el derecho a evaluación continua** cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

8.3. SISTEMA DE CALIFICACIÓN.

Los criterios de calificación aplicables tienen como referencia, por un lado los criterios de evaluación del módulo secuenciado en cada unidad de trabajo, y por otro lado los trabajos y pruebas efectuados por los alumnos a lo largo del curso, de manera que las calificaciones de dichos trabajos y pruebas se efectuarán por la aplicación de los criterios de evaluación que les correspondan en cada unidad de trabajo.

Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente que será la media aritmética de las calificaciones obtenidas a lo largo del trimestre para cada unidad de trabajo, de acuerdo con las siguientes condiciones:

CONTENIDOS	DESCRIPCIÓN	%
Conceptuales (0-10)	Pruebas objetivas realizadas , en las cuales el alumno demuestra la correcta asimilación de las materias impartidas.	50%
Procedimentales (0-10)	Prácticas de taller (montajes de instalaciones, verificaciones, reparaciones, etc) y trabajos (memorias técnicas, presupuestos, planteamientos, croquis de instalaciones, planos, legalizaciones de instalaciones, etc).	30%
Actitudinales (0-10)	Participación e intervención del alumno en clase, actitud positiva frente a los problemas planteados, respeto a los compañeros, cuidado, mantenimiento y uso adecuado de las herramientas, uso adecuado de la documentación técnica, aplicación de la prevención de riesgos laborales, realización de trabajos con orden y limpieza,	20%

La calificación de la evaluación será un valor numérico **sin decimales** entre 1 y 10. Se consideran aprobados **todos los alumnos** cuya calificación sea de 5 o superior.

Si valoramos los contenidos de 0 a 10 puntos, tenemos que la nota media total del trimestre viene dada por:

$$\text{Nota media} = (0,40 \times \text{Conceptos}) + (0,40 \times \text{procedimientos}) + (0,20 \times \text{Actitudes})$$

La nota final del centro educativo será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto la calificación final del módulo será para los alumnos que permanecen en el centro la nota del centro educativo y los alumnos que van a las empresas se valorará también la calificación obtenida en la empresa, siendo la nota del centro el 90 % de la nota y un 10 % la nota de la empresa.

8.3.1.PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen

de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

Al finalizar el curso tendremos la siguiente tabla de calificaciones por alumno:

Calificaciones finales por alumno		Nota media (0-10)
Primera evaluación	1ª Evaluación	
	Recuperación 1ª Evaluación	
Segunda evaluación	2ª Evaluación	
	Recuperación 1ª Evaluación	
Tercera evaluación	3ª Evaluación	
	Recuperación 1ª Evaluación	
Calificación final convocatoria ordinaria		
Calificación final convocatoria extraordinaria		

8.3.2.EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo.

Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá obtener una nota superior a 5.

9. MEDIDAS A APLICAR AL ALUMNADO CON EL MÓDULO PENDIENTE.

Este curso no nos encontramos con ningún alumno con el módulo suspenso de cursos anteriores.

10. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto. A los alumnos se les exigirá el libro de Electrotecnia de Pablo Alcalde San Miguel de la Editorial Paraninfo y el libro de Automatismos Industriales, editorial Editex, autores: Juan Carlos Martín, María Pilar García (compartido con Automatismos Neumáticos e

Hidráulicos)

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos,...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

11. APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN. INTEGRACIÓN DE LAS TICs.

Cuando finalice cada unidad de trabajo se utilizara la herramienta de Internet para buscar temas relacionados con los contenidos impartidos en la misma. Así mismo se propondrán trabajos, bien individuales o bien en grupos, de recopilación de datos y redacción de los mismos.

También se utilizarán las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la realización de trabajos propuestos en clase (editores de texto, tratamiento de fotos,...)

12. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

La propuesta de actividades de enseñanza y aprendizaje contenidas en cada unidad de trabajo debe considerarse como sugerencia totalmente flexible y abierta. Han sido seleccionadas de menor a mayor grado de dificultad y, pensando en dar la mejor respuesta educativa posible a los alumnos que las ejecuten. Durante las actividades de E/A se usarán los equipos informáticos disponibles en el aula considerando que la aplicación de las nuevas tecnologías a los procesos de E/A debe contribuir a la mejora de la calidad en la educación, la posibilidad de crear , manipular, investigar, y trabajar autónomamente.

Se llevarán a cabo actividades de aprendizaje diferenciadas, tanto en la parte teórica como en la parte práctica. En ésta última, se organizará la clase de forma flexible para que no se creen grupos de rezagados.

Para aquellos alumnos que no adquieran satisfactoriamente las capacidades señalada en los objetivos de las unidades de trabajo, se prevén las siguientes acciones:

- ☐ Realización de actividades de recuperación: actividades de menor complejidad, ejercicios teóricos sencillos.
- ☐ Interacción de actividades con alumnos más aventajados.
- ☐ La introducción de nuevos contenidos se adecuará al desarrollo de los anteriores.

En general, los distintos tipos de actividades que se realizarán durante el desarrollo de las unidades de trabajo son:

- ☐ Actividad de presentación-motivación
- ☐ Actividades conocimientos previos y exploración
- ☐ Actividades de desarrollo de contenidos
- ☐ Actividades de ampliación
- ☐ Actividades de refuerzo
- ☐ Actividades de evaluación

13. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En el **Artículo 121 de la LOE Capítulo II “Autonomía de Centros”**, dice: el proyecto educativo de centro, deberá tener en cuenta las características del entorno social y cultural del centro, recogerá la forma de **atención a la diversidad del alumnado** y la acción tutorial, así como el plan de convivencia, y deberá respetar el principio de no discriminación y de inclusión educativa como valores fundamentales, así como los principios y objetivos recogidos en esta Ley y en la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.

En los ciclos formativos no es frecuente encontrar alumnos con necesidades educativas especiales puesto que estos alumnos tienen ya cursadas la ESO, no obstante pueden presentarse alumnos con algún tipo de discapacidad física o sensorial. Una vez comprobado que el alumno va a poder desarrollar la profesión asociada al ciclo, es decir, va a ser capaz de llevar a efectos las realizaciones propuestas para cada unidad de competencia, se procede al estudio individualizado para cada caso en concreto y, contando con profesionales especialistas en el caso, así como con el **departamento de orientación**, se diseñan las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación que correspondan.

Cualquier grupo es diverso por definición. Mediante propuestas adecuadas, se tratará de tener en cuenta los aspectos de esta diversidad, con especial atención al hecho de que las propuestas no fomenten ningún tipo de discriminación de género o étnica.

Una vez detectada la situación de partida de los alumnos y alumnas mediante la observación al principio de curso y la prueba inicial que podemos realizarles, se tomarán una serie de decisiones que estarán en función del tipo de discapacidad o desajuste de aprendizaje que tenga cada alumno. Asimismo nos serán útiles los informes de orientación de cada alumno y alumna que nos pueda facilitar el departamento de Orientación. También podemos encontrar alumnos o alumnas con capacidades superiores a lo normal o “superdotados”, lo que nos amplía todavía más el abanico de la diversidad. A título general y detectadas las necesidades especiales, se proponen cuatro medidas de atención:

- **Atención para la igualdad de oportunidades para una educación de calidad.** Se desarrollarán las acciones necesarias y se aportarán los recursos y los apoyos precisos que permitan compensar los efectos de situaciones de desventaja social para el logro de los objetivos de educación y de formación previstos para cada una de las unidades didácticas.

- **Atención de los alumnos/as con problemas con la lengua.** Se favorecerá la incorporación al sistema educativo de los alumnos procedentes de países extranjeros, que desconozcan la lengua y cultura española o que presenten graves carencias en conocimientos básicos. Se desarrollarán actividades específicas con la finalidad de facilitar su integración en el nivel adecuado.

- **Atención a los alumnos/as superdotados intelectualmente.** Con el propósito de dar una respuesta educativa más adecuada a estos alumnos/as, se adoptarán las medidas necesarias para identificar y evaluar sus necesidades de la forma más temprana y efectiva posible.

— **Atención a los alumnos/as con necesidades educativas especiales.** Los alumnos con necesidades educativas especiales que requieran determinados apoyos y atenciones educativas por padecer discapacidades físicas, psíquicas, sensoriales o por manifestar graves trastornos de la personalidad o conducta, tendrán una atención especializada con la finalidad de conseguir su integración. Si es necesario, se le realizará, junto con el departamento de Orientación, una adaptación curricular individual significativa .

Por último, indicar que todas las actividades planteadas tienen un único objetivo común, desarrollar al máximo las capacidades individuales de los alumnos, mediante actividades distintas y atractivas, para de esta forma, conseguir que los alumnos y alumnas participen de forma activa en su formación, integrando los diferentes saberes en los proyectos que desarrollan, y de esta forma alcanzar una formación integral y globalizadora del alumno/a.

14. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

No hay ninguna no recogida.

15. RELACIÓN CON LOS TEMAS TRANSVERSALES

Los temas transversales son procesos activos, permanentes y preventivos que pretenden informar y formar al alumnado, y tiene que ver con su actitud ante la vida, de manera que el profesorado tiene que inculcarlos.

Son temas actuales que están presentes en los medios de información y reclaman su presencia en la educación para luchar contra efectos negativos. Así, nuestro módulo tiene que potenciar la enseñanza de estos temas para contribuir a que los alumnos lleguen a ser ciudadanos responsables.

16. COMUNICACIÓN DEL CONTENIDO DE LA PROGRAMACIÓN AL ALUMNADO Y SUS FAMILIAS.

El contenido de esta programación se hará público en la página web del centro , para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a objetivos, contenidos , criterios de evaluación, etc.

<https://www.ieselpomar.educarex.es>

Para ello se le transmitirá por escrito al alumnado el enlace de la página web.

16. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

17. Programa de formación dual para el módulo

TEMAS (UD) O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad Didáctica (UD)	Total			
UD1: La electricidad. Conceptos básicos. Medidas de circuitos de corriente continua	56	50	6	CALENDARIO EMPRESA
UD2 : La corriente alterna. Realización de medidas en circuitos de corriente alterna monofásica	39	30	9	CALENDARIO EMPRESA
UD3: La corriente alterna trifásica. Realización de medidas en circuitos de corriente alterna trifásica	67	55	5	CALENDARIO EMPRESA
UD4: Identificación de elementos de maniobra y protección	16	13	3	CALENDARIO EMPRESA
UD5: Operaciones de mecanizado en cuadros eléctricos	10	6	4	CALENDARIO EMPRESA
UD6: Operaciones montaje de cuadros eléctricos y sistemas asociados	40	32	4	CALENDARIO EMPRESA
UD7: Máquinas eléctricas	45	39	6	CALENDARIO EMPRESA
TOTAL MÓDULO	260	223	37	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1 <i>Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.</i> - Realiza e interpretar esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada. - Identifica las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión, intensidad, resistencia y potencia. - Realiza medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas. ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2. <i>Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica, comparándolas con los cálculos efectuados y describiendo los aspectos diferenciales con la corriente continua.</i> - Realiza medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia. - Identifica como corregir el factor de potencia de una instalación.

- Realiza cálculos de caídas de tensión en líneas monofásicas de c.a.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3. *Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados*

- Identifica las diferentes formas de conexión de los receptores trifásicos.
- Reconoce la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.
- Realiza medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.
- Realiza cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4. *Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.*

- Reconoce los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.
- Identifica los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.
- Identificado los riesgos de incendio por calentamiento.
- Reconoce los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas.
- Interpreta las reglas para la realización de trabajos sin tensión
- Identifica las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
- Identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5. *Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado utilizando máquinas y herramientas*

- Identifica la simbología y las especificaciones técnicas en los planos.
- Identifica materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- Define las fases y las operaciones del proceso.
- Realizado un plan de mecanizado y montaje.
- Identifica herramientas, medios técnicos y de seguridad según el requerimiento de cada intervención.
- Selecciona los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- Realiza mediciones con la precisión exigida.
- Ejecuta operaciones de distribución, trazado y marcado.
- Opera con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- Ejecuta las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- Respeta los criterios de calidad.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6. *Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.*

- Interpreta información de croquis y esquemas de mando y maniobra de cuadros y sistemas eléctricos.
- Aplica la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- Relaciona cada elemento con su función de conjunto.
- Monta circuitos de mando y potencia para motores.
- Realiza maniobras con motores.
- Opera con autonomía en las actividades propuestas.
- Comprueba el funcionamiento de la instalación.
- Realiza medidas y verificaciones para la localización de averías.
- Operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7. *Identifica y toma medidas eléctricas de las máquinas eléctricas*

- Identifica las distintas máquinas eléctricas y se ha comprobado su funcionamiento
- Realiza medidas eléctricas en transformadores, generadores y motores tanto de corriente continua como de alterna.
- Localiza averías en máquinas eléctricas

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Formación en Centros de Trabajo

**Ciclo formativo: Mantenimiento Electromecánico dual mixto
(grado medio).**

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.

Curso: Segundo

Horas: 400 horas

Profesor: Jorge Herráez Blanco

Curso académico: 2023-2024

INTRODUCCIÓN.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

Se desarrolla por tanto en centros de trabajo reales, aunque no se pierde el contacto con el centro educativo, existiendo un tutor del centro educativo y otro en el centro de trabajo que coordinarán las actividades a realizar.

2. COMPETENCIA GENERAL DEL TÍTULO.

La competencia general de este título consiste en montar e instalar en planta maquinaria y equipo industrial, así como mantener y reparar, tanto maquinaria fija como líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS/COMPETENCIAS PROFESIONALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales y competencias propios del ciclo y que no se han alcanzado en el centro educativo.

Objetivos generales:

- 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.

e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.

f) Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.

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.

j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.

k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.

l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.

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.

u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

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.

y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

Competencias:

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.

c) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

d) Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

e) Montar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones electromecánicas.

f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.

g) Fabricar y/o unir componentes mecánicos para el mantenimiento y montaje de las instalaciones electromecánicas.

h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.

i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.

k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.

l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

q) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

s) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
- Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
- Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Participa en las tareas de configuración y valoración de instalaciones y equipos, realizando esquemas y cumplimentando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se han dibujado los esquemas, utilizando la simbología adecuada.
- b) Se han calculado y dimensionado las instalaciones según la normativa vigente.
- c) Se han utilizado tablas y herramientas informáticas.
- d) Se ha replanteado la instalación de acuerdo a la documentación técnica.
- e) Se han interpretado los manuales técnicos de los fabricantes.
- f) Se ha elaborado el presupuesto de materiales y de mano de obra de la instalación.
- g) Se han reconocido los planes de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente estipulados.
- h) Se ha colaborado con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

4. Monta instalaciones y equipos aplicando la normativa vigente, las normas de seguridad y del sistema de calidad de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos, su función y su disposición en el montaje.

- b) Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y equipos, seleccionando las herramientas y materiales necesarios.
- c) Se han realizado las conexiones de los elementos y equipos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
- d) Se han utilizado las herramientas adecuadas en cada fase del montaje.
- e) Se ha realizado la instalación, aplicando la normativa vigente.
- f) Se han cumplido las normas de seguridad personal y de las instalaciones.
- g) Se ha actuado según los procedimientos del sistema de calidad.
- h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- i) Se ha integrado en el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

5. Colabora en las operaciones y trámites de puesta en servicio de las instalaciones y equipos, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el plan de puesta en servicio de las instalaciones y equipos.
- b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos para la puesta en servicio.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de la instalación (de control, seguridad y receptores eléctricos, entre otros).
- d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos, según sus características de funcionalidad.
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en servicio de manera adecuada.
- g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
- h) Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en servicio.

6. Realiza el mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planes de mantenimiento.

- b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
 - c) Se ha comprobado funcionalidad, consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento entre otros.
 - d) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.
 - e) Se han detectado y comunicado desviaciones del plan.
 - f) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
 - g) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
 - h) Se ha colaborado con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
7. Colabora en el diagnóstico y reparación de averías y disfunciones en instalaciones y equipos, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
- b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- c) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y la localización.
- d) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
- e) Se ha realizado el desmontaje, siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- f) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
- g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
- h) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
- i) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- j) Se ha colaborado con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

5. TEMPORALIZACIÓN

Se desarrollarán en las empresas del sector con los que el centro haya establecido convenios para estas prácticas y se realizarán durante el tercer trimestre de segundo curso.

Las fechas de inicio y fin de las prácticas se establecerán en función del calendario escolar de forma que se realicen 400 horas de actividades para este módulo formativo, procurando que el final de las mismas coincida con el final del curso escolar dando tiempo, en todo caso, a realizar las evaluaciones finales establecidas. La realización del módulo en días no lectivos , requerirá la autorización extraordinaria de la Dirección General de Formación Profesional.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.

La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional. Corresponde a los equipos educativos la programación de actividades encaminadas a conseguir la optimización de los procesos de formación del alumnado.

En todo momento, primará la actitud activa y participativa, procurando involucrar en el mayor grado posible al alumno.

Se procurará dotar al alumno del mayor número de experiencias prácticas posibles.

El carácter de este módulo debe ser eminentemente práctico y las actividades a realizar se procurará que sean lo más variadas posible, ajustadas al perfil profesional del ciclo formativo y a la realidad empresarial del entorno productivo real.

7. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN.

Para valorar el grado de consecución de las capacidades terminales incluidas en el módulo de formación en centros de trabajo, el profesor tutor de la f.c.t. considerará los informes emitidos por la persona designada por la empresa para el seguimiento del alumno en este módulo profesional. La calificación será de APTO o NO APTO.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 39.1 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia correspondiente al trabajo a tiempo completo de un año, relacionada con los estudios profesionales respectivos.

8. MEDIDAS A APLICAR AL ALUMNADO CON EL MÓDULO PENDIENTE.

Aquellos alumnos con el módulo pendiente, seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero. Se puede adelantar el periodo de realización de septiembre a noviembre para estos alumnos.

9. ANEXOS PARA SEGUIMIENTO Y LOGRO DE OBJETIVOS POR PARTE DEL ALUMNADO DURANTE EL PERIODO DE PRÁCTICAS.

Para el seguimiento y logro de los objetivos por parte del alumnado durante el periodo de prácticas se seguirán los modelos de Anexos II, III y IV facilitados por la Junta de Extremadura y adaptados a los contenidos y objetivos propios del ciclo.

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Montaje y Mantenimiento de Líneas Automatizadas

Módulo Dualizado Mixto

Ciclo formativo: Mantenimiento Electromecánico (grado medio)

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Curso: Segundo

Horas: 190

**Profesores: Francisco Carlos Rangel Romero
 Juan Antonio Saavedra Pecero**

Curso académico: 2023-2024

1. INTRODUCCIÓN.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones automatizadas y líneas de producción, y se aplica a la maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas de diversos sectores productivos.

La función de montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- El análisis de los métodos y procedimientos generales empleados para realizar las labores de mantenimiento electromecánico.
- El análisis de las tecnologías de automatización que se van a implementar.
- La definición de sencillas secuencias/modos de funcionamiento y la programación de los mismos.
- El montaje de todos los sistemas mecánicos, eléctricos/electrónicos, comunicaciones, entre otros.
- La puesta en marcha de las máquinas, equipos o líneas de producción automatizadas.
- El mantenimiento de primer y segundo nivel de las máquinas, equipos o líneas de producción automatizadas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La instalación/montaje global de máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- La puesta en marcha de las máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- El mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas.

2. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), h), j), k), l), m), n), ñ), o), p) y t) del ciclo formativo

Objetivos generales:

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

- El análisis de instalaciones automatizadas, describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.
- El gobierno del funcionamiento de sencillas instalaciones automatizadas a través de PLC.
- La integración de los manipuladores/robot para la mejora de los procesos productivos automatizados.
- El montaje global de máquina, equipo o línea automatizada, realizando los ajustes de los sistemas físicos para la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- El diagnóstico y corrección de disfunciones en las máquinas, equipos y líneas automatizadas.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES.

3.1. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en montar y mantener maquinaria y equipo industrial y líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y

normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- c) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- d) Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- e) Montar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones electromecánicas.
- f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.
- k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

4. CONTENIDOS. TEMPORALIZACIÓN.

4.1. CONTENIDOS.

El contenido de este módulo se ha dividido en 10 unidades didácticas, que serán las siguientes:

UNIDAD 1: Elaboración de procedimientos de mantenimiento industrial:

- Mantenimiento: Función, objetivos y tipos.
- Organización de la gestión del mantenimiento en la producción.
- Productividad del mantenimiento.
- Almacén y material de mantenimiento.
- Calidad del mantenimiento.
- Intervenciones en el mantenimiento. Tipos y temporalización, entre otros.
- Documentación de las intervenciones. Fichas, gamas o normas.
- Elaboración y desarrollo de fichas o gamas de mantenimiento.
- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos. Técnica operativa del conexionado. Equipos y herramientas.
- Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.
- Situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático.
- Seguridad. Equipos de protección.

UNIDAD 2: Sistemas digitales:

- Introducción a las técnicas digitales. Sistemas digitales. Sistemas de numeración.
- Álgebra de Boole. Funciones lógicas. Leyes fundamentales
- Simbología de elementos digitales. Implementación de circuitos
- Análisis de circuitos con puertas lógicas. Tipos de puertas lógicas.
- Simplificación de funciones por el método de Karnaugh
- Circuitos lógicos combinacionales. Codificadores y Decodificadores. Multiplexores y Demultiplexores.
- Circuitos lógicos secuenciales.

UNIDAD 3: Principios básicos de la automatización.

- Sistemas cableados y programados: Tipología y características.
- Tipos de energía para el mando, tecnologías y medios utilizados.
- Autómatas programables: Arquitectura básica, principios de funcionamiento, tipología y características.
- Sistemas de lazo abierto y en lazo cerrado.
- Realimentación: Fundamento y características.
- Sistemas electrotécnicos de medida y regulación para procesos continuos.

UNIDAD 4: Elementos del sistema de control.

- La cadena de medida.
- Sensores y transductores: Tipología y características.
- Reguladores: Tipología y características.
- Actuadores: Tipología y características

UNIDAD 5: Caracterización de los procesos auxiliares de producción/fabricación

- Procesos de producción tipo.
- Diagramas de flujo de fabricación.
- Representación de secuencias y diagramas funcionales. GRAFCET (Gráfica de Control de Etapas de Transición).
- Medios y equipos.
- Sistemas de manipulación: Tipología, características y aplicaciones.
- Manipuladores y robots. Tipos, características y aplicaciones.
- Sistema de almacenamiento: Tipología, características y aplicaciones. Sistemas de transporte: Tipología, características y aplicaciones.
- Sistemas de transporte: Tipología, características y aplicaciones.
- Elaboración de documentación técnica: Dossier de máquina. Manual de funcionamiento. Planos de conjunto y de detalle.

UNIDAD 6: Integración de autómatas programables:

- El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos. Autómatas comerciales. Tipos y características.
- Estructura funcional de un autómata.
- Constitución. Funciones. Características técnicas.
- Unidad central de proceso y módulos de entradas y salidas: Digitales, analógicas y especiales.
- Conexión de autómatas. Elementos empleados.
- Programación de autómatas: Lenguaje literal, de contactos y GRAFCET (Gráfica de Control de Etapas de Transición), entre otros. Mantenimiento.
- Resolución, diseño, montaje, conexión y puesta en marcha de automatismos mediante la utilización de autómatas programables.
- Funciones y variables. Parámetros. Diagramas de flujo. Mantenimiento.
- Diseño de circuitos de automatismo de control secuencial por métodos sistemáticos.
- Operaciones de montaje, conexión y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar (tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas entre otros).
- Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecatrónicos.
- LOGO DE SIEMENS
- AUTOMATA S7-1200 DE SIEMENS

UNIDAD 7: Sistemas SCADA (Control de Supervisión y Adquisición de Datos):

- Sistemas de visualización industrial.
- Arquitectura de un sistema SCADA. Módulos. Interfaz máquina-usuario: diferentes tipologías de interfaz HMI (Interfaz Hombre -Máquina).
- Alarmas del sistema.

- PANTALLA HMI SIEMENS KTP-400

UNIDAD 8: Integración de manipuladores y robots:

- Tipología y características.
- Campos de aplicación. Cinemática y dinámica de robots.
- Programación de robots: Lenguajes de programación de robots y control de entradas/salidas.
- Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento.
- Protocolos de puesta en marcha de robots.

UNIDAD 9: Integración de las comunicaciones industriales:

- Comunicaciones industriales: Elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.
- El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
- Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial, y Profinet, entre otros). Configuraciones físicas.

UNIDAD 10: Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:

- Interpretación de esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos, eléctricos y electrónicos.
- Técnicas de diagnóstico: Pruebas, medidas y procedimientos. Gamas de mantenimiento.
- Equipos de protección.
- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
- Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones. Equipos y medios empleados.
- Averías más comunes en la utilización o aplicación de autómatas a procesos. Sistemas de comprobación. Herramientas o equipos más comúnmente empleados.
- Protocolos de puesta en servicio de equipos de control y de visualización.
- Valoración de resultados. Histórico de averías.

4.2. TEMPORALIZACIÓN.

PRIMER TRIMESTRE: 109 HORAS

UNIDAD 0: Presentación del módulo 2 HORAS

UNIDAD 1: Elaboración de procedimientos de mantenimiento industrial 16 HORAS

UNIDAD 2: Sistemas digitales 20 HORAS

UNIDAD 3: Principios básicos de la automatización. 8 HORAS

UNIDAD 4: Elementos del sistema de control. □ 15 HORAS

UNIDAD 5: Caracterización de los procesos auxiliares de producción □ 12 HORAS

UNIDAD 6: Integración de autómatas programables (LOGO SIEMENS) □ 36 HORAS

SEGUNDO TRIMESTRE: □ 94 HORAS

UNIDAD 6: Integración de autómatas programables (SIEMENS S7-1200) □ 31 HORAS

UNIDAD 7: Sistemas SCADA (Supervisión y Adquisición de Datos) 27 H

UNIDAD 8: Integración de manipuladores y robots □ 12 HORAS

UNIDAD 9: Integración de las comunicaciones industriales □ 12 HORAS

UNIDAD 10: Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos □ 12 HORAS

4.3. CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES.

UNIDAD 1: Elaboración de procedimientos de mantenimiento industrial:

- Mantenimiento: Función, objetivos y tipos.
- Organización de la gestión del mantenimiento en la producción.
- Productividad del mantenimiento.
- Almacén y material de mantenimiento.
- Calidad del mantenimiento.
- Intervenciones en el mantenimiento. Tipos y temporalización, entre otros.
- Documentación de las intervenciones. Fichas, gamas o normas.
- Elaboración y desarrollo de fichas o gamas de mantenimiento.
- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos. Técnica operativa del conexionado. Equipos y herramientas.
- Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.
- Situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático.
- Seguridad. Equipos de protección.

UNIDAD 2: Sistemas digitales:

- Introducción a las técnicas digitales. Sistemas digitales. Sistemas de numeración.
- Álgebra de Boole. Funciones lógicas. Leyes fundamentales
- Simbología de elementos digitales. Implementación de circuitos
- Análisis de circuitos con puertas lógicas. Tipos de puertas lógicas.
- Simplificación de funciones por el método de Karnaugh

- Circuitos lógicos combinacio

UNIDAD 3: Principios básicos de la automatización.

- Sistemas cableados y programados: Tipología y características.
- Tipos de energía para el mando, tecnologías y medios utilizados.
- Automatas programables: Arquitectura básica, principios de funcionamiento, tipología y características.
- Sistemas de lazo abierto y en lazo cerrado.
- Realimentación: Fundamento y características.
- Sistemas electrotécnicos de medida y regulación para procesos continuos.

UNIDAD 4: Elementos del sistema de control.

- La cadena de medida.
- Sensores y transductores: Tipología y características.
- Reguladores: Tipología y características.
- Actuadores: Tipología y características

UNIDAD 5: Caracterización de los procesos auxiliares de producción/fabricación

- Procesos de producción tipo.
- Diagramas de flujo de fabricación.
- Representación de secuencias y diagramas funcionales. GRAFCET (Gráfica de Control de Etapas de Transición).
- Medios y equipos.
- Sistemas de manipulación: Tipología, características y aplicaciones.
- Manipuladores y robots. Tipos, características y aplicaciones.
- Sistema de almacenamiento: Tipología, características y aplicaciones. Sistemas de transporte: Tipología, características y aplicaciones.
- Sistemas de transporte: Tipología, características y aplicaciones.
- Elaboración de documentación técnica: Dossier de máquina. Manual de funcionamiento. Planos de conjunto y de detalle.

UNIDAD 6: Integración de autómatas programables:

- El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos. Autómatas comerciales. Tipos y características.
- Estructura funcional de un autómata.
- Constitución. Funciones. Características técnicas.
- Unidad central de proceso y módulos de entradas y salidas: Digitales, analógicas y especiales.
- Conexión de autómatas. Elementos empleados.
- Programación de autómatas: Lenguaje literal, de contactos y GRAFCET (Gráfica de Control de Etapas de Transición), entre otros. Mantenimiento.
- Resolución, diseño, montaje, conexión y puesta en marcha de automatismos mediante la utilización de autómatas programables.
- Funciones y variables. Parámetros. Diagramas de flujo. Mantenimiento.
- Diseño de circuitos de automatismo de control secuencial por métodos sistemáticos.
- Operaciones de montaje, conexión y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar (tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas entre otros).

- Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecatrónicos.
- LOGO DE SIEMENS
- AUTOMATA S7-1200 DE SIEMENS

UNIDAD 7: Sistemas SCADA (Control de Supervisión y Adquisición de Datos):

- Sistemas de visualización industrial.
- Arquitectura de un sistema SCADA. Módulos. Interfaz máquina-usuario: diferentes tipologías de interfaz HMI (Interfaz Hombre -Máquina).
- Alarmas del sistema.
- PANTALLA HMI SIEMENS KTP-400

UNIDAD 8: Integración de manipuladores y robots:

- Tipología y características.
- Campos de aplicación. Cinemática y dinámica de robots.
- Programación de robots: Lenguajes de programación de robots y control de entradas/salidas.
- Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento.
- Protocolos de puesta en marcha de robots.

UNIDAD 9: Integración de las comunicaciones industriales:

- Comunicaciones industriales: Elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.
- El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
- Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial, y Profinet, entre otros). Configuraciones físicas.

UNIDAD 10: Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:

- Interpretación de esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos, eléctricos y electrónicos.
- Técnicas de diagnóstico: Pruebas, medidas y procedimientos. Gamas de mantenimiento.
- Equipos de protección.
- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
- Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones. Equipos y medios empleados.
- Averías más comunes en la utilización o aplicación de autómatas a procesos. Sistemas de comprobación. Herramientas o equipos más comúnmente empleados.
- Protocolos de puesta en servicio de equipos de control y de visualización.
- Valoración de resultados. Histórico de averías.

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las ventajas del mantenimiento preventivo y/o programado respecto al correctivo.
- b) Se ha seleccionado la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento.
- c) Se han identificado en la documentación técnica, los componentes que deben ser mantenidos.
- d) Se han identificado las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar.
- e) Se han seleccionado los medios y materiales para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento.
- f) Se han determinado los tipos de intervención (de uso y de nivel, entre otros) y la temporalización de los mismos que se van a definir en el plan de mantenimiento preventivo.
- g) Se ha elaborado la ficha de mantenimiento preventivo.
- h) Se han desarrollado las gamas de mantenimiento.

2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las técnicas de manipulación, transporte y almacenamiento, entre otros., utilizadas en procesos de fabricación/producción tipo.
- b) Se han identificado los medios utilizados para la automatización de la alimentación de máquinas (robots y manipuladores, entre otros).
- c) Se han diferenciado los elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores) y captadores de información.
- d) Se han elaborado el listado de medios necesarios.
- e) Se ha elaborado el diagrama de flujo de fabricación de un proceso productivo.
- f) Se han contemplado las fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, entre otros.

3. Integra PLC en el montaje de una máquina, equipo o línea de producción automatizada para el control de la misma, conexionándolo, adaptando y/o elaborando sencillos programas, y comprobando y manteniendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de diagramas funcionales, de secuencia y de tiempo, entre otros.
- b) Se ha obtenido información de los esquemas de sistemas automáticos.
- c) Se ha establecido la secuencia de movimientos de sistemas automáticos de manipulación.

- d) Se han elaborado sencillos programas de control.
- e) Se ha verificado el funcionamiento de un sistema automático controlado por un programa de PLC.
- f) Se han regulado y verificado las magnitudes de las variables que afectan a un sistema automático manipulado y controlado por PLC.
- g) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
- h) Se ha verificado el funcionamiento correcto en la puesta en marcha de un sencillo sistema de manipulación/producción montado, conexionado y programado por el alumnado.
- i) Se han identificado síntomas de las averías.
- j) Se ha localizado el elemento (hardware o software) responsable de la avería.
- k) Se ha restituido el funcionamiento del sistema, máquina o equipo.

4. Integra un manipulador y/o un robot en el montaje global de una máquina, equipo o línea de producción automatizada controlada por PLC, instalándolo, conexionándolo y realizando sencillos programas para su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de planos, esquemas y listas de materiales.
- b) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados.
- c) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos de los sistemas.
- d) Se han montado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.
- e) Se han conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.
- f) Se han elaborado programas sencillos de control del manipulador y/o robot.

5. Integra las comunicaciones industriales en el montaje global de una máquina, equipo o línea de producción automatizada controlada por PLC, instalando y conexionando sus componentes físicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el cableado del sistema susceptible de ser sustituido por buses de campo.
- b) Se ha seleccionado el/los bus/es de campo que se va a integrar en el montaje.
- c) Se ha realizado el conexionado de un bus industrial que sustituyen entradas-salidas de los PLC en un sistema automático de manipulación simulado, por periferia descentralizada.
- d) Se ha realizado el conexionado de un bus industrial para comunicar a nivel de célula los autómatas programables y PC.
- e) Se han conectado sensores y actuadores de un sistema automático mediante buses.

6. Diagnostica y corrige averías en los sistemas de producción automáticos simulados, identificando la naturaleza de la avería y realizando las intervenciones correctivas para eliminar la disfuncionalidad y restablecer su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la tipología y características de las averías tipo.
- b) Se ha definido el procedimiento general que hay que utilizar para el diagnóstico y localización de averías en los sistemas o subsistemas integrantes.
- c) Se ha definido el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- d) Se han identificado los síntomas de las averías de un sistema automatizado que integren el PLC como elemento esencial de control.
- e) Se han enunciado hipótesis de la(s) causa(s) que puede producir las averías detectadas.
- f) Se han relacionado las averías con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- g) Se ha localizado el elemento responsable (hardware o software) de la avería.
- h) Se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a

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

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, se presentamos a nuestros/as alumnos/as.

a. Características de la metodología

- Funcional: Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.
- Progresiva: Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.
- Interactiva: Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo Éste bidireccional.
- Crítica: Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

b. Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así

como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada

7. EVALUACIÓN .

Se efectuará una evaluación sumativa 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 sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los criterios de evaluación vienen recogidos en el apartado anterior.

7.1. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN.

Los instrumentos y técnicas de evaluación del proceso de aprendizaje serán:

- ☐ Observación, análisis de resúmenes y cuadernos de campo de los alumnos.

- ☐ Cuestionarios espontáneos durante el desarrollo de las actividades.
- ☐ Pruebas escritas (Temas a desarrollar y cuestiones cortas).
- ☐ Pruebas orales sobre las actividades prácticas.

Los instrumentos y técnicas para evaluar el proceso de enseñanza serán:

- ☐ Encuentros entre profesores: para conocer puntos de vista de nuestra forma de enseñar.
- ☐ Retroalimentación: análisis en cada evaluación de los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

Para evaluar la actitud del alumno tendremos en cuenta:

- ☐ Asistencia a clase.
- ☐ Participación e intervención del alumno en clase.
- ☐ Actitud positiva frente a los problemas planteados.
- ☐ Respeto a los compañeros.
- ☐ Cuidado, mantenimiento y uso adecuado de las herramientas
- ☐ Uso adecuado de la documentación técnica
- ☐ Aplicación de la prevención de riesgos laborales, realización de trabajos con orden y limpieza, etc.

7.2. TEMPORIZACIÓN DEL PROCESO DE EVALUACIÓN.

En el proceso evaluador se distinguen tres momentos: evaluación inicial, continua y final. La evaluación inicial se realiza al comienzo de la U.T. mediante cuestionarios espontáneos para, sobre los conocimientos previos del alumno, poder reestructurar si es necesario la U.T. original.

La Evaluación continua se realiza dentro de la propia actividad diaria y se basa en el desarrollo del trabajo diario del alumno mediante observación, análisis de cuadernos de campo y preguntas espontáneas. Las horas de absentismo máximas permitidas serán el **15 %** de las totales del módulo, para que alumno conserve el derecho a la evaluación continua.

La evaluación final permitirá evaluar si el alumno ha logrado conseguir o no el nivel propuesto en cuanto a objetivos. Se realizará mediante pruebas orales y escritas.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las **faltas de asistencia**, se perderá el **derecho a evaluación continua** cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

7.3. SISTEMA DE CALIFICACIÓN.

Los criterios de calificación aplicables tienen como referencia, por un lado los criterios de evaluación del módulo secuenciado en cada unidad de trabajo, y por otro lado los trabajos y pruebas efectuados por los alumnos a lo largo del curso, de manera que las calificaciones de dichos trabajos y pruebas se efectuarán por la aplicación de los criterios de evaluación que les correspondan en cada unidad de trabajo.

Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente que será la media aritmética de las calificaciones obtenidas a lo largo del trimestre para cada unidad de trabajo, de acuerdo con las siguientes condiciones:

CONTENIDOS	DESCRIPCIÓN	%
Apartado A Exámenes y pruebas escritas y/o prácticas (0-10)	Pruebas objetivas realizadas , en las cuales el alumno demuestra la correcta asimilación de las materias impartidas.	60%
Apartado B Prácticas de aula y taller / trabajos (0-10)	Prácticas de taller (montajes de instalaciones, verificaciones, reparaciones, etc) y trabajos (memorias técnicas, presupuestos, planteamientos, croquis de instalaciones, planos, legalizaciones de instalaciones, etc).	30%
Apartado C Actitudinales	Participación e intervención del alumno en clase, tareas de casa, actitud positiva frente a los problemas planteados,	10%

(0-10)	respeto a los compañeros, cuidado, mantenimiento y uso adecuado de las herramientas, uso adecuado de la documentación técnica, aplicación de la prevención de riesgos laborales, realización de trabajos con orden y limpieza,	

La calificación de la evaluación será un **valor numérico** sin decimales entre **1 y 10**. Se consideran **aprobados** todos los alumnos cuya **calificación sea de 5 o superior**.

Si valoramos los contenidos de 0 a 10 puntos, tenemos que la nota media total del trimestre viene dada por:

$$\text{Nota media} = (0,60 \times \text{Apartado A}) + (0,30 \times \text{Apartado B}) + (0,10 \times \text{Apartado C})$$

7.3.1. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte escrita o en el aula de informática y otra práctica en el taller, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

Al finalizar el curso tendremos la siguiente tabla de calificaciones por alumno:

Calificaciones finales por alumno		Nota media (0-10)
Primera evaluación	1ª Evaluación	
	Recuperación 1ª Evaluación	
Segunda evaluación	2ª Evaluación	
	Recuperación 2ª Evaluación	
Calificación final convocatoria ordinaria		
Calificación final convocatoria extraordinaria		

7.3.2. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen.

Dicho examen podrá consistir en una parte teórica o procedimental y otra práctica (montaje en taller o localización de averías) , de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas

8. MEDIDAS A APLICAR AL ALUMNADO CON EL MÓDULO PENDIENTE.

Asistirán a clase y seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero. No hay alumnos en este curso con esta situación.

9. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto.

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos,...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

10. APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN. INTEGRACIÓN DE LAS TICs.

Cuando finalice cada unidad de trabajo se utilizara la herramienta de Internet para buscar temas relacionados con los contenidos impartidos en la misma. Así mismo se propondrán trabajos, bien individuales o bien en grupos, de recopilación de datos y redacción de los mismos.

También se utilizarán las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la realización de trabajos propuestos en clase (editores de texto, tratamiento de fotos,...)

11. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

La propuesta de actividades de enseñanza y aprendizaje contenidas en cada unidad de trabajo debe considerarse como sugerencia totalmente flexible y abierta. Han sido seleccionadas de menor a mayor grado de dificultad y, pensando en dar la mejor respuesta educativa posible a los alumnos que las ejecuten. Durante las actividades de E/A se usarán los equipos informáticos disponibles en el aula considerando que la aplicación de las nuevas tecnologías a los procesos de E/A debe contribuir a la mejora de la calidad en la educación, la posibilidad de crear, manipular, investigar, y trabajar autónomamente.

Se llevarán a cabo actividades de aprendizaje diferenciadas, tanto en la parte teórica como en la parte práctica. En ésta última, se organizará la clase de forma flexible para que no se creen grupos de rezagados.

Para aquellos alumnos que no adquieran satisfactoriamente las capacidades señalada en los objetivos de las unidades de trabajo, se prevén las siguientes acciones:

- ☐ Realización de actividades de recuperación: actividades de menor complejidad, ejercicios teóricos sencillos.
- ☐ Interacción de actividades con alumnos más aventajados.
- ☐ La introducción de nuevos contenidos se adecuará al desarrollo de los anteriores.

En general, los distintos tipos de actividades que se realizarán durante el desarrollo de las unidades de trabajo son:

- ☐ Actividad de presentación-motivación
- ☐ Actividades conocimientos previos y exploración
- ☐ Actividades de desarrollo de contenidos
- ☐ Actividades de ampliación

- ❑ Actividades de refuerzo
- ❑ Actividades de evaluación

12. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En el **Artículo 121 de la LOE Capítulo II “Autonomía de Centros”**, dice: el proyecto educativo de centro, deberá tener en cuenta las características del entorno social y cultural del centro, recogerá la forma de **atención a la diversidad del alumnado** y la acción tutorial, así como el plan de convivencia, y deberá respetar el principio de no discriminación y de inclusión educativa como valores fundamentales, así como los principios y objetivos recogidos en esta Ley y en la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.

En los ciclos formativos no es frecuente encontrar alumnos con necesidades educativas especiales puesto que estos alumnos tienen ya cursadas la ESO, no obstante pueden presentarse alumnos con algún tipo de discapacidad física o sensorial. Una vez comprobado que el alumno va a poder desarrollar la profesión asociada al ciclo, es decir, va a ser capaz de llevar a efectos las realizaciones propuestas para cada unidad de competencia, se procede al estudio individualizado para cada caso en concreto y, contando con profesionales especialistas en el caso, así como con el **departamento de orientación**, se diseñan las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación que correspondan.

Cualquier grupo es diverso por definición. Mediante propuestas adecuadas, se tratará de tener en cuenta los aspectos de esta diversidad, con especial atención al hecho de que las propuestas no fomenten ningún tipo de discriminación de género o étnica.

Una vez detectada la situación de partida de los alumnos y alumnas mediante la observación al principio de curso y la prueba inicial que podemos realizarles, se tomarán una serie de decisiones que estarán en función del tipo de discapacidad o desajuste de aprendizaje que tenga cada alumno. Asimismo nos serán útiles los informes de orientación de cada alumno y alumna que nos pueda facilitar el departamento de Orientación. También podemos encontrar

alumnos o alumnas con capacidades superiores a lo normal o “superdotados”, lo que nos amplía todavía más el abanico de la diversidad. A título general y detectadas las necesidades especiales, se proponen cuatro medidas de atención:

— **Atención para la igualdad de oportunidades para una educación de calidad.** Se desarrollarán las acciones necesarias y se aportarán los recursos y los apoyos precisos que permitan compensar los efectos de situaciones de desventaja social para el logro de los objetivos de educación y de formación previstos para cada una de las unidades didácticas.

— **Atención de los alumnos/as con problemas con la lengua.** Se favorecerá la incorporación al sistema educativo de los alumnos procedentes de países extranjeros, que desconozcan la lengua y cultura española o que presenten graves carencias en conocimientos básicos. Se desarrollarán actividades específicas con la finalidad de facilitar su integración en el nivel adecuado.

— **Atención a los alumnos/as superdotados intelectualmente.** Con el propósito de dar una respuesta educativa más adecuada a estos alumnos/as, se adoptarán las medidas necesarias para identificar y evaluar sus necesidades de la forma más temprana y efectiva posible.

— **Atención a los alumnos/as con necesidades educativas especiales.** Los alumnos con necesidades educativas especiales que requieran determinados apoyos y atenciones educativas por padecer discapacidades físicas, psíquicas, sensoriales o por manifestar graves trastornos de la personalidad o conducta, tendrán una atención especializada con la finalidad de conseguir su integración. Si es necesario, se le realizará, junto con el departamento de Orientación, una adaptación curricular individual significativa .

Por último, indicar que todas las actividades planteadas tienen un único objetivo común, desarrollar al máximo las capacidades individuales de los alumnos, mediante actividades distintas y atractivas, para de esta forma, conseguir que los alumnos y alumnas participen de forma activa en su formación, integrando los diferentes saberes en los proyectos que desarrollan, y de esta forma alcanzar una formación integral y globalizadora del alumno/a.

13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

No hay ninguna no recogida.

14. RELACIÓN CON LOS TEMAS TRANSVERSALES

Los temas transversales son procesos activos, permanentes y preventivos que pretenden informar y formar al alumnado, y tiene que ver con su actitud ante la vida, de manera que el profesorado tiene que inculcarlos.

Son temas actuales que están presentes en los medios de información y reclaman su presencia en la educación para luchar contra efectos negativos. Así, nuestro módulo tiene que potenciar la enseñanza de estos temas para contribuir a que los alumnos lleguen a ser ciudadanos responsables.

15. COMUNICACIÓN DEL CONTENIDO DE LA PROGRAMACIÓN AL ALUMNADO Y SUS FAMILIAS.

El contenido de esta programación se hará público en la página web del centro , para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a objetivos, contenidos , criterios de evaluación, etc.

<https://www.ieselpomar.educarex.es>

Para ello se le transmitirá por escrito al alumnado el enlace de la página web.

16. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

17. Programa de formación dual para el módulo

TEMAS (UD) O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad Didáctica (UD)	Total			
UD0: Presentación del módulo	2	2		
UNIDAD 1: Elaboración de procedimientos de mantenimiento industrial	16	6	10	CALENDARIO EMPRESA

UNIDAD 2: Sistemas digitales	20	20		CALENDARIO EMPRESA
UNIDAD 3: Principios básicos de la automatización.	8	8		CALENDARIO EMPRESA
UNIDAD 4: Elementos del sistema de control.	16	4	12	CALENDARIO EMPRESA
UNIDAD 5: Caracterización de los procesos auxiliares de producción	12	4	8	CALENDARIO EMPRESA
UNIDAD 6: Integración de autómatas programables	67	40	27	CALENDARIO EMPRESA
UNIDAD 7: Sistemas SCADA (Supervisión y Adquisición de Datos)	27	17	10	CALENDARIO EMPRESA
UNIDAD 8: Integración de manipuladores y robots	12	10	2	CALENDARIO EMPRESA
UNIDAD 9: Integración de las comunicaciones industriales	12	4	8	CALENDARIO EMPRESA
UNIDAD 10: Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos	12	1	11	CALENDARIO EMPRESA
TOTAL MÓDULO	190	99	91	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1. *Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.*

Criterios de evaluación:

- a) Identifica las ventajas del mantenimiento preventivo y/o programado respecto al correctivo.
- b) Interpreta la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento.
- c) Identifica en la documentación técnica, los componentes que deben ser mantenidos.
- d) Identifica las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar.
- e) Selecciona los medios y materiales para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento.
- f) Determina los tipos de intervención (de uso y de nivel, entre otros) y la temporalización de los mismos que se van a definir en el plan de mantenimiento preventivo.
- g) Elabora la ficha de mantenimiento preventivo.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2. *Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.*

Criterios de evaluación:

- a) Identifica las técnicas de manipulación, transporte y almacenamiento, entre otros., utilizadas en procesos de fabricación/producción tipo.
- b) Identifica los medios utilizados para la automatización de la alimentación de máquinas (robots y manipuladores, entre otros).
- c) Diferencia los elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores) y captadores de información.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3. *Integra PLC en el montaje de una máquina, equipo o línea de producción automatizada para el control de la misma, conexiéndolo, adaptando y/o elaborando sencillos programas, y comprobando y manteniendo su funcionamiento.*

Criterios de evaluación:

- Verifica el funcionamiento de un sistema automático controlado por un programa de PLC.
- Regula y/o verifica las magnitudes de las variables que afectan a un sistema automático manipulado y controlado por PLC.
- Interviene en el montaje y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
- Sabe interpretar el funcionamiento correcto de un sencillo sistema de manipulación/producción montado, conexionado y programado por el alumnado.
- Identifica síntomas de las averías.
- Localiza el elemento (hardware o software) responsable de la avería.
- Restituye el funcionamiento del sistema, máquina o equipo.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4. Integra un manipulador y/o un robot en el montaje global de una máquina, equipo o línea de producción automatizada controlada por PLC, instalándolo, conexionándolo y realizando sencillos programas para su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Identifica los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados.
- Relaciona los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos de los sistemas.
- Monta los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.
- Conexiona los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.
- Sabe interpretar y/o modificar programas sencillos de control del manipulador y/o robot.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5. Integra las comunicaciones industriales en el montaje global de una máquina, equipo o línea de producción automatizada controlada por PLC, instalando y conexionando sus componentes físicos.

- Realiza conexionado de un bus industrial que sustituyen entradas-salidas de los PLC en un sistema automático de manipulación simulado, por periferia descentralizada.
- Realiza el conexionado de un bus industrial para comunicar a nivel de célula los autómatas programables y PC.
- Se han conectado sensores y actuadores de un sistema automático mediante buses.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6. Diagnostica y corrige averías en los sistemas de producción automáticos simulados, identificando la naturaleza de la avería y realizando las intervenciones correctivas para eliminar la disfuncionalidad y restablecer su funcionamiento.

- Identifica la tipología y características de las averías tipo.
- Conoce el procedimiento general que hay que utilizar para el diagnóstico y localización de averías en los sistemas o subsistemas integrantes.
- Conoce el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Identifica los síntomas de las averías de un sistema automatizado que integren el PLC como elemento esencial de control.
- Enuncia hipótesis de la(s) causa(s) que puede producir las averías detectadas.
- Relaciona las averías con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- Localiza el elemento responsable (hardware o software) de la avería.

- Corrige la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

TÉCNICAS DE FABRICACIÓN

Módulo dualizado
Modalidad: Dual Mixto

CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO: MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO
DUAL MIXTO

FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

CURSO: PRIMERO

DURACIÓN: 225 HORAS

Curso 2023-2024

Profesor

DANIEL LIMA GONZÁLEZ

1. INTRODUCCIÓN.

Técnicas de Fabricación se trata de un Módulo que se imparte a lo largo del primer curso del Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico, regulado por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 208/2013, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Este módulo profesional de Técnicas de Fabricación (código. 0949 del título de Mantenimiento Electromecánico), contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de mantenimiento y reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, y se aplica en los procesos de las instalaciones electromecánicas.

El título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mantenimiento Electromecánico.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento. Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-3.5.4.»

Se trata de Formación Profesional Dual mixta, una modalidad de enseñanza dentro de la formación profesional, en la que la formación tiene lugar de manera conjunta entre el centro educativo y una o varias empresas.

Una parte del alumnado matriculado en el ciclo formativo de esta modalidad de enseñanza tendrá parte de su formación en la empresa. En este caso se hará una selección del alumnado por parte del centro educativo y, a veces, también por la empresa. Esta modalidad ofrece un estímulo adicional para las personas que se quieren incorporar al mercado laboral desde un ciclo formativo, dada la gran carga práctica en el horario de las enseñanzas.

La Formación Profesional Dual se caracteriza por:

- Adaptación de las competencias que adquiere el alumnado a la realidad del mercado laboral en el que tendrán que desenvolverse cuando finalicen sus estudios.
- Se potencia la relación del profesorado de FP con las empresas del sector, promoviendo el intercambio bidireccional de conocimiento.
- Disminuye sustancialmente las tasas de abandono escolar.
- Proporciona a las empresas personal cualificado y con experiencia adaptada al sector productivo.

La función de reparación y mantenimiento de las instalaciones electromecánicas incluye aspectos como:

- La definición de los elementos que se van a fabricar.
- La preparación de maquinaria y utillaje.
- La producción y verificación de productos de mecanizado.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Instalación de maquinaria, equipos e instalaciones industriales.
- Montaje de elementos electromecánicos presentes en maquinaria y equipo industrial.
- Mantenimiento electromecánico de maquinaria, equipos e instalaciones industriales.
- Ejecución de modificaciones en planta de maquinaria, equipos e instalaciones.
- La fabricación y/o reparación de elementos que se van a emplear en los trabajos de montaje y mantenimiento.

El módulo de "Técnicas de fabricación" está en perfecta consonancia con la concepción de la Formación Profesional, que tiene como misión preparar a los alumnos para la actividad en el campo profesional, dotándoles de una formación polivalente que les permita adaptarse a los cambios laborales que se pueden dar a lo largo de su vida.

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN

La presente programación se llevará a cabo en el IES "El Pomar" de Jerez de los Caballeros (Badajoz), durante el Curso 2023/2024. El grupo está integrado por 16 alumnos con edades comprendidas entre los 16 y los 23 años. Uno de los alumnos tiene aprobado el módulo de Técnicas de fabricación del curso anterior, por lo que en este módulo se encuentran matriculados 15 alumnos. Los alumnos que cursan este ciclo buscan una salida profesional.

1.2 MARCO NORMATIVO

La legislación vigente sobre la que nos apoyaremos para llevar a cabo esta labor es la siguiente:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo de Educación.
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de Junio, de las cualificaciones y de la FP.
- El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa – LOMCE.
- El Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico, regulado por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Decreto 208/2013, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo de ciclo formativo de grado medio de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Mediante Real Decreto 1801/1999, de 26 de noviembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Extremadura funciones y servicios en materia de enseñanza no universitaria.
- Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial de la familia profesional Instalación y Mantenimiento, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

- Orden de 20 de junio de 2012 por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica del alumnado que cursa Ciclos Formativos de Formación Profesional del sistema educativo en modalidad presencial de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Orden de 5 de agosto de 2015 por la que se modifica la Orden de 20 de junio de 2012.
- Orden de 9 de junio de 2022 por el que se modifica la orden de 20 de junio de 2012, por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica.
- Reglamento de Organización del Centro.
- Programación General Anual.

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en montar e instalar en planta maquinaria y equipo industrial, así como mantener y reparar, tanto maquinaria fija como líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

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

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- c) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- d) Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- e) Montar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones electromecánicas.

- f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- g) Fabricar y/o unir componentes mecánicos para el mantenimiento y montaje de las instalaciones electromecánicas.
- h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.
- k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

q) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

s) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias a), c), g), h), j), p) y q) del título.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

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.

e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.

f) Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.

g) Identificar los componentes eléctricos y de regulación y control, interpretando la documentación técnica para montar sistemas eléctricos.

- h) Ensamblar y conectar 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.
- j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.
- k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.
- 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.

u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

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.

y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), i), j), s) y t) del ciclo formativo.

4.1 OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Artículo 40 de la LOE dice que la formación profesional en el sistema educativo contribuirá a que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan:

a) Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.

b) Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.

c) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social. Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.

4.2 OBJETIVOS DEL MÓDULO

- La interpretación de planos de fabricación, aplicando la normativa vigente.
- La selección del material que hay que mecanizar y del utillaje necesario para asegurar la fabricación del producto según las especificaciones técnicas.
- La realización de operaciones de mecanizado, tanto manuales como con máquinas-herramientas.
- La verificación de los productos obtenidos con respecto a las especificaciones iniciales.

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Determina la forma y dimensiones de los productos que se van a fabricar, interpretando la simbología y asociándola con su representación en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- b) Se han identificado los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.
- c) Se ha comprendido el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, entre otros).
- d) Se ha deducido la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- e) Se han identificado los cortes y secciones representados en los planos.
- f) Se han reconocido las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.
- g) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras y otros).

2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los elementos normalizados que formaran parte del conjunto.
- b) Se han determinado las dimensiones y tolerancias (geométricas, dimensionales y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- c) Se han identificado los materiales del objeto representado.
- d) Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- e) Se han determinado los elementos de unión.
- f) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.

3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.
- e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

4. Selecciona el material de mecanizado, reconociendo las propiedades de los materiales y relacionándolas con las especificaciones técnicas de la pieza que se va a construir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- b) Se han relacionado las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.

- c) Se ha valorado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- d) Se ha obtenido la referencia comercial del material seleccionado.
- e) Se ha relacionado cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- f) Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
- g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- h) Se ha reconocido los tipos de aceros por su designación numérica y simbólica.
- i) Se han realizado ensayos microscópicos y de dureza.
- j) Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos, con las características que aportan a los metales.
- k) Se han efectuado tratamientos de acuerdo a la naturaleza del material y a las exigencias del trabajo que se van a realizar.

5. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- b) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se pretende realizar.
- c) Se han montado las piezas que hay que verificar según el procedimiento establecido.
- d) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
- e) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- f) Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
- g) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.

6. Aplica técnicas de mecanizado manual, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado los materiales, útiles, herramientas de corte y medios auxiliares para la ejecución de los procesos de fabricación mecánica.
- b) Se han elegido los equipos y herramientas de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.

- c) Se ha aplicado la técnica operativa (roscado y corte, entre otras) para ejecutar el proceso.
- d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- e) Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
- f) Se han interpretado los croquis y planos para ejecutar la pieza.
- g) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de mecanizado, de acuerdo al proceso que hay que realizar.
- h) Se han obtenido las dimensiones y forma estipulada a la pieza, aplicando técnicas de limado y corte, entre otras.
- i) Se han aplicado técnicas de ajuste para obtener la calidad superficial exigida en el croquis.
- j) Se ha verificado que las medidas finales de la pieza están dentro de la tolerancia estipulada.
- k) Se han aplicado las medidas de seguridad exigidas en el uso de los útiles y herramientas de mecanizado manual.

7. Opera máquinas-herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- b) Se han determinado fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
- c) Se han elegido herramientas y parámetros de corte apropiados al mecanizado que hay que realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de mecanizado según el procedimiento establecido en el proceso.
- e) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- f) Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.
- g) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- h) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
- i) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o herramienta.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) 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 del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- i) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

6. CONTENIDOS BÁSICOS Y TEMPORALIZACIÓN

Contenidos básicos:

Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Procedimiento para la obtención de vistas.
- Procedimiento para la obtención de cortes y secciones.

Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Acotación: normas de acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de elementos de unión.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).

Realización de croquis de utillajes y herramientas:

- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.
- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.

Selección de materiales de mecanizado:

- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
- Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos. Fundamento. Proceso de ejecución.
- Propiedades mecánicas de los materiales.
- Formas comerciales de los materiales.
- Características de los materiales.
- Materiales y sus condiciones de mecanizado.
- Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales: explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros.
- Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.

Verificación dimensional:

- Procesos de medición, comparación y verificación.
- Medición dimensional geométrica.
- Medición dimensional superficial.

Aplicación de técnicas de mecanizado manual:

- Características y tipos de herramientas:
- Herramientas utilizadas en el mecanizado.
- Técnicas operativas.

- Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual.
- Normas de utilización.
- Identificación de los útiles y herramientas más aplicados en el taller:
- Tipos de útiles más utilizados. Identificación, aplicaciones y características. Normas de uso y conservación.
- Tipos de herramientas utilizadas en el taller. Identificación, aplicaciones y características.
- Operaciones de mecanizado manual: limado, cincelado, taladrado, escariado, roscado, remachado, punzonado y chaflanado.

Mecanizado con máquinas herramientas:

- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.
- Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.
- Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.
- Operaciones de mecanizado:
- El fenómeno de la formación de viruta en materiales metálicos.
- Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado.
- Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Temporalización:

Tomando como base el currículo oficial, la duración del módulo de "Técnicas de fabricación" se establece en 225 horas. El módulo se imparte en el primer curso del ciclo formativo, por lo que las 225 horas serán distribuidas a lo largo de los nueve meses de curso, lo que equivale a 7 periodos lectivos de enseñanza semanales. Se deben impartir en bloques horarios, debido a que el enfoque es práctico. (LUNES 2, MARTES 2, MIÉRCOLES 2 y VIERNES 1)

A efectos de organización del horario semanal, se organiza en bloques horarios, para no perder el tiempo en el cambio de clase y que el alumnado vaya acostumbrándose a un horario más acorde con el empresarial; también para evitar los tiempos muertos existentes de comienzo y finalización, recogida de material y herramientas.

Concretamente, este módulo profesional se imparte en el aula-taller de mecanizado.

Los contenidos serán abordados de forma que en todo momento existirán varias líneas de contenidos y procedimientos en marcha. Es decir, no se fijaran periodos concretos del curso académico para determinadas partes del temario sino que varios de estos bloques temáticos se irán desarrollando de forma paralela y consecutiva. Se elige este desarrollo temporal para facilitar que los contenidos teóricos puedan ser rápidamente referidos a la práctica.

En la Formación Profesional Dual la formación tiene lugar entre el centro educativo y una o varias empresas. Esta comenzará a partir del 13 de mayo. Con una carga horaria en Formación Dual mixta de **34** horas.

Este módulo queda configurado a través de 7 unidades de trabajo.

Teniendo en cuenta que para afrontar los contenidos del módulo de "Técnicas de fabricación" contamos con tres trimestres, la distribución de las unidades de trabajo en el tiempo queda configurada de la siguiente manera:

1º Evaluación UT.1 a UT.4. 84 Horas de clase.

2º Evaluación UT.5 a UT.6. 77 Horas de clase.

3º Evaluación UT.7. 64 Horas de clase.

U.T.	TÍTULO	EV.	R.A.	HORAS
UT 1	Prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente	1ª EV. 84 h.	8	6
UT 2	Representación gráfica		1 – 2 – 3	32
UT 3	Metrología y verificación		5	26
UT 4	Materiales para el mecanizado		4	20
UT 5	Mecanizados manuales	2ª EV. 77 h.	6	35
UT 6	Mecanizados con máquinas-herramienta I		7	42
UT 7	Mecanizados con máquinas-herramienta II	3ª EV. 64 h.	7	64
Total				225

7. METODOLOGÍA GENERAL

La metodología didáctica comprende los métodos, recursos y formas de enseñanza que facilitan el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proceso de enseñanza del módulo se basa en una **metodología participativa y motivadora** que, partiendo de las ideas y conocimientos previos del alumnado, potencie la **autonomía** del alumnado en su aprendizaje y le permita **integrar** los nuevos contenidos teóricos, prácticos y organizativos, proporcionándole una visión global y coordinada de los procesos productivos en los que debe intervenir.

El aprendizaje será **activo y significativo**, donde se expondrán los contenidos, empleando un lenguaje sencillo, pero técnico al mismo tiempo, para fomentar el conocimiento, por parte del alumnado, de la terminología a emplear en el campo de la Fabricación Mecánica.

La metodología está basada en el **modelo constructivista** de enseñanza-aprendizaje, donde las actuaciones del profesor van encaminadas a lograr que sea el propio **alumno/a quien construya sus propios aprendizajes**.

Para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje se han tenido en cuenta las siguientes orientaciones.

- Partir de los conocimientos previos del alumno.
- Favorecer la motivación por el aprendizaje.
- Asegurarse que el alumno sabe lo que hace y por qué lo hace.
- Adoptar un planteamiento metodológico flexible, eligiendo las estrategias más adecuadas en cada caso.
- Evaluar los resultados y caso necesario, modificar la ayuda pedagógica (intervención del profesor, aspectos organizativos, etc.).

La metodología propuesta es la siguiente:

1. Al inicio del curso, explicación de las características del módulo, los objetivos que se pretenden, la metodología a seguir y los criterios e instrumentos de evaluación que se aplicaran.
2. Al comienzo de cada unidad didáctica, exposición de la misma y comentarios entre todos que muestren los conocimientos y actitudes previas del alumno y del grupo, despertando un interés por el tema.
3. A continuación se explicarán los contenidos conceptuales, intercalando comentarios sobre lo tratado y resolución de ejercicios prácticos.
4. Al final se realizarán las actividades previstas para la unidad didáctica, que en buena parte determinarán los contenidos procedimentales.
5. Durante el desarrollo de toda la unidad didáctica se incluirán y fomentarán las actitudes, valores y normas positivas como contenido de la enseñanza, al mismo nivel que los restantes contenidos, reconociendo la función moral y social de la enseñanza.

Por ser este un Módulo Profesional asociado a la competencia y relacionado con la función productiva de las empresas industriales, es conveniente que los alumnos visiten talleres, fábricas y centros manufactureros, como actividades complementarias y

extraescolares, para que establezcan una relación entre los contenidos de las enseñanzas-aprendizaje y su aplicación.

El **método de trabajo** a desarrollar implica que la programación que se adjunta tiene un carácter **flexible** y **abierto**. Flexible por la necesidad de ajustar y modificar, si fuese necesario, los procesos y su temporalidad. Y abierto, en tanto que se tendrán en cuenta las sugerencias que hagan el resto de los profesores del equipo educativo, para realizar prácticas en común, haciendo honor a unas de las peculiaridades más significativas que deberían imperar en todo el ciclo: la **interdisciplinariedad** con todos los módulos. El equipo departamental organizará las actividades y las estrategias didácticas en común, para dirigirnos en un mismo sentido y aunar criterios, sin desviar nuestros esfuerzos.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Para la exposición y explicación de las unidades de trabajo se utilizarán los apuntes y presentaciones multimedia elaborados por el profesor empleando un ordenador y un proyector multimedia. Además, se utilizará la pizarra para la realización de ejercicios.

1. Material y recursos didácticos:

- Apuntes elaborados por el profesor para los contenidos.
- Bibliografía y documentación técnica del departamento y de la biblioteca del Centro.
- Catálogos, tablas e informaciones de fabricantes de máquinas.

2. Material audiovisual:

- Ordenador del profesor, con conexión a Internet y proyector.

3. Material didáctico y recurso para prácticas:

- Documentación para la elaboración de hojas de procesos y croquis de las prácticas.
- Realización de piezas con materiales y herramientas, en las máquinas-herramientas y demás máquinas del aula-taller de fabricación mecánica.

A parte de todo esto, se estará alerta para identificar cualquier material que se presente y pueda ser utilizado con aprovechamiento.

9. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN QUE SE VAYAN A UTILIZAR.

La evaluación se realizará tomando como referencia los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación. Los procesos de evaluación se adecuarán a las adaptaciones metodológicas de las que haya podido ser objeto el alumnado con discapacidades y se garantizará su accesibilidad a las pruebas de evaluación.

Se realizará una evaluación inicial con la finalidad de sondear el grado de conocimiento que el grupo de los alumnos tiene sobre unos contenidos determinados. Para llevar a cabo esta tarea nos servimos de instrumentos como las entrevistas y cuestionarios.

La sesión de evaluación se celebrará una por trimestre. La primera se celebrará en diciembre, la segunda en marzo, y la tercera se celebrará en el mes de junio, se considerará final ordinaria. En el mes de junio también se celebrará la evaluación extraordinaria. Las evaluaciones parciales suspendidas se recuperarán en la siguiente evaluación a excepción de la del tercer trimestre que se realizará en los exámenes de recuperación del mes de junio.

En la evaluación final ordinaria, el alumnado tendrá derecho a:

- a) Promocionar a segundo curso, cuando tenga evaluación positiva en todos los módulos.
- b) Acceder a la evaluación final extraordinaria en caso contrario.

Si un alumno no aprueba el módulo en la evaluación final podrá presentarse a la evaluación extraordinaria.

La sesión de evaluación final extraordinaria. Se celebrará en el mes de junio y en ella el alumnado tendrá derecho a:

- a) Promocionar a segundo curso cuando los módulos profesionales pendientes no superen en su conjunto las ocho horas semanales. No obstante, deberá matricularse de los módulos profesionales pendientes de primero. Para ello, se deberán organizar las consiguientes actividades de recuperación y evaluación.
- b) En caso contrario, repetir curso, matriculándose de los módulos pendientes de superar. También en las evaluaciones extraordinarias se realizan actividades y ejercicios de simulación.

Al tratarse de un módulo dual mixto, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Para evaluar al alumnado emplearé una agenda personal o dossier individualizado, donde anotaré las respuestas y reflexiones a los diferentes **instrumentos de evaluación** utilizados, entre los que se usarán:

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
Observación directa del trabajo en clase	
Para evaluar la adquisición de contenidos, el dominio de procedimientos o la actitud, interés y participación en las actividades	
Valoración de los trabajos, prácticas y actividades	
Individuales o en grupo	
El análisis de las actividades de desarrollo y evaluación de los alumnos	
Siendo pruebas específicas, tanto orales como escritas que podrán referirse tanto a contenidos teóricos como a la realización de supuestos prácticos.	

El dossier personal tendrá un carácter acumulativo, en el que quedará reflejado todo el trabajo desarrollado a lo largo del curso.

Evaluación formativa o continua

Su objetivo es adecuar el curso en función de las necesidades del alumnado y el contexto que se presente. Será un proceso **continuo** a través de la realización y entregas de actividades prácticas y/o proyectos. Se valorará el avance en los aprendizajes a través de tres tipos de regulaciones:

- **Regulación interactiva:** El docente observa, dialoga e interpreta qué hace o dice el alumnado sobre una tarea.
- **Regulación retroactiva:** Al finalizar cada tarea de aprendizaje o durante las mismas, se informará al alumnado de sus logros, para motivarlos y sus dificultades con el fin de corregir errores realizados y mejorarlos.
- **Regulación proactiva:** Logrado un aprendizaje esperado, se programan actividades para ampliar lo aprendido.

Evaluación sumativa

Permite valorar el rendimiento del alumnado a partir del grado de consecución de los objetivos propuestos. Se efectuará al final del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se realizarán pruebas escritas u orales al final de las unidades de trabajo donde se considere el instrumento adecuado.

- En caso de tratarse de una prueba escrita tendrá una duración de una o dos horas, tratando de adecuarse al contenido y en ella se evaluará lo trabajado durante la unidad de trabajo.
- En caso de elegir la prueba oral, la misma tendrá una duración de 30 minutos. Se reunirá el alumnado por grupos, y el profesor, en torno a una mesa, a modo de reunión de trabajo. A través de las preguntas realizadas por el profesor y la evolución de la discusión, el alumnado tendrá que demostrar los conocimientos aprendidos.

Evaluación mediante apreciación directa

A través de la observación diaria, se completará una rúbrica de apreciación directa. Se tendrá en cuenta, el trabajo individual, en equipo, así como un apartado de coevaluación, donde serán los alumnos los que tengan que evaluar su trabajo y el de sus compañeros de grupo.

Perdida de evaluación continua

En cuanto a las faltas de asistencia totales, es decir, justificadas y no justificadas, se perderá el derecho a evaluación continua cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. Se repartirá según las horas de los módulos por evaluación, en la primera se permite tener hasta 5% de las horas totales, en la segunda los alumnos podrán tener un total de faltas acumuladas en el curso de un 10% de las horas totales y en la tercera los alumnos podrán tener un total de faltas acumuladas en el curso de un 15% de las horas totales.

Se podrá justificar y no tener en cuenta en este cómputo, faltas debidas a ingresos hospitalarios, por motivo de trabajos relacionados con la misma competencia profesional,... casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora compuesta por el director, jefe de estudios, jefe de departamentos de la familia profesional y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

10. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

De la normativa vigente extraemos lo siguiente:

- Las calificaciones numéricas que se utilizarán son del 1 (nota más baja) al 10 (nota máxima).
- El alumnado que obtenga en un módulo la calificación de diez, se le podrá otorgar una "Mención Honorífica"
- El alumnado que obtenga una nota final del ciclo formativo igual a 10, se les podrá conceder la mención de "Matrícula de Honor". Ésta se consignará en los documentos de evaluación con la expresión «MH».
- Con el fin de no agotar el límite de convocatorias de evaluación previstas, el alumnado o sus representantes legales podrán renunciar a la evaluación y calificación de una o las dos convocatorias del curso académico de todos o algunos de los módulos profesionales del ciclo formativo en el que haya formalizado la matrícula.

- Si se ha tramitado la renuncia del alumno a una convocatoria, se hará constar la palabra "renuncia" en los documentos oficiales y en el libro de calificación.
- Se acordará de oficio la anulación de matrícula en las enseñanzas de formación profesional en los siguientes supuestos:
 - a) Si una vez iniciado el curso escolar y transcurridos quince días lectivos continuados, se observa la no incorporación o la inasistencia injustificada del alumno a las actividades lectivas.
 - b) Desde el inicio del curso escolar, cuando el alumno acumule un número de faltas de asistencia injustificadas igual o superior al 20% de las h. de formación en el centro educativo.
- En cada curso académico, el alumnado podrá ser calificado en dos convocatorias: una ordinaria y otra extraordinaria.
- Se consideran aprobados todos los alumnos cuya calificación sea de 5 o superior.

La calificación será la siguiente:

Calificación de pruebas específicas escritas u orales

(Rúbrica de evaluación sumativa)

Para superar las pruebas específicas, escritas u orales, que podrán estar referidas tanto a contenidos teóricos como a realización de supuestos prácticos, tendrán fijadas la puntuación de cada pregunta y el **resultado de aprendizaje** que se evalúa.

Calificación de trabajos, prácticas y actividades

(Rúbrica de evaluación formativa)

La realización y superación de las prácticas (o actividad equivalente), será condición necesaria para la superación del módulo, éstas se evaluarán por **resultados de aprendizaje**.

Cada instrumento objetivo, reflejará el valor de los diferentes subapartados, en su caso, así como los criterios para superarlos.

Calificación de observación directa del trabajo en clase.*(Rúbrica de apreciación directa)*

La superación del apartado de observación diaria, será condición necesaria para la superación del módulo, tendrá fijado la puntuación de cada apartado y el **resultado de aprendizaje** que se evalúa.

Para calificar nos serviremos de las rúbricas como instrumento de calificación:

- Rúbrica de evaluación sumativa.
- Rúbrica de evaluación formativa.
- Rúbrica de apreciación directa.

Cada rúbrica tendrá una puntuación máxima de 10 puntos teniendo en cuenta el peso de la nota de cada rúbrica sobre cada unidad de trabajo, sobre cada evaluación o sobre el total.

CALIFICACIÓN	
Pruebas específicas escritas u orales	40%
Trabajos, prácticas y actividades	50%
Observación directa	10%

La nota final del centro educativo será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto la calificación final del módulo será para los alumnos que permanecen en el centro la nota del centro educativo y los alumnos que van a las empresas se valorará también la calificación obtenida en la empresa, siendo la nota del centro el 90 % de la nota y un 10 % la nota de la empresa.

11. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES.

Si se produce el suspenso del módulo en alguna o todas las evaluaciones parciales, el alumno podrá optar por presentarse a la evaluación final en junio. También será preceptivo en el caso de la no aplicación de la evaluación continua (debido a las faltas de asistencia).

Esto se realizará a través de la superación de pruebas de conocimiento relacionadas con los resultados de aprendizaje no superados, así como de prácticas o actividades relacionadas si fuera necesario.

La recuperación de las prácticas: se realizará hasta la Evaluación Final (finales de junio), la terminación o ejecución de las piezas que le falten a cada alumno, o que tenga suspenso hasta haber alcanzado como mínimo el 90% de las que se propusieron para el curso.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

12. EVALUACIÓN ORDINARIA Y EXTRAORDINARIAConvocatoria ordinaria.

Aquellos alumnos que ya sea por pérdida de la evaluación continua, ya sea por obtener una calificación inferior a cinco en la evaluación del módulo profesional; tienen derecho a un examen final de recuperación del módulo profesional en su conjunto basado en los contenidos mínimos. A este respecto se utilizarán instrumentos de evaluación como actividades prácticas y una prueba objetiva.

Convocatoria extraordinaria.

Aquellos alumnos que no hubieran superado el módulo en convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria. En esta convocatoria, el alumno realizará una prueba teórico-práctica donde se comprueben los conceptos adquiridos y se ejemplifican las habilidades prácticas.

La evaluación final extraordinaria se celebrará en el mes de junio y en ella se establece una recuperación de los objetivos del conjunto de las unidades de trabajo.

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas y realización de actividades prácticas.

La calificación máxima será de 5.

13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En enseñanzas postobligatorias como la Formación Profesional la atención a la diversidad se organizará, con carácter general, desde criterios de flexibilidad organizativa y atención inclusiva, con el objeto de favorecer en el alumnado el logro de los objetivos y competencias de la etapa o enseñanzas que realiza, **no permitiéndose** la realización de **adaptaciones curriculares significativas** como pueden ser establecer objetivos por debajo de los señalados en el Real Decreto y en el Decreto que regula el título.

La atención a la diversidad en Ciclos formativos de Formación Profesional se dirigirá a favorecer la accesibilidad al currículo a aquellos alumnos y alumnas con limitaciones funcionales por discapacidad, también se podrán proporcionar **alternativas metodológicas y de evaluación** para el alumnado con circunstancias especiales que así lo aconsejen. Dicha circunstancia deberá ser acreditada por el alumno cuando comience el curso.

La detección de las posibles necesidades es tarea de todo el equipo educativo, siendo las medidas adoptadas comunicadas por el departamento de orientación, adaptando cada profesor, los acuerdos tomados a su módulo correspondiente.

Para la atención a la diversidad en nuestra programación, realizaremos las siguientes actuaciones:

- Mediante la evaluación inicial, podremos detectar la existencia de algún problema de aprendizaje concreto que presente algún alumno. Por lo que en la dinámica

general de la clase en la fase de estudio, cada alumno estudiará los contenidos de la unidad de trabajo al ritmo que el mismo determine, pudiendo avanzar o retroceder en los contenidos tanto escritos como interactivos, en forma de vídeo, tantas veces como sea necesario. Pudiendo focalizar en contenidos previos o aumentar el nivel. Al tiempo que cada alumno estudia de una forma personalizada, el docente ayudará de manera personalizada al resto del alumnado, puntualizando en las explicaciones o recomendando un contenido específico para resolver la duda planteada.

- Cuando se realicen grupos de trabajo, se establecerán de forma heterogénea, equilibrados en cuanto a conocimientos y capacidades, intentando que en cada grupo haya alumnos con conocimientos avanzados (alumnos capaces de ayudar a los demás), medios, y bajos (alumnos con dificultades de aprendizaje).
- El docente atenderá de una forma muy específica dando respuesta educativa a la necesidad de todo el alumnado, y en especial a aquel con desventajas, con altas capacidades o con dificultades por su origen, cultura, situación familiar, etc. De esta forma se busca garantizar la igualdad de oportunidades.
- Tener en cuenta el Plan de Atención a la Diversidad del Centro en el cual se recogen los procedimientos correspondientes para su detección, evaluación y actuación.

En definitiva, habrá que valorar el avance detectado y la consecución de los objetivos señalados para el alumno con problemas concretos de aprendizaje.

14. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

A lo largo del curso se realizarán actividades complementarias y extraescolares dentro de las que tenga programada el Departamento. Fundamentalmente serán del tipo: visitas a empresas, charlas técnicas, participación en eventos, etc. relacionados con el sector.

Durante el curso 2023-2024 se propone la realización de las siguientes actividades complementarias y extraescolares:

- Visita a empresas de la localidad.
- Visita a DeutzSpain.
- Visita una fábrica de gran tamaño en Sevilla
- Visita a Nissan Ávila y Renault Valladolid
- Charla de empresarios.
- Charla con alumnos que obtuvieron el título el año anterior para que hablen de su experiencia.

15. EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y PROPUESTAS DE MEJORA

El proceso de evaluación de la propia práctica docente se realiza en base a alcanzar los siguientes **objetivos**:

- Ajustar la práctica docente a las peculiaridades del grupo y a cada alumno.
- Comparar la planificación curricular con el desarrollo de la misma.
- Detectar las dificultades y los problemas en la práctica docente.
- Favorecer la reflexión individual y colectiva.
- Mejorar la comunicación y coordinación con el profesorado del grupo.

De esta manera, al finalizar el proceso de autoevaluación tendremos los datos necesarios para realizar las acciones correctoras necesarias, que podrán materializarse en propuestas de cambios o mejoras de la programación, en ajustes de contenidos, en cambios de la metodología, etc.

La evaluación se realizará de manera continua en los momentos más adecuados y que se prestan particularmente a la valoración de la marcha del proceso:

- Antes, durante y después de cada unidad.
- Trimestralmente, aprovechando que disponemos de los resultados académicos de los alumnos.
- Anualmente.

Como puntos a evaluar, valoraremos los siguientes:

- Grado de cumplimiento de la programación.
- Resultados académicos obtenidos por los alumnos.
- Grado de satisfacción, opinión de los alumnos.
- Grado de consecución de los Resultados de Aprendizaje del módulo, o de cada bloque o unidad de trabajo, si vamos realizando la evaluación de manera continua.
- Nivel de coordinación con el profesorado del resto de módulos que conforman el ciclo.

Para realizar la autoevaluación utilizaremos los instrumentos de evaluación más adecuados en cada caso:

- Análisis del cumplimiento de la programación.
- Análisis de los resultados académicos.
- Reuniones de departamento.
- Encuestas de opinión.

ANEXO I. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO DE TÉCNICAS DE FABRICACIÓN.

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
HORAS DEL MÓDULO PROFESIONAL		CENTRO EDUCATIVO	EMPRESA	FECHA PREVISTA
UNIDAD DE TRABAJO (UT)	TOTAL	HORAS	HORAS	
Prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente	6	4	2	Según calendario dual
Representación gráfica	32	28	4	Según calendario dual
Metrología y verificación	26	22	4	Según calendario dual
Materiales para el mecanizado	20	18	2	Según calendario dual
Mecanizados manuales	35	29	6	Según calendario dual
Mecanizados con máquinas-herramienta I	42	34	8	Según calendario dual
Mecanizados con máquinas-herramienta II	64	56	8	Según calendario dual
TOTAL MÓDULO	225	191	34	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO**ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1**

Determina la forma y dimensiones de los productos que se van a fabricar, interpretando la simbología y asociándola con su representación en los planos de fabricación.

- Reconocer los diferentes sistemas de representación gráfica.
- Identificar los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.
- Comprender el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, entre otros).
- Deducir la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- Identificar los cortes y secciones representados en los planos.
- Reconocer las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

- Reconocer los elementos normalizados que formaran parte del conjunto.
- Identificar los materiales del objeto representado.
- Identificar los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

- Preparar los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- Proponer posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Selecciona el material de mecanizado, reconociendo las propiedades de los materiales y relacionándolas con las especificaciones técnicas de la pieza que se va a construir.

- Determinar las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- Relacionar las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.
- Valorar las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- Determinar los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
- Mantener una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- Reconocer los tipos de aceros por su designación numérica y simbólica.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

- Identificar los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- Seleccionar el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se pretende realizar.
- Montar las piezas que hay que verificar según el procedimiento establecido.
- Aplicar técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- Identificar los valores de referencia y sus tolerancias.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

Aplica técnicas de mecanizado manual, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener.

- Preparar los materiales, útiles, herramientas de corte y medios auxiliares para la ejecución de los procesos de fabricación mecánica.
- Comprobar las características de las piezas mecanizadas.
- Identificar las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
- Interpretar los croquis y planos para ejecutar la pieza.
- Seguir la secuencia correcta en las operaciones de mecanizado, de acuerdo al proceso que hay que realizar.
- Verificar que las medidas finales de la pieza están dentro de la tolerancia estipulada.
- Aplicar las medidas de seguridad exigidas en el uso de los útiles y herramientas de mecanizado manual.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7

Opera máquinas-herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

- Seleccionar máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- Determinar fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
- Comprobar las características de las piezas mecanizadas.
- Analizar las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- Discriminar si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA8

Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

- Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Relacionar la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- Determinar los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- Aplicar la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Valorar el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

**CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO: MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO
DUAL MIXTO.**

FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO.

CURSO: PRIMERO.

DURACIÓN: 132 HORAS.

Curso 2023-2024

Profesor de Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas:

Jorge Herráez Blanco

1.- INTRODUCCIÓN.

Técnicas de Unión y Montaje se trata de un Módulo que se imparte a lo largo del primer curso del Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico, regulado por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas y el Decreto 208/2013, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo de ciclo formativo de grado medio de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Este módulo profesional Técnicas de Unión y Montaje (código. 0950 del título de Mantenimiento Electromecánico) contiene la formación necesaria para desempeñar las técnicas de montaje y unión propias de las funciones de montar y mantener equipo electromecánico.

El título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mantenimiento Electromecánico.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento. Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-3.5.4.»

Se trata de Formación Profesional Dual mixta, una modalidad de enseñanza dentro de la formación profesional, en la que la formación tiene lugar de manera conjunta entre el centro educativo y una o varias empresas.

Una parte del alumnado matriculado en el ciclo formativo de esta modalidad de enseñanza tendrá parte de su formación en la empresa. En este caso se hará una selección del alumnado por parte del centro educativo y, a veces, también por la empresa.

Esta modalidad ofrece un estímulo adicional para las personas que se quieren incorporar al mercado laboral desde un ciclo formativo, dada la gran carga práctica en el horario de las enseñanzas.

La Formación Profesional Dual se caracteriza por:

- Adaptación de las competencias que adquiere el alumnado a la realidad del mercado laboral en el que tendrán que desenvolverse cuando finalicen sus estudios.
- Se potencia la relación del profesorado de FP con las empresas del sector, promoviendo el intercambio bidireccional de conocimiento.
- Disminuye sustancialmente las tasas de abandono escolar.
- Proporciona a las empresas personal cualificado y con experiencia adaptada al sector productivo.

Las técnicas de unión y montaje asociadas a las funciones de mantenimiento electromecánico incluyen aspectos como:

- La interpretación de planos y determinación de procesos.
- El tratamiento de materiales.
- Las especificaciones de utillajes y herramientas.
- La secuenciación de los procesos de trabajo.
- La aplicación de las técnicas.

Las actividades profesionales asociadas se aplican en:

- El montaje de las instalaciones electromecánicas.
- El mantenimiento de las instalaciones.

El módulo de "Técnicas de unión y montaje" está en perfecta consonancia con la concepción de la Formación Profesional, que tiene como misión preparar a los alumnos para la actividad en el campo profesional, dotándoles de una formación polivalente que les permita adaptarse a los cambios laborales que se pueden dar a lo largo de su vida

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN

La presente programación se llevará a cabo en el IES "El Pomar" de Jerez de los Caballeros (Badajoz), durante el Curso 2023/2024

El grupo está integrado por 16 alumnos con edades comprendidas entre los 16 y 22 años. Cuatro de los alumnos tienen aprobado el módulo de Técnicas de Unión y Montaje del curso anterior, por lo que es éste módulo son 12 alumnos los matriculados. Los alumnos que cursan este ciclo buscan una salida profesional.

1.2 MARCO NORMATIVO

La legislación vigente sobre la que nos apoyaremos para llevar a cabo esta labor es la siguiente:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo de Educación.
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de Junio, de las cualificaciones y de la FP.
- El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. -Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa – LOMCE.
- El Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico, regulado por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas.

- Decreto 208/2013, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo de ciclo formativo de grado medio de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial de la familia profesional Instalación y Mantenimiento, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

-Mediante Real Decreto 1801/1999, de 26 de noviembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Extremadura funciones y servicios en materia de enseñanza no universitaria.

- Orden de 20 de junio de 2012 por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica del alumnado que cursa Ciclos Formativos de Formación Profesional del sistema educativo en modalidad presencial de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

- Orden de 5 de agosto de 2015 por la que se modifica la Orden de 20 de junio de 2012.

- Orden de 9 de junio de 2022 por el que se modifica la orden de 20 de junio de 2012, por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica.

- Reglamento de Organización del Centro.
- Programación General Anual.

2. COMPETENCIA GENERAL DEL TÍTULO.

La competencia general de este título consiste en montar e instalar en planta maquinaria y equipo industrial, así como mantener y reparar, tanto maquinaria fija como líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

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

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- c) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- d) Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- e) Montar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones electromecánicas.
- f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- g) Fabricar y/o unir componentes mecánicos para el mantenimiento y montaje de las instalaciones electromecánicas.
- h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.

- i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.
- k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- q) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

s) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias a), e), g) y q) del título.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.
- e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.
- f) Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.
- 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.
- j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.
- k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.
- 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.

u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

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.

y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), d), j), k), l) y t) del ciclo formativo.

4.1 OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

Artículo 40 de la LOE dice que la formación profesional en el sistema educativo contribuirá a que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan:

a) Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.

b) Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.

c) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social. Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.

4.2. OBJETIVOS DEL MÓDULO.

- 1.- La ejecución de procesos de unión de superficies metálicas y sintéticas.
- 2.- El manejo de equipos y herramientas para la preparación de las uniones.
- 3.- La ejecución de operaciones de soldadura y recargues, analizando el proceso que se va a realizar y la calidad del producto que se quiere obtener.
- 4.- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Determina el proceso que se va a seguir en las operaciones de montaje y unión, analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.
- b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- c) Se ha identificado el trazado, materiales y dimensiones.
- d) Se han definido las formas constructivas.
- e) Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.
- f) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- g) Se han analizado las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.
- h) Se han respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de trabajo que se va a seguir.

2. Identifica los materiales empleados en los procesos de montaje y unión, reconociendo la influencia que ejercen sus propiedades.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los materiales empleados en el montaje.
- b) Se han diferenciado las características y propiedades de los materiales.
- c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos, con las propiedades de los materiales.
- d) Se han identificado los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.
- e) Se han descrito los procedimientos y técnicas que se utilizan para proteger de la corrosión y oxidación.
- f) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente requeridos.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

3. Conformar chapas, tubos y perfiles, analizando las geometrías y dimensiones específicas y aplicando las técnicas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el utillaje empleado en el marcado de chapas, perfiles y tubos.
- b) Se han relacionado los distintos equipos de corte y deformación con los materiales, acabados y formas deseadas.
- c) Se han identificado los equipos necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.
- d) Se han calculado las tolerancias necesarias para el doblado.
- e) Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.
- f) Se han efectuado cortes de chapa.
- g) Se han efectuado operaciones de doblado de tubos, chapas y perfiles.
- h) Se han respetado las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- i) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

4. Realiza uniones no soldadas, analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que hay que unir.
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que se van a realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso que se va a realizar.
- d) Se han manejado las herramientas.
- e) Se han preparado las zonas que se van a unir.
- f) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- h) Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.
- i) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Prepara la zona de unión para el montaje de elementos fijos, analizando el tipo de soldadura y los procedimientos establecidos en la hoja de procesos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha efectuado la limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes.
- b) Se han perfilado las zonas de unión y se han preparado los bordes en función de la unión que se va a realizar.
- c) Se han aplicado las masillas y aprestos antioxidantes en la zona de unión.
- d) Se han preparado los refuerzos para las uniones según especificaciones técnicas de la documentación.
- e) Se han colocado las piezas que hay que soldar, respetando las holguras, reglajes y simetrías especificadas en la documentación.
- f) Se ha comprobado la alineación de las piezas a soldar con las piezas adyacentes.

6. Prepara equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica para el montaje de elementos fijos, identificando los parámetros, gases y combustibles que se han de regular y su relación con las características de la unión que se va a obtener. Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología utilizada en los procesos de soldeo y la correspondiente a los equipos de soldadura utilizados en la fabricación mecánica.
- b) Se ha seleccionado el equipo de soldadura y los materiales de aportación con arreglo al material base de los elementos que se van a unir.
- c) Se ha efectuado el ajuste de parámetros de los equipos y su puesta en servicio, teniendo en cuenta las piezas que se van a unir y los materiales de aportación.
- d) Se han regulado los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se van a proyectar.
- e) Se ha aplicado la temperatura de precalentamiento, considerando las características de los materiales y sus especificaciones técnicas.
- f) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- g) Se ha montado la pieza sobre soportes que garantizan un apoyo y sujeción correcto y evitando deformaciones posteriores.

7. Opera con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, de forma manual y semiautomática, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto que se va a obtener. Criterios de evaluación:

- a) Se han soldado piezas mediante soldadura blanda manteniendo la separación entre las piezas y precalentando la zona a la temperatura adecuada.
- b) Se han soldado piezas mediante soldadura eléctrica con electrodo revestido, manteniendo la longitud del arco, posición y velocidad de avance adecuada.
- c) Se ha realizado la unión de piezas mediante soldadura oxiacetilénica, ajustando la mezcla de gases a las presiones adecuadas para fundir los bordes.
- d) Se han soldado piezas mediante soldadura MIG/MAG, manteniendo la posición de la pistola y la velocidad de alimentación adecuada al tipo de trabajo que hay que realizar.
- e) Se han soldado piezas mediante soldadura por puntos, aplicando la intensidad y el tipo

de electrodos en función de la naturaleza y espesores de las piezas que hay que unir.

f) Se ha verificado que las soldaduras efectuadas cumplen los requisitos en cuanto a penetración, porosidad, homogeneidad y resistencia.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, en cuanto al manejo de máquinas y equipos de soldadura, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.

b) Se han identificado los elementos de seguridad de las máquinas de soldar y los equipos de protección personal (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las operaciones de soldeo.

c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

d) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la prevención y ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.

e) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

6. CONTENIDOS BÁSICOS Y TEMPORALIZACIÓN

Determinación de procesos en operaciones de montaje y unión:

- Materiales. Propiedades.
- Simbología.
- Vistas, cortes y secciones.
- Formas constructivas de componentes.
- Procedimientos de trazado: fases y procesos.
- Maquinaria y herramientas de trabajo.
- Procesos de montaje y unión.
- Hojas de proceso. Estructura y organización de la información.

Identificación de materiales:

- Propiedades de los materiales metálicos.
- Propiedades y clasificación de materiales plásticos.
- Instalaciones exteriores: corrosión y oxidación.
- Identificación y tratamiento de técnicas de protección de los materiales.
- Tratamiento de los materiales.

Equipos y herramientas de conformado:

- Equipos de corte y conformado.
- Cálculo de tolerancias para doblado.
- Instrumentos de medición y comparación.
- Utillaje para marcado.
- Herramientas de corte de chapa.
- Herramientas de curvado y doblado de chapas.
- Operaciones de trazado y conformado.
- Corte y doblado.
- Herramientas y equipos de corte, curvado de tubos.
- Prevención de riesgos laborales.

Ejecución de uniones no soldadas:

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Secuencia de operaciones.
- Elección y manejo de herramientas.
- Preparación de las zonas de unión.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Respeto a las normas de uso y calidad en el proceso.

Preparación de la zona de unión:

- Preparación de bordes.
 - Aplicación de anticorrosivos.
 - Marcado y montaje de refuerzos.
 - Fijación de las piezas que se van a soldar.
 - Control de holguras y verificación de la recuperación de formas dimensionales y geométricas.
- Preparación de equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica:
- Representación simbólica de los diferentes tipos de soldadura.

- Puesta a punto de los equipos para los procesos de soldeo.
- Ajuste de parámetros de los equipos en función del material base.
- Gases y materiales de aporte y proyección.
- Cálculo de temperaturas de precalentamiento.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura.

Operaciones con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica:

- Materiales de aportación en función del material base.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura eléctrica con electrodo revestido.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura MIG/MAG.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura oxiacetilénica.
- Características de las soldaduras.
- Defectos en los procesos de soldeo.
- Utilización de los equipos de protección individual.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldar.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura y proyección. – Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección. – Utilización de los equipos de protección individual.
- Normativa de protección ambiental.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de las tareas

6.1. TEMPORALIZACIÓN

Tomando como base el currículo oficial, la duración del módulo de "técnicas de unión y montaje" se establece en 130 horas. El módulo se imparte en el primer curso del ciclo formativo, por lo que las 132 horas serán distribuidas a lo largo de los nueve meses de curso, lo que equivale a 4 periodos lectivos de enseñanza semanales. Se deben impartir en bloques horarios, debido a que el enfoque es práctico. (M1, X2 y J1)

Los contenidos serán abordados de forma que en todo momento existirán varias líneas de contenidos y procedimientos en marcha. Es decir, no se fijaran periodos concretos del curso académico para determinadas partes del temario sino que varios de estos bloques temáticos se irán desarrollando de forma paralela y consecutiva. Se elige este desarrollo temporal para facilitar que los contenidos teóricos puedan ser rápidamente referidos a la

práctica Técnicas de unión y montaje.

En la Formación Profesional Dual la formación tiene lugar en entre el centro educativo y una o varias empresas. Ésta comenzará a partir del 13 de mayo. Con una carga horaria en Formación Dual mixta de 20 horas.

Este módulo queda configurado a través de 13 unidades de trabajo.

Teniendo en cuenta que para afrontar los contenidos del módulo de "Técnicas de Unión" contamos con tres trimestres, la distribución de las unidades de trabajo en el tiempo que queda configurada de la siguiente manera:

1º Evaluación UT.1 a UT.5 y la UT.13. 44 Horas de clase.

2º Evaluación UT.6 a UT.9 y la UT.13. 43 Horas de clase.

3º Evaluación UT.10 a UT.12 y la UT.13. 45 Horas de clase.

En la Formación Profesional Dual la formación tiene lugar en entre el centro educativo y una o varias empresas. Las fechas de formación dual vienen especificadas en el proyecto curricular del ciclo.

UUTT	TÍTULO	HORAS
UT1	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	8H.
UT2	INTRODUCCIÓN A LA SOLDADURA	4H
UT3	MATERIALES Y TRATAMIENTOS TÉRMICOS	6H
UT4	PROCESO DE SOLDEO CON ARCO REVESTIDO Y SIMBOLIZACIÓN DE LA SOLDADURA.	4H
UT5	TÉCNICA OPERATIVA DE SOLDEO	4H
UT6	DEFORMACIONES EN SOLDADURA	4H
UT7	PROCESO DE SOLDEO OXIACETILÉNICO	4H
UT8	PROCESO DE SOLDEO MIG/MAG	4H
UT9	PROCESO DE SOLDEO TIG	4H
UT10	UNIONES ROSCADAS	6H
UT11	UNIONES REMACHADAS, GRAPADAS, PEGADAS, A PRESIÓN Y OTRAS	6H
UT12	CORTE, TRAZADO, DOBLADO Y LIMADO	6H
UT13	PRÁCTICAS DE UNIONES FIJAS Y DESMONTABLES	72H

7. METODOLOGÍA GENERAL:

La metodología didáctica estará orientada a promover en los alumnos su participación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de forma que mediante la metodología activa se desarrolle su capacidad de autonomía y responsabilidades personales.

Se utilizará una metodología de exposición magistral consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada.

Se utilizará una metodología basada en resolución de problemas donde el alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas.

Se utilizará una metodología de aprendizaje basada en proyectos, en la que los estudiantes realizarán un proyecto en un tiempo determinado para abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades.

La misión del profesorado es orientar a facilitar la adquisición de una serie de conocimientos, habilidades cognitivas, destrezas manuales y actitudes relativas a la competencia profesional correspondiente, reforzando y mejorando nuevos hábitos de trabajo.

Bajo esta concepción, la impartición de la asignatura se realizará de la siguiente forma:

Introducción a la Unidad de Trabajo: Referencia histórica (si es de aplicación) y relación con otras Unidades de Trabajo o módulos afines del ciclo formativo y con aplicaciones industriales. Introducción de conceptos fundamentales y definiciones básicas.

Explicación de la Unidad de Trabajo: se realizará una exposición teórica de los contenidos.

Actividades prácticas: el objetivo de estos ejercicios o trabajos es conseguir que el alumno maneje con destreza las diferentes técnicas de unión y montaje.

Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

8. RECURSOS DIDÁCTICOS.

La organización de los recursos didácticos se refiere a cómo se establecen los grupos, cómo se organiza el espacio, cómo se distribuye el tiempo y qué materiales se utilizan.

La organización de los recursos deberá tener en cuenta las directrices que recoge el proyecto educativo del centro o el proyecto curricular del ciclo.

Agrupamiento del alumnado:

Los objetivos de la interacción de los alumnos es mejorar el proceso de socialización, favorecer el rendimiento académico, impulsar el trabajo en equipo, motivar al alumnado, tomar decisiones responsables, etc.

Organización de espacios y tiempos:

La organización de espacios y tiempos deberá tener en cuenta las posibilidades del centro, la normativa vigente, las actividades programadas y las decisiones del claustro y de la Comisión de Coordinación Pedagógica.

El espacio físico donde se realiza la actividad docente es el aula 39 que por su dotación es la adecuada.

Recursos materiales:

- ☐ Apuntes del profesor.
- ☐ Libros de texto y/o de consulta.
- ☐ Normativa vigente.
- ☐ Pizarra y presentación en Power Point:
- ☐ Medios audiovisuales
- ☐ Recursos y material fungible

Recursos no materiales:

- ☐ Visitas de expertos.
- ☐ Visitas a empresas.

9. PROCEDIMIENTOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación se realizará tomando como referencia los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Los procesos de evaluación se adecuarán a las adaptaciones metodológicas de las que haya podido ser objeto el alumnado con discapacidades y se garantizará su accesibilidad a las pruebas de evaluación.

Se realizará una evaluación inicial con la finalidad de sondear el grado de conocimiento que el grupo de los alumnos tiene sobre unos contenidos determinados. Para llevar a cabo esta tarea nos servimos de instrumentos como las entrevistas y cuestionarios.

La sesión de evaluación se celebrará una por trimestre. La primera se celebrará en diciembre, la segunda en marzo, y la tercera se celebrará en el mes de junio, se considerará final ordinaria. En el mes de junio también se celebrará la evaluación extraordinaria. Las evaluaciones parciales suspendidas se recuperarán en la siguiente evaluación a excepción de la del tercer trimestre que se realizará en los exámenes de recuperación del mes de junio.

En la evaluación final ordinaria, el alumnado tendrá derecho a:

- a) Promocionar a segundo curso, cuando tenga evaluación positiva en todos los módulos.
- b) Acceder a la evaluación final extraordinaria en caso contrario.

Si un alumno no aprueba el módulo en la evaluación final podrá presentarse a la evaluación extraordinaria.

La sesión de evaluación final extraordinaria. Se celebrará en el mes de junio y en ella el alumnado tendrá derecho a:

a) Promocionar a segundo curso cuando los módulos profesionales pendientes no superen en su conjunto las ocho horas semanales. No obstante, deberá matricularse de los módulos profesionales pendientes de primero. Para ello, se deberán organizar las consiguientes actividades de recuperación y evaluación.

b) En caso contrario, repetir curso, matriculandose de los módulos pendientes de superar.

También en las evaluaciones extraordinarias se realizan actividades y ejercicios de simulación.

La evaluación continua incluye la evaluación de tipo:

- Diagnóstico, al principio de cada UT que nos ayudará a la detección de alumnos que requieren más apoyo y alumnos de ayuda en el grupo.
- Formativa, sirviendo al alumno para identificar sus puntos fuertes a consolidar y sus puntos débiles a mejorar.
- Sumativa, para determinar si se han alcanzado los niveles de aprendizaje previstos.

Al tratarse de un módulo dual mixto, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Los instrumentos de evaluación que utilizaremos para evaluar son:

- ❖ Pruebas objetivas.
- ❖ Observación directa.
- ❖ Realización de actividades prácticas.
- ❖ Realización de proyectos.
- ❖ Realización de trabajos de profundización.
- ❖ Autoevaluación: a través de este método se pretende que sea el propio alumno quien analice la medida en que está consiguiendo los objetivos marcados.

Perdida de evaluación continua

En cuanto a las faltas de asistencia totales, es decir, justificadas y no justificadas, se perderá el derecho a evaluación continua cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. Se repartirá según las horas de los módulos por evaluación, en la primera se permite tener hasta 5% de las horas totales, en la segunda los alumnos podrán tener un total de faltas acumuladas en el curso de un 10% de las horas totales y en la tercera los alumnos podrán tener un total de faltas acumuladas en el curso de un 15% de las horas totales.

Se podrá justificar y no tener en cuenta en este cómputo, faltas debidas a ingresos hospitalarios, por motivo de trabajos relacionados con la misma competencia profesional,... casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora compuesta por el director, jefe de estudios, jefe de departamentos de la familia profesional y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

Criterios de corrección:

Los criterios de corrección de exámenes teóricos vendrán fijados en los mismos.

Los criterios de corrección de actividades prácticas y trabajos individuales, también se adoptarán los siguientes:

- No se recogerán actividades entregadas fuera de la fecha de entrega.
- Solución: ha de ser válida y responder al enunciado, coherente y viabilidad.

10. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

De la normativa vigente extraemos lo siguiente:

- Las calificaciones numéricas que se utilizarán son del 1 (nota más baja) al 10 (nota máxima).
- El alumnado que obtenga en un módulo la calificación de diez, se le podrá otorgar una "Mención Honorífica"

- El alumnado que obtenga una nota final del ciclo formativo igual a 10, se les podrá conceder la mención de "Matrícula de Honor". Ésta se consignará en los documentos de evaluación con la expresión «MH».
- Con el fin de no agotar el límite de convocatorias de evaluación previstas, el alumnado o sus representantes legales podrán renunciar a la evaluación y calificación de una o las dos convocatorias del curso académico de todos o algunos de los módulos profesionales del ciclo formativo en el que haya formalizado la matrícula.
- Si se ha tramitado la renuncia del alumno a una convocatoria, se hará constar la palabra "renuncia" en los documentos oficiales y en el libro de calificación.
- Se acordará de oficio la anulación de matrícula en las enseñanzas de formación profesional en los siguientes supuestos:
 - a) Si una vez iniciado el curso escolar y transcurridos quince días lectivos continuados, se observa la no incorporación o la inasistencia injustificada del alumno a las actividades lectivas.
 - b) Desde el inicio del curso escolar, cuando el alumno acumule un número de faltas de asistencia injustificadas igual o superior al 20% de las h. de formación en el centro educativo.
- En cada curso académico, el alumnado podrá ser calificado en dos convocatorias: una ordinaria y otra extraordinaria.
- Se consideran aprobados todos los alumnos cuya calificación sea de 5 o superior.

La calificación será la siguiente:

- Pruebas objetivas. se valora la asimilación de la parte teórica, El valor de este promedio representa un 30% de la nota de la evaluación
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación.
- Observación diaria del trabajo en clase: se valora el trabajo en equipo, puntualidad, interés, orden, limpieza, correcta utilización de material didáctico, herramientas, maquinaria, y normas de seguridad. El valor de este promedio representa un 20% de la nota de la evaluación.

- Trabajos individuales. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación.

La nota final del centro educativo será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto la calificación final del módulo será para los alumnos que permanecen en el centro la nota del centro educativo y los alumnos que van a las empresas se valorará también la calificación obtenida en la empresa, siendo la nota del centro el 90 % de la nota y un 10 % la nota de la empresa.

11. PROCEDIMIENTOS DE RECUPERACIÓN

Aquellos alumnos que no superen los objetivos propuestos para cada Unidad de Trabajo se les propondrán nuevas actividades de refuerzo.

Se utilizará el plan de trabajo individualizado con esquemas, fichas y tareas.

Si un alumno no supera uno de los trimestres se contempla la necesidad de establecer una recuperación trimestral, tras la primera evaluación, tras la segunda evaluación o antes de la evaluación final ordinaria.

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas, realización de actividades prácticas o realización de trabajos de profundización. Se seleccionará en función de los criterios de evaluación que tenga que recuperar.

La recuperación se debe realizar sobre los criterios de evaluación no logrados, lo que permite que el alumno focalice sus esfuerzos en los criterios de evaluación no alcanzados.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación la calificación máxima será de 5.

Las actividades de profundización se van a basar principalmente en la realización de piezas más complicadas.

Se realizan con el alumnado que ha adquirido los aprendizajes. Se deben abordar tareas que resulten de su interés, elegidas por ellos entre las opciones propuestas por el profesor que les permita desarrollar su autonomía y creatividad

Las medidas de recuperación y profundización diseñadas deben estar necesariamente relacionadas e incluso realizarse conjuntamente, puesto que aunque los ritmos de aprendizaje, los intereses y la motivación sean diferentes, los contenidos sobre los que versan ambas medidas son similares.

12. EVALUACIÓN ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

Convocatoria ordinaria.

Aquéllos alumnos que ya sea por pérdida de la evaluación continua, ya sea por obtener una calificación inferior a cinco en la evaluación del módulo profesional; tienen derecho a un examen final de recuperación del módulo profesional en su conjunto basado en los contenidos mínimos. A este respecto se utilizarán instrumentos de evaluación como actividades prácticas y una prueba objetiva.

Convocatoria extraordinaria.

Aquéllos alumnos que no hubieran superado el módulo en convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria. En esta convocatoria, el alumno realizará una prueba teórico-práctica donde se comprueben los conceptos adquiridos y se ejemplifican las habilidades prácticas.

La evaluación final extraordinaria se celebrará en el mes de junio y en ella se establece una recuperación de los objetivos del conjunto de las unidades de trabajo.

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas y realización de actividades prácticas.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación la calificación máxima será de 5.

13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD DEL ALUMNADO

Nuestra actuación en este ámbito se va a regir por los principios de normalización, inclusión y no discriminación.

La inclusión es un proceso complejo que exige medidas metodológicas como las que sugerimos a continuación:

📖 Secuenciación coherente de los resultados de aprendizaje, objetivos y contenidos, dependiendo de los conocimientos previos, para asegurar la coherencia, progresión y continuidad de la intervención educativa.

Fomento del trabajo en grupo, para conseguir un clima de aceptación y cooperación, facilitando el proceso de socialización y autonomía de los alumnos/as, fomentando las actitudes de respeto.

Planteamiento de actividades, individuales y/o grupales, que se graduarán en cuanto a su dificultad y complejidad para dar una respuesta a los distintos niveles que presentes los alumnos/as.

Planteamiento de un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar en los alumnos/as más aventajados su capacidad de investigación y razonamiento.

Si se aprecian alumnos con posibles dificultades de aprendizaje, se trabajarán básicamente los contenidos mínimos y los aspectos que más directamente le afectan a su futuro de trabajo.

En la Formación Profesional no caben las adaptaciones curriculares significativas. No obstante, sí podrían llevarse a cabo todas las adaptaciones de acceso al currículo, así como aquellas que no supongan una alteración de los elementos esenciales del mismo.

Aquellos alumnos que no superen los objetivos propuestos para cada Unidad de Trabajo se les propondrán un plan de trabajo individualizado con esquemas, fichas y tareas.

Si un alumno no supera uno de los trimestres se contempla una recuperación trimestral (tras la primera evaluación, tras la segunda evaluación o antes de la evaluación final ordinaria)

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas, realización de actividades prácticas o realización de trabajos. Se seleccionará en función de los criterios de evaluación y resultados de aprendizaje que tenga que recuperar.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación, el alumnado que sea evaluado de los criterios de evaluación no logrados la calificación máxima será de 5.

Las medidas de recuperación y profundización diseñadas deben estar necesariamente relacionadas e incluso realizarse conjuntamente, puesto que aunque los ritmos de aprendizaje, los intereses y la motivación sean diferentes, los contenidos sobre los que versan ambas medidas son similares.

14. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

Se intentará que los alumnos relacionen lo que están viendo en el aula y en el taller con su futura actividad profesional.

Para fomentar la motivación, además se utilizará:

- ❖ El estudio de estadísticas de ocupación.
- ❖ Charlas con antiguos alumnos/as.
- ❖ Charlas con empresarios de la zona donde se realizará la FCT.
- ❖ Visita técnicas. Con el fin de fomentar la relación con el entorno productivo y aproximarse mejor a contextos reales de trabajo.

❖ Debates y demás técnicas en grupo.

Durante el curso 2023-2024 se propone la realización de las siguientes actividades complementarias y extraescolares:

- Visita a empresas de la localidad.
- Visita a DeutzSpain.
- Visita una fábrica de gran tamaño en Sevilla
- Visita a Nissan Ávila y Renault Valladolid
- Charla de empresarios.
- Charla con alumnos que obtuvieron el título el año anterior para que hablen de su experiencia.

12. EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y PROPUESTAS DE MEJORA.

El proceso de evaluación continua nos servirá para realizar un seguimiento de la programación. Ésta es susceptible de ser modificada; las modificaciones vendrán determinadas por los resultados del proceso de evaluación continua. Los cambios que pueda sufrir la programación tendrán como finalidad la de adaptarse al contexto en que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. La modificación de la Programación Didáctica deberá hacerse por escrito y habrá de estar justificada. El seguimiento de la programación lo haremos en el departamento, al menos mensualmente.

Evaluación de la programación.

La actividad docente está sometida a un proceso permanente de reflexión sobre los resultados. La evaluación de la programación es el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje durante un curso escolar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por los alumnos y sus opiniones.

Propuestas de mejora.

Una vez que la Programación haya sido evaluada realizaremos propuestas de mejora sobre la misma. Estas propuestas de mejora deberán ser posibles, realistas y adaptadas a la realidad.

Programa de formación dual para el módulo de Técnicas de Unión y Montaje

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empres a	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE	8H.	6	2	calendario dual
INTRODUCCIÓN A LA SOLDADURA	4H	4	0	Según PD
MATERIALES Y TRATAMIENTOS TÉRMICOS	6H	4	0	Según PD
PROCESO DE SOLDEO CON ARCO REVESTIDO Y SIMBOLIZACIÓN DE LA SOLDADURA.	4H	5	0	Según PD
TECNICA OPERATIVA DE SOLDEO	4H	6	0	Según PD
DEFORMACIONES EN SOLDADURA	4H	4	0	
PROCESO DE SOLDEO OXIACETILÉNICO	4H	4	0	Según PD
PROCESO DE SOLDEO MIG/MAG	4H	4	0	Según PD
PROCESO DE SOLDEO TIG	4H	4	2	calendario dual
UNIONES ROSCADAS	6H	4	0	Según PD
UNIONES REMACHADAS, GRAPADAS, PEGADAS, A PRESIÓN Y OTRAS	6H	4	2	calendario dual
CORTE, TRAZADO, DOBLADO Y LIMADO	6H	4	2	calendario dual
PRÁCTICAS DE UNIONES FIJAS Y DESMONTABLES	72H	58	14	calendario dual
TOTAL MÓDULO	132	112	20	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1 Determina el proceso que se va a seguir en las operaciones de montaje y unión,

analizando la documentación técnica.

- Identificar la simbología y las especificaciones.
- Seleccionar las herramientas en función del material y el proceso que se va a realizar.
- Preparar las zonas que se van a unir.
- Efectuar operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- Aplicar las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Aplicar las técnicas contenidas en los planos.
- Identificar el trazado, materiales y dimensiones.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Identifica los materiales empleados en los procesos de montaje y unión, reconociendo la influencia que ejercen sus propiedades.

- Identificar las características y propiedades de los materiales.
- Realizar los trabajos con orden y limpieza.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Conforma chapas, tubos y perfiles, analizando las geometrías y dimensiones específicas y aplicando las técnicas correspondientes.

-
- Efectuar las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.
- Efectuar efectuado cortes de chapa.
- Efectuar operaciones de doblado de tubos, chapas y perfiles.
- Respetar las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Realiza uniones no soldadas, analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

- Realiza uniones no soldadas, analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.
- Respetar las normas de uso y calidad durante el proceso.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

Prepara la zona de unión para el montaje de elementos fijos, analizando el tipo de

soldadura y los procedimientos establecidos en la hoja de procesos.

- Efectuar la limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes.
- Perfilar las zonas de unión y se han preparado los bordes en función de la unión que se va a realizar.
- Preparar los refuerzos para las uniones según especificaciones técnicas de la documentación.
- Colocar las piezas que hay que soldar, respetando las holguras, reglajes y simetrías especificadas en la documentación.
- Comprobar la alineación de las piezas a soldar con las piezas adyacentes.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

Prepara equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica para el montaje de elementos fijos, identificando los parámetros, gases y combustibles que se han de regular y su relación con las características de la unión que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

- Identificar la simbología utilizada en los procesos de soldeo y la correspondiente a los equipos de soldadura utilizados en la fabricación mecánica.
- Regular los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se van a proyectar.
- Aplicar temperatura de precalentamiento, considerando las características de los materiales y sus especificaciones técnicas.
- Realizar el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- Montar la pieza sobre soportes que garantizan un apoyo y sujeción correcto y evitando deformaciones posteriores.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7

Opera con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, de forma manual y semiautomática, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto que se va a obtener.

- Soldar piezas mediante soldadura blanda manteniendo la separación entre las piezas y precalentando la zona a la temperatura adecuada.
- Soldar piezas mediante soldadura eléctrica con electrodo revestido, manteniendo la longitud del arco, posición y velocidad de avance adecuada.
- Realizar la unión de piezas mediante soldadura oxiacetilénica, ajustando la mezcla de gases a las presiones adecuadas para fundir los bordes.

- Soldar piezas mediante soldadura MIG/MAG, manteniendo la posición de la pistola y la velocidad de alimentación adecuada al tipo de trabajo que hay que realizar.
- Soldar piezas mediante soldadura por puntos, aplicando la intensidad y el tipo de electrodos en función de la naturaleza y espesores de las piezas que hay que unir.
- Verificar que las soldaduras efectuadas cumplen los requisitos en cuanto a penetración, porosidad, homogeneidad y resistencia.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA8

Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, en cuanto al manejo de máquinas y equipos de soldadura, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

- Identificar las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- Identificar los elementos de seguridad de las máquinas de soldar y los equipos de protección personal (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las operaciones de soldeo.
- Determinar las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la prevención y ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.
- Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Valorar el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

Módulo dualizado
Modalidad: Dual Mixto

CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR: MECATRÓNICA INDUSTRIAL.
FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO.
CURSO: SEGUNDO.
DURACIÓN: 140 HORAS.

Curso 2023-2024

Profesor de CSM:

JUAN MANUEL DE LA HOZ HERNÁNDEZ

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Configuración de Sistemas Mecatrónicos se trata de un Módulo que se imparte a lo largo del segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de Mecatrónica Industrial, regulado por el Real Decreto 1576/2011, de 10 de diciembre, por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas y actualizado por el Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial, y por el Decreto 209/2013, de 5 de noviembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de Técnico en Mecatrónica Industrial en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

El módulo profesional Configuración de sistemas mecatrónicos está incluido en el ciclo formativo de grado superior: Mecatrónica Industrial, cuyo título y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre (BOE 10-12-2011) quedando definido por los siguientes elementos:

- (a) Denominación: Mecatrónica Industrial
- (b) Nivel: Formación Profesional de Grado Superior
- (c) Duración: 2000 horas
- (d) Equivalencia en créditos ECTS: 120.
- (e) Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.
- (f) Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura
- (g) Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.
- (h) Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior.

En el citado ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial, se define el perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos (que luego desarrollan las CCAA) y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

El módulo de configuración de sistemas mecatrónicos (código. 0941 del título de mecatrónica Industrial), contiene la formación necesaria para desempeñar la función de configuración aplicada en los procesos de mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales.

La función de configuración incluye aspectos como:

- El cálculo de elementos del sistema.
- La selección de equipos y elementos del sistema.

- La representación gráfica según normativa para la acotación, elementos normalizados, acabados superficiales y representación de esquemas de automatización, entre otros.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La configuración de sistemas.
- La elaboración de presupuestos.

Se pretende dar la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos (maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas) de diversos sectores productivos.

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), m), ñ) y p) del ciclo formativo:

- a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

Y las competencias a), b), m) y o) del título.

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que las componen.
- m) Elaborar planos y esquemas con las herramientas informáticas de diseño, para actualizar la documentación y reflejar las modificaciones realizadas.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.
- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producida, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.

- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

4.1. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), m), ñ) y p) del ciclo formativo.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TERMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Determina las características del sistema mecatrónico o de las modificaciones que se van a realizar, analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.
2. Configura el sistema o su modificación, seleccionando equipos y elemento y justificando la elección.
3. Elabora planos de conjunto y de detalle, dando respuesta a las modificaciones introducidas y seleccionando el sistema y formato más adecuados.
4. Elabora presupuestos de los sistemas o de las modificaciones, utilizando aplicaciones
5. Elabora la documentación técnica de la configuración de un sistema mecatrónico o sus modificaciones, cumplimentando todos sus apartados.

5.1. OBJETIVOS DE MÓDULO

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

- La interpretación de información técnica.
- Aportar propuestas y soluciones constructivas, interviniendo en el diseño de nuevos productos, versiones y adaptaciones de los mismos.
- La realización de cálculos técnicos para el dimensionado de elementos.
- El uso de sistemas informáticos y manuales de diseño.
- La propuesta de modificaciones y sugerencias de mejoras técnicas, reducción de costes y asesoramiento técnico en fabricación y montaje.

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Duración: 140horas

Contenidos:

1. Determinación de las características de sistemas mecatrónicos:

- Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos.
- Cuadros, instalaciones mecánicas, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Requerimientos ergonómicos.
- Interpretación de esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicoseléctricos y electrónicos.
- Condiciones de la puesta en marcha de sistemas mecatrónicos.
- Cadenas cinemáticas.
- Regímenes de funcionamiento.
- Puntos de lubricación.
- Especificaciones técnicas de sistemas automatizados.

2. Configuración de sistemas:

- Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecatrónicos.
- Dimensionado y selección de elementos.
- Planos necesarios para la modificación del sistema.
- Integración de sistemas de adquisición de datos.
- Selección de los elementos de seguridad y control.

3. Elaboración de planos de conjunto y de detalle:

- Diseño asistido por ordenador. CAD/CAM/CIM/CAE.
- Los dibujos de conjunto: características. Cuadro de rotulación. Marcas y listade materiales.
- Tolerancias dimensionales. Calidad y posición de la zona de tolerancia. Ajustes.

- Sistemas ISO de ajuste.
- Esquemas de distribución. Planos generales.
- Planos de detalle. Planos de montaje.

4. Elaboración de presupuestos:

- Mediciones. Criterios de medición.
- Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.
- Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.

5. Elaboración de documentación técnica:

- Elaboración de documentación técnica.
- Dossier de máquina.
- Plan de obra.
- Manual de funcionamiento.

Temporalización:

En el contenido de este módulo se estudiará en profundidad diferentes unidades didácticas, que serán las siguientes:

UT	TÍTULO	HORAS
UT1	INTRODUCCIÓN A LA CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	2H
UT2	SISTEMAS MECATRÓNICOS EN GENERAL	10H
UT3	SENSORES	10H
UT4	ACONDICIONADORES	8H
UT5	CONVERTIDORES AD / DA	8H
UT6	CONTROLADORES	8H
UT7	ACTUADORES	10H
UT8	ELABORACIÓN DE PROYECTOS	12H

UT9	ACOTACIÓN ISO	12H
UT10	PLANOS DE CONJUNTO Y DE DETALLE	10H
UT11	DISEÑO 3D	8H
UT12	AUTOCAD	12H
UT13	INVENTOR	12H
UT14	ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS	10H
UT15	PRESENTACIONES EFICACES	8H

Este esquema de temporalización de unidades didácticas tiene un carácter flexible y es susceptible de sufrir modificaciones en función de cómo se desarrollen las unidades.

El **primer trimestre** comprenderá hasta la unidad 9 “Acotación ISO”, lo que supone una carga lectiva de 80h dentro de las 81h disponibles.

El **segundo trimestre** por su parte comprenderá desde la unidad 10 a la unidad 15 “Presentaciones Eficaces”, lo que supone una carga lectiva de 60h dentro de las 73h disponibles de acuerdo con el calendario escolar. Cumpliendo así las 140h establecidas por currículo.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO QUE SE VAYA A APLICAR

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.
2. La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional.
3. Se prestará especial importancia a la formación en prevención de riesgos laborales.

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a.

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

aprende.

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos a nuestros/as alumnos/as.

Características de la metodología

- **Funcional:** Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.
- **Progresiva:** Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.
- **Interactiva:** Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo Éste bidireccional.
- **Crítica:** Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto.

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Determina las características del sistema mecatrónico o de las modificaciones que se van a realizar, analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los datos de partida relativos al sistema o a la modificación.
- b) Se ha obtenido información sobre los subsistemas que integran el conjunto.
- c) Se han propuesto distintas soluciones de configuración.
- d) Se ha evaluado la viabilidad de las distintas soluciones.
- e) Se ha seleccionado la solución idónea para configurar el sistema o la modificación.
- f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- g) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

2. Configura el sistema o su modificación, seleccionando equipos y elemento y justificando la elección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los sistemas, grupos funcionales y elementos mecatrónicos afectados.
- b) Se han configurado los sistemas mecatrónicos, satisfaciendo los requerimientos funcionales.
- c) Se han identificado los elementos mecatrónicos, que requieran determinar sus dimensiones y formas.
- d) Se han identificado los elementos o componentes críticos del producto.
- e) Se han especificado los esfuerzos a los que están sometidos los elementos y órganos, así como sus dimensiones.
- f) Se han establecido las dimensiones de elementos y órganos.
- g) Se han seleccionado los elementos mecatrónicos comerciales y de suministros industriales.
- h) Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a

desgaste o rotura.

- i) Se han montado, conexionado y programado los elementos, poniendo en marcha el sistema mecatrónico.

3. Elabora planos de conjunto y de detalle, dando respuesta a las modificaciones introducidas y seleccionando el sistema y formato más adecuados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la escala que se debe utilizar.
- b) Se han determinado alzados, plantas y secciones que son necesarios para dar una mejor definición al dibujo.
- c) Se han ordenado las diferentes vistas o información necesaria que aparecen en un mismo plano.
- d) Se han representado los alzados, plantas, perfiles y secciones que forman parte de la información gráfica que contienen los planos.
- e) Se han seleccionado los útiles, soporte y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- f) Se han identificado y nombrado cada uno de los planos que incluyen el proyecto.
- g) Se han acotado los planos, determinando la posición y ensamblado de los diferentes sistemas mecatrónicos.

4. Elabora presupuestos de los sistemas o de las modificaciones, utilizando aplicaciones:

Criterios de evaluación:

- a) Se han empleado criterios de medición en la realización de las mediciones.
- b) Se han empleados criterios de valoración para la elaboración de presupuestos.
- c) Se han utilizado aplicaciones informáticas en la elaboración del presupuesto.
- d) Se han utilizado bases de datos de precios de instalaciones.
- e) Se han generado los precios a partir de catálogos de fabricante.

5. Elabora la documentación técnica de la configuración de un sistema mecatrónico o sus modificaciones, cumplimentando todos sus apartados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el plan de obra de la implantación o modificación de un sistema mecatrónico.
- b) Se ha elaborado el pliego de condiciones de un sistema mecatrónico.
- c) Se han determinado las condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros que deben cumplimentarse por el proveedor.
- d) Se han realizado propuesta de homologación de elementos no estandarizados.
- e) Se ha elaborado el manual de funcionamiento de los

sistemas mecatrónicos.

- f) Se han compuesto y montado ordenadamente los documentos del sistema mecatrónico.
- g) Se han actualizado los historiales de los elementos mecatrónicos y de las modificaciones realizadas sobre ellos.
- h) Se han establecido pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica.

Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Contenidos básicos:

1. Determinación de las características de sistemas mecatrónicos:

- Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos.
- Cuadros, instalaciones mecánicas, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Requerimientos ergonómicos.
- Interpretación de esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos, eléctricos y electrónicos, esquemas de principio y diagramas de bloque.
- Condiciones de la puesta en marcha de sistemas mecatrónicos.
- Cadenas cinemáticas.
- Regímenes de funcionamiento.
- Puntos de lubricación.
- Especificaciones técnicas de sistemas automatizados.
- Catálogos comerciales

2. Configuración de sistemas:

- Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecatrónicos.
- Dimensionado y selección de elementos.
- Planos necesarios para la modificación del sistema.
- Integración de sistemas de adquisición de datos. Cámaras de visión artificial.
- Selección de los elementos de seguridad y control. Módulos de control relacionados con la seguridad.
- Integración de sistemas de identificación por radiofrecuencia.
- Integración de sistemas de fabricación aditiva. Impresión 3D.
- Integración de autómatas programables:
 - 1. Autómatas comerciales. Tipos y características.
 - 2. Resolución, diseño, montaje, conexión y puesta en marcha de automatismos mediante la utilización de autómatas programables.
 - 3. Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar (tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas entre otros).
 - 4. Montaje y puesta a punto de sistemas mecánicos:

3. Elaboración de planos de conjunto y de detalle:
 - Diseño asistido por ordenador. CAD/CAM/CIM/CAE.
 - Los dibujos de conjunto: características. Cuadro de rotulación. Marcas y lista de materiales.
 - Tolerancias dimensionales. Calidad y posición de la zona de tolerancia. Ajustes.
 - Sistemas ISO de ajuste.
 - Esquemas de distribución. Planos generales.
 - Planos de detalle. Planos de montaje.
4. Elaboración de presupuestos:
 - Mediciones. Criterios de medición.
 - Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.
 - Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.
5. Elaboración de documentación técnica:
 - Elaboración de documentación técnica.
 - Interpretación de la documentación.
 - Dossier de máquina.
 - Plan de obra.
 - Manual de funcionamiento.
 - Manual de mantenimiento.

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN QUE SE VAYAN A UTILIZAR.

Se efectuará una evaluación sumativa por cada trimestre de curso, es decir, se realizarán tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los criterios de evaluación vienen recogidos en el apartado anterior y para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 30% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 60% de la nota de la evaluación. Si un alumno tiene prácticas sin realizar y sin presentar en el plazo indicado por el profesor, no podrá aprobar la evaluación trimestral. Para la

nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.

- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio se contempla dentro del 30% de la parte teórica dentro de la nota de la evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

En el caso de que en algún trimestre no se le pueda aplicar algunos de los procedimientos o instrumentos de evaluación que se han detallado, se ponderarán equitativamente el resto de los mismos hasta que sumen el 100% de la nota.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las faltas de asistencia, se perderá el derecho a evaluación continua cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de

evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Como se ha descrito en el apartado anterior Se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 30% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 60% de la nota de la evaluación. Si un alumno tiene prácticas sin realizar y sin presentar en el plazo indicado por el profesor, no podrá aprobar la evaluación trimestral. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.
- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio se contempla dentro del 30% de la parte teórica.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto, la calificación final del módulo será, para los alumnos que permanecen en el centro, la nota del centro educativo. Para los alumnos que van a las empresas se valorará adicionalmente la calificación obtenida en la propia entidad, siendo la nota del centro el 90 % y la nota de la empresa el 10 % del total.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspenso.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación

13. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON EL MÓDULO PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES.

Al ser un módulo con el cual no se puede promocionar a segundo curso si se suspende, asistirán a clase y seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero.

Este curso no nos encontramos con ningún alumno con el módulo suspenso de cursos anteriores.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo.

Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos un 3 en la parte de menor nota y obtener una media de 5.

15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16. PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN CON EL ALUMNO Y FAMILIA DE LA INFORMACIÓN DE INTERÉS A PRINCIPIO DE CURSO.

El contenido de esta programación se hará público en la página web del departamento de IMA, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación...). Así mismo el contenido de esta programación se hará público en la página web del ciclo de Mantenimiento Electromecánico, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información.

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Se realizarán las actividades programadas por el departamento de Instalación y Mantenimiento sin contemplarse en principio ninguna actividad específica de la materia.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL.

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empr esa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT1: INTRODUCCIÓN A LA CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	2	2	0	
UT2: SISTEMAS MECATRÓNICOS EN GENERAL	10	6	4	calendario empresa
UT3: SENSORES	10	7	3	calendario empresa

UT4: ACONDICIONADORES	8	6	2	calendario empresa
UT5: CONVERTIDORES AD / DA	8	6	2	calendario empresa
UT6: CONTROLADORES	8	6	2	calendario empresa
UT7: ACTUADORES	10	6	4	calendario empresa
UT8: ELABORACIÓN DE PROYECTOS	12	10	2	calendario empresa
UT9: ACOTACIÓN ISO	12	12	0	
UT10: PLANOS DE CONJUNTO Y DE DETALLE	10	8	2	calendario empresa
UT11: DISEÑO 3D	8	8	0	
UT12: AUTOCAD	12	12	0	
UT13: INVENTOR	12	12	0	
UT14: ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS	10	10	0	
UT15: PRESENTACIONES EFICACES	8	8	0	
TOTAL MÓDULO	140	119	21	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1 1. Determina las características del sistema mecatrónico o de las modificaciones que se van a realizar, analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño. a) Obtener los datos de partida relativos al sistema o a la modificación. b) Obtener información sobre los subsistemas que integran el conjunto. c) Proponer distintas soluciones de configuración. d) Evaluar la viabilidad de las distintas soluciones. e) Seleccionar la solución idónea para configurar el sistema o la modificación. f) Colaborar entre compañeros durante la realización de las tareas. g) Mostrar interés por la evolución tecnológica del sector. ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

2. Configura el sistema o su modificación, seleccionando equipos y elemento y justificando la elección.

- a. Identificar los sistemas, grupos funcionales y elementos mecatrónicos afectados.
- b. Configurar los sistemas mecatrónicos, satisfaciendo los requerimientos funcionales.
- c. Identificar los elementos mecatrónicos, que requieran determinar sus dimensiones y formas.
- d. Identificar los elementos o componentes críticos del producto.
- e. Especificar los esfuerzos a los que están sometidos los elementos y órganos, así como sus dimensiones.
- f. Establecer las dimensiones de elementos y órganos.
- g. Seleccionar los elementos mecatrónicos comerciales y de suministros industriales.
- h. Calcular la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.
- i. Se han montado, conexionado y programado los elementos, poniendo en marcha el sistema mecatrónico.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

3. Elabora planos de conjunto y de detalle, dando respuesta a las modificaciones introducidas y seleccionando el sistema y formato más adecuados.

- a) Seleccionar la escala que se debe utilizar.
- b) Determinar alzados, plantas y secciones que son necesarios para dar una mejor definición al dibujo.
- c) Ordenar las diferentes vistas o información necesaria que aparecen en un mismo plano.
- d) Representar los alzados, plantas, perfiles y secciones que forman parte de la información gráfica que contienen los planos.
- e) Seleccionar los útiles, soporte y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- f) Identificar y nombrar cada uno de los planos que incluyen el proyecto.
- g) Acotar los planos, determinar la posición y ensamblado de los diferentes sistemas mecatrónicos.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

4. Elabora presupuestos de los sistemas o de las modificaciones, utilizando aplicaciones:

- a. Emplear criterios de medición en la realización de las mediciones.
- b. Emplear criterios de valoración para la elaboración de presupuestos.
- c. Utilizar aplicaciones informáticas en la elaboración del presupuesto.

- d. Utilizar bases de datos de precios de instalaciones.
- e. Generar los precios a partir de catálogos de fabricante.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RAS

- 5. Elabora la documentación técnica de la configuración de un sistema mecatrónico o sus modificaciones, cumplimentando todos sus apartados.**
 - a. Determinar el plan de obra de la implantación o modificación de un sistema mecatrónico.
 - b. Elaborar el pliego de condiciones de un sistema mecatrónico.
 - c. Determinar las condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros que deben cumplimentarse por el proveedor.
 - d. Realizar propuestas de homologación de elementos no estandarizados.
 - e. Elaborar el manual de funcionamiento de los sistemas mecatrónicos.
 - f. Componer y montar ordenadamente los documentos del sistema mecatrónico.
 - g. Actualizar los historiales de los elementos mecatrónicos y de las modificaciones realizadas sobre ellos.
 - h. Establecer pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Módulo dualizado
Modalidad: Dual Mixto

CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR: MECATRÓNICA INDUSTRIAL.
FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO.
CURSO: PRIMERO.
DURACIÓN: 100 HORAS.

Curso 2023-2024

Profesor de Elementos de Máquinas:
JUAN MANUEL DE LA HOZ HERNÁNDEZ

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Nombre: Elementos de Máquinas

Profesor: Juan Manuel de la Hoz Hernández

Nivel: Primer curso del Ciclo de Grado Superior de Mecatrónica Industrial

Duración: 100 h (3 horas semanales)

El presente módulo, Elementos de Máquinas, se encuadra en el primer curso del ciclo formativo de Grado Superior del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial, de la familia profesional de Instalación y mantenimiento. Se corresponde con el nivel CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

El Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, establece el título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

El Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial de la familia profesional Instalación y Mantenimiento, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

El ciclo formativo tiene una duración de 2000 horas. La duración del módulo dependerá de lo recogido en cada currículo desarrollado por la respectiva comunidad autónoma.

1.1 Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones profesionales incluidas en el título.

1.2 Entorno profesional

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, bien por cuenta propia o ajena.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.

- Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.

2.COMPETENCIA GENERAL

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

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

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que los componen.
- c) Planificar el montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales: maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción, entre otros, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control.
- d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- e) Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación
- g) Elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción de repuestos y consumibles, a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- h) Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Poner a punto los equipos, después de la reparación o montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.
- j) Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.
- k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales

como reglamentarias.

- l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, con los procesos de montaje y con el plan de mantenimiento de las instalaciones.
- m) Elaborar planos y esquemas con las herramientas informáticas de diseño, para actualizar la documentación y reflejar las modificaciones realizadas.
- n) Organizar, supervisar y aplicar los protocolos de seguridad y de calidad en las intervenciones que se realizan en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo de este, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- s) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.

- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.
- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producidas, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.
- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en

contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos definen las capacidades que los alumnos y las alumnas deben desarrollar a lo largo del proceso educativo. El objetivo general es la inserción del alumnado en el mundo laboral.

Los objetivos generales en la Formación Profesional los podemos encontrar en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), publicada en el BOE n.º 106, de 4 de mayo de 2006, en cuyo artículo 40 habla de los objetivos de la formación profesional: “La formación profesional en el sistema educativo contribuirá a que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan”:

- Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.
- Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de: inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social.
- Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para

acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de estas.

- Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.
- Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- Afianzar el espíritu emprendedor para el desempeño de actividades e iniciativas empresariales.”

El perfil profesional del título Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título”.

5.1 OBJETIVOS GENERALES DEL MÓDULO

- Determinar la función de las partes y elementos de un sistema mecánico y su relación con el resto de componentes, analizando la documentación técnica.
- Obtener los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características de los mismos con sus requerimientos, funcionales, técnicos y económicos.
- Seleccionar componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas.
- Calcular las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.

6.CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

6.1 CONTENIDOS

1. Determinación de la función de las partes y elementos de sistemas mecánicos:

- Tipologías, características y funciones de los sistemas mecánicos.
- Elementos de un sistema mecánico: elementos de unión, transmisión y transformación de potencia y movimiento en los mecanismos.
- Mecanismos (levas, tornillos y trenes de engranajes, entre otros).
- Movimientos: deslizamiento, rodadura, pivotante, otros movimientos.
- Lubricación y lubricantes:
 - Necesidad y características de lubricación.

- Métodos de lubricación. Cálculo y selección.
- Tipos de lubricantes. Características y selección.
- Análisis de estado de lubricantes.

2. Relación de soluciones constructivas con las funciones que desempeñan:

- Soluciones constructivas de elementos de máquinas.
- Tolerancias dimensionales.
- Tolerancias geométricas.
- Ajustes.
- Calidades superficiales.
- Especificaciones técnicas.
- Procesos de fabricación de los elementos mecánicos.

3. Obtención de datos de materiales:

- Materiales normalizados y formas comerciales.
- Formas Comerciales.
- Clasificación de los materiales.
- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los elementos mecánicos.
- Oxidación y corrosión. Principios. Sistemas y métodos de protección.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Ensayos sobre materiales para verificar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas: destructivos y no destructivos.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de máquinas:
 - Clasificación.
 - Características.
 - Designación.
- Criterios para la selección de materiales.
- Empleo de catálogos comerciales.

4. Selección de componentes comerciales de elementos mecánicos:

- Esfuerzos en los diferentes elementos.
- Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas y motores, entre otros).
- Coeficiente de seguridad.
- Resistencia de materiales.
- Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.

5. Cálculo de cadenas cinemáticas.

- Identificación de cadenas cinemáticas.
- Eslabones de una cadena cinemática.
- Tipos de transmisiones mecánicas.
- Cálculo de cadenas cinemáticas.
- Rendimiento de cadenas cinemáticas.
- Estudio cinemático y dinámico de las máquinas.
- Cálculo de vida útil.
- Programas informáticos de cálculo.

6.2 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

PRIMER TRIMESTRE (33HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO (2 HORA)

BLOQUE 1. Partes y elementos de sistemas mecánicos (15 Horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Elementos de máquinas, mecanismos y sistemas mecánicos.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Lubricación y Lubricantes

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Medios de Estanqueidad

BLOQUE 2. Soluciones constructivas (16 Horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 4: Soluciones constructivas

UNIDAD DIDÁCTICA 5: Tolerancias dimensionales y geométricas

UNIDAD DIDÁCTICA 6: Calidades superficiales

UNIDAD DIDÁCTICA 7: Costes de los procesos de fabricación

SEGUNDO TRIMESTRE (29HORAS)

BLOQUE 3. Datos materiales (14 Horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 8: Materiales normalizados

UNIDAD DIDÁCTICA 9: Designación de los materiales

UNIDAD DIDÁCTICA 10: Teoría de los materiales y sus tratamientos

UNIDAD DIDÁCTICA 11: Forma comerciales de los materiales

BLOQUE 4. Componentes comerciales de elementos mecánicos (15 Horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 12: Resistencia de los materiales

UNIDAD DIDÁCTICA 13: Lengüetas, chavetas y pasadores.

UNIDAD DIDÁCTICA 14: Roscas y husillos

TERCER TRIMESTRE (34HORAS)

BLOQUE 4. Componentes comerciales de elementos mecánicos (24 horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 15: Ruedas dentadas
UNIDAD DIDÁCTICA 16: Cadenas y correas
UNIDAD DIDÁCTICA 17: Cálculo de rodamientos
UNIDAD DIDÁCTICA 18: Árboles y ejes
UNIDAD DIDÁCTICA 19: Resortes
UNIDAD DIDÁCTICA 20: Guías
UNIDAD DIDÁCTICA 21: Motores eléctricos
BLOQUE 5. Cadenas cinemáticas (10 Horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 22. Cadenas cinemáticas

Este esquema de temporalización de unidades didácticas tiene un carácter flexible y es susceptible de sufrir modificaciones en función de cómo se desarrollen las unidades.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O TRABAJO.

El proceso de enseñanza del módulo se basa en una metodología participativa y activa que, partiendo de las ideas y conocimientos previos, potencie la autonomía del alumnado en su aprendizaje.

Por este motivo, para la impartición del módulo, seguiré una metodología que promueva un aprendizaje significativo que asegure la funcionalidad de los conocimientos adquiridos y la participación de los alumnos. Para ello:

- Se apoyará las exposiciones teóricas con la resolución de ejercicios y actividades que afiancen dichos conocimientos.
- Se alternarán las exposiciones teóricas con las realizaciones prácticas.
- Se utilizará información técnico-comercial de empresas o distribuidores que acerquen la realidad del mundo de la empresa al aula.
- Se inculcará la idea de trabajo en equipo diseñando trabajos o actividades por equipos de alumnos.
- Se realizarán actividades y trabajos que supongan seleccionar y valorar críticamente diversas fuentes de información que permitan al alumno el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la futura evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.
- Desde el departamento se organizarán visitas a empresas e instituciones donde el alumno pueda percibir la aplicación real de los contenidos desarrollados.

Para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha tenido en cuenta las siguientes orientaciones:

- Se partirá de los conocimientos previos del alumno.
- Se favorecerá la motivación por el aprendizaje.
- Se asegurará que el alumno sabe lo que hace y por qué lo hace.
- Se adoptará un planteamiento metodológico flexible, eligiendo las estrategias más adecuadas en cada caso.
- Se evaluarán los resultados y en caso necesario, modificar la ayuda pedagógica.

Desarrollo de la metodología propuesta:

Al inicio de curso, se explicarán las características del módulo, los objetivos que se pretenden, la metodología a seguir y los criterios e instrumentos de evaluación que se aplicarán.

Al comienzo de cada unidad didáctica, se hará una introducción de la misma y se comentará entre todos para saber los conocimientos y actitudes previas del alumno y del grupo, intentando despertar interés por el tema.

A continuación, se explicarán los contenidos de carácter teóricos, intercalando comentarios sobre lo tratado y ejercicios prácticos que ayuden a asimilar dichos contenidos. La exposición de contenidos será clara concisa y secuenciada, manteniendo una progresión adecuada que haga amena, variada y de fácil comprensión la materia, adaptada a los conocimientos y técnicas actuales.

Se organizará el aula para que el alumnado pueda trabajar de manera individual o en grupo, de acuerdo con las actividades y objetivos que se programen, utilizando las instalaciones y materiales más adecuados en cada caso.

Se utilizará una exposición basada en tres apoyos: visual, auditivo y práctico para asegurar los canales de información y apoyo de exposición de los alumnos.

Se organizará el desarrollo de actividades, casos prácticos y proyectos que permitan el seguimiento y evaluación individual o por grupos.

En el desarrollo de toda la unidad didáctica se incluirán y fomentarán las actitudes, valores y normas positivas, como contenido de la enseñanza.

Metodología específica para un escenario de semipresencialidad o enseñanza en línea:
En el caso de un escenario de semipresencialidad o enseñanza en línea, los nuevos contenidos se introducirán mediante videoconferencias para explicar los conceptos más importantes y mediante la subida de material de referencia y vídeos de apoyo. Estas videoconferencias podrán ser utilizadas también con el fin de resolver dudas en grupo o realizar la corrección grupal de los ejercicios realizados a través de la plataforma. Esta forma de enseñanza requerirá el trabajo individual del alumno en

casa.

Para organizar las sesiones de videoconferencias semanales se tendrá en cuenta que el tiempo máximo para estas es de un tercio de las horas presenciales.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para la impartición del módulo se utilizarán principalmente el libro de texto, “Elementos de Máquinas” de la Editorial Ediciones EO, autor: Enrique Ortea, ISBN: 978-84-948775-0-6.

Se dispone de un aula para el desarrollo de este módulo (Aula 41) la cual cuenta con los materiales técnicos de uso común: pizarra, equipos audiovisuales, proyector, ordenadores con conexión a internet.

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el gasto innecesario y la degradación del medio ambiente.

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para evaluar la consecución de los objetivos del módulo se seguirán los criterios que para cada uno se citan.

Objetivo 1. Determina la función de las partes y elementos de un sistema mecánico y su relación con el resto de componentes, analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los elementos comerciales utilizados en los conjuntos mecánicos.
- Se han determinado sus características físicas a partir de planos y catálogos técnicos.
- Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.
- Se han identificado los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.
- Se han relacionado los elementos de máquinas con la función que cumplen.
- Se han definido los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

Objetivo 2. Relaciona soluciones constructivas de mecanismos con las funciones que desempeñan, interpretando el sistema en su conjunto.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado las solicitaciones requeridas a los elementos del mecanismo, en función de sus especificaciones.
- Se han interpretado planos de conjunto de mecanismos, analizando la función y relación de los diferentes elementos.
- Se han calculado los límites de operación del mecanismo, en función de las características físicas, técnicas y geométricas de sus elementos.
- Se ha determinado la relación existente entre las variables de entrada y salida del mecanismo.
- Se ha justificado la selección de estos componentes en detrimento de otras alternativas semejantes.
- Se han identificado las tolerancias geométricas y superficiales de sus elementos, en función de las prestaciones y precisiones requeridas.
- Se ha determinado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo.

Objetivo 3. Obtiene los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características de los mismos con sus requerimientos, funcionales, técnicos y económicos.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales con las necesidades de los elementos.
- Se ha relacionado la influencia existente entre los procesos de fabricación y las propiedades del material.
- Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos empleados respecto de sus efectos sobre los materiales.
- Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados.
- Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de mantenimiento industrial.
- Se han designado los materiales, empleando codificación normalizada.

Objetivo 4. Selecciona componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.
- Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las sollicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).
- Se han dimensionado los diversos elementos y órganos, aplicando cálculos, normas, ábacos y tablas, entre otros, imputando los coeficientes de seguridad necesarios.
- Se ha escogido el componente comercial más apropiado, según el dimensionamiento realizado.
- Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.

Objetivo 5. Calcula las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.
- Se han determinado las dimensiones geométricas necesarias.
- Se han calculado las velocidades lineales y de rotación a partir de las especificaciones de partida.
- Se ha calculado el valor del par y potencia transmitidos.
- Se han determinado la relación y rendimiento de transmisión de la cadena cinemática.

Contenidos básicos:

- Determinación de la función de las partes y elementos de sistemas mecánicos:
 1. Sistemas y elementos mecánicos.
 2. Mecanismos (levas, tornillos y trenes de engranajes, entre otros).
 3. Movimientos: deslizamiento, rodadura, pivotante y otros.

4. Lubricación y lubricantes.
- Relación de soluciones constructivas con las funciones que desempeñan:
 1. Soluciones constructivas de elementos de máquinas.
 2. Tolerancias dimensionales.
 3. Tolerancias geométricas.
 4. Ajustes.
 5. Calidades superficiales.
 6. Especificaciones técnicas.
 - Obtención de datos de materiales:
 1. Materiales normalizados.
 2. Formas comerciales.
 3. Clasificación de los materiales.
 4. Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los elementos mecánicos.
 5. Tratamientos térmicos y termoquímicos.
 6. Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de máquinas.
 7. Empleo de catálogos comerciales.
 - Selección de componentes comerciales de elementos mecánicos:
 1. Esfuerzos en los diferentes elementos.
 2. Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas y motores, entre otros).
 3. Coeficiente de seguridad.
 4. Resistencia de materiales.
 5. Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.
 - Cálculo de cadenas cinemáticas:
 1. Identificación de cadenas cinemáticas.

2. Eslabones de una cadena cinemática.
3. Tipos de transmisiones mecánicas.
4. Cálculo de cadenas cinemáticas.

10.PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para registrar los resultados de la evaluación del alumnado se empleará un cuaderno de notas y agenda y una hoja Excel, donde se anotarán las respuestas y reflexiones a las diferentes técnicas de evaluación utilizadas, así como las calificaciones obtenidas a partir de los diferentes instrumentos de evaluación.

Cómo técnicas de evaluación se podrán utilizar, entre otras, las siguientes:

- Pruebas escritas que podrán referirse tanto a contenidos teóricos como a la realización de ejercicios prácticos.
- Preguntas directas, con objeto de valorar la asimilación de los contenidos y procedimientos y como actividad de síntesis. También nos valdrá como medida del interés y atención del alumno.
- El análisis de las actividades de desarrollo y evaluación de los alumnos, que comprende la realización de ejercicios y trabajos tanto en clase como en casa, y que podrán así mismo ser individuales o en grupo. Periódicamente y durante todo el curso el profesor recogerá trabajos individuales o en grupo realizados por los alumnos para su evaluación. La entrega de los trabajos será requisito imprescindible para aprobar cada evaluación.
- Observación directa del trabajo en clase, para evaluar la adquisición de contenidos, el dominio de procedimientos o la manifestación de conductas. Esta información se recogerá en el cuaderno del profesor, donde se realiza el seguimiento diario de las clases y las calificaciones que van obteniendo los alumnos en las distintas actividades.

En el caso de una situación de semipresencialidad o enseñanza en línea, se adaptarán las citadas técnicas a la nueva situación, realizando las pruebas orales, más apropiadas para la evaluación de los contenidos teóricos, mediante videoconferencias que se grabarán. Las pruebas escritas, que podrán consistir tanto en la resolución de cuestionarios y ejercicios o casos prácticos deberán ser entregados a través de la plataforma en el tiempo estipulado.

A la hora de evaluar las actitudes, se tendrán en cuenta:

- La asistencia a clase y a las videoconferencias de forma regular del alumno. Para cada alumno, se valorará en base al número de faltas de asistencia

recogidas en la plataforma rayuela o en el cuaderno del profesor. Se considerarán como faltas de asistencia tanto las no justificadas como las justificadas. Tres retrasos se considerarán como una falta de asistencia.

- La participación en clase: Voluntariedad. Cumple los horarios de entrada y salida de clase. Hace preguntas interesantes. Se muestra activo y participativo
- Respeto en el trato y relación con los demás compañeros y profesor: trabaja en grupo y de forma individual.
- Las actitudes para desarrollar las tareas prácticas y trabajos asignados: Orden, disciplina y limpieza cuando realiza sus trabajos, haciendo la labor de integración entre sus compañeros y profesorado más sencilla y contribuyendo al correcto y adecuado funcionamiento del centro.
- Realiza sus trabajos de forma clara, brillante y los entregará dentro del plazo establecido.
- Recoge, cuida y se preocupa por sus herramientas y las del centro.
- La motivación personal, muestra interés por aprender y hacer sus actividades de forma correcta, superándose día a día.
- Comportamiento:
- Número de “Comunicaciones de Incidencias” emitidas por el profesor. En la emisión de esta comunicación de incidencia se indicará el tipo de incidencia producida por el alumno, diferenciándose entre:
- Conductas contrarias a las normas de convivencia. Decreto 50/2007 (Artículo 37)
- Conductas gravemente perjudiciales para la convivencia. Decreto 50/2007 (Artículo 38)
- Cualquier conducta contraria o disruptiva se anotará en el cuaderno del profesor.

La entrega de las diferentes actividades, prácticas, ejercicios propuestos por el profesor deben ser entregados dentro del plazo establecido para ello. Toda actividad entregada fuera de plazo no será evaluada.

De forma resumida, y en base a lo descrito anteriormente, se considerará para la evaluación de las actitudes los siguientes epígrafes:

1. Asistencia a Clase
2. Participación en clase

3. Respeto
4. Aptitudes para desarrollar las tareas
5. Comportamiento

En el caso de que en algún trimestre no se le pueda aplicar algunos de los procedimientos o instrumentos de evaluación que se han detallado, se ponderarán equitativamente el resto de los mismos hasta que sumen el 100% de la nota.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una **memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación**, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las faltas de asistencia, se perderá el derecho a evaluación continua cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación de cada evaluación se formulará en cifras de 1 a 10, sin decimales. Se considerará positiva la calificación igual o superior a 5 puntos y negativa el resto. La nota de cada evaluación será el resultado de la media ponderada de las calificaciones

de todos los instrumentos de evaluación asociados al mismo, calculando cada apartado como la media aritmética de cada uno de los instrumentos de evaluación que componen dicho apartado. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los exámenes de evaluación realizados se puntuarán de 1 a 10.
- Todos los ejercicios, trabajos y prácticas propuestos se calificarán de 1 a 10. Para la evaluación se utilizará la media aritmética de todos los elementos realizados durante la evaluación. Solo se considerarán como realizados los trabajos entregados a tiempo, teniendo una calificación nula en caso contrario.
- Actitud en clase y hacia la materia: se calificará de 1 a 10.

Calificación de la evaluación se obtendrá por la suma de las tres notas siguientes:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 70% de la nota de la evaluación.
- Trabajos, prácticas o tareas individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 20% de la nota de la evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación.

* La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones

*Si no se propusieran trabajos, ejercicios o prácticas durante cualquier trimestre, la nota de la evaluación se obtendrá por la suma de las notas siguientes:

Media de los exámenes realizados en el trimestre: 90% de la nota.

Nota por la actitud demostrada durante el trimestre: 10% de la nota.

*Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

*Calificación final de junio: Al final del curso el alumno obtendrá la calificación media de las notas de cada evaluación, debiendo haber superado cada evaluación con una nota mínima de 5.

*Calificación de la evaluación extraordinaria de junio:

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos una media de 5.

Nota: En el caso de que se detecte que un alumno ha copiado en la realización de alguna tarea o prueba, ésta será considerada nula.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia.

En cuanto a las faltas de asistencia totales, es decir justificadas y no justificadas, para perder el derecho a evaluación continua se acuerda que es de un 15% de las horas totales de cada módulo. Se repartirá según las horas de los módulos por evaluación. En el primer curso se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. Y en segundo curso se podrá tener hasta un 7,5% de las horas totales del módulo en cada evaluación.

Se podrán justificar, y no tener en cuenta en este cómputo, faltas debido a ingresos hospitalarios, por motivo de trabajo del alumno en una actividad relacionada con la misma competencia profesional, es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico – práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

Al ser un módulo Dual Mixto, la calificación final del módulo será, para los alumnos que permanecen en el centro, la nota del centro educativo. Para los alumnos que van a las empresas se valorará adicionalmente la calificación obtenida en la propia entidad, siendo la nota del centro el 90 % y la nota de la empresa el 10 % del total.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspenso.

13. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MÓDULOS PENDIENTES DE CURSOS ANTERIORES.

Los alumnos que tengan pendiente un módulo y que permita promocionar a segundo curso deberán realizar una serie de ejercicios de refuerzo propuestos por el profesor y entregarlos en el examen final de cada evaluación. Tendrán la posibilidad de realizar las pruebas parciales que se realicen durante la evaluación de forma voluntaria y para eliminar materia del examen final de cada evaluación. Si no superaran dichas pruebas

o el alumno no las realizara, estará obligado a presentarse al examen final correspondiente de cada evaluación. Así mismo, al final del curso tendrá derecho a un examen de todo el contenido del curso en el que podrá recuperar cualquiera de las evaluaciones pendientes. Los criterios de calificación de dichas pruebas serán los mismos expresados en el apartado anterior. En este curso no hay ningún alumno en esta situación.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos una media de 5.

15 MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16 PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN ALUMNO Y FAMILIA

El contenido de esta programación se hará público en la página web del departamento de IMA, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación...). Así mismo el contenido de esta programación se hará público en la página web del ciclo de

Mantenimiento Electromecánico, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información.

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Se realizarán las actividades programadas por el departamento de Instalación y Mantenimiento sin contemplarse en principio ninguna actividad específica de la materia.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empr esa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO	2	2	0	
UT1: ELEMENTOS DE MÁQUINAS, MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS	7	5	2	calendario empresa
UT2: LUBRICACIÓN Y LUBRICANTES	4	4	0	
UT3: MEDIOS DE ESTANQUEIDAD	4	3	1	calendario empresa
UT4: SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS	4	3	1	calendario empresa
UT5: TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y GEOMÉTRICAS	6	6	0	
UT6: CALIDADES SUPERFICIALES	2	2	0	
UT7: COSTES DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN	4	4	0	
UT8: MATERIALES NORMALIZADOS	4	3	1	calendario

				empresa
UT9: DESIGNACIÓN DE LOS MATERIALES	2	2	0	
UT10: TEORÍA DE LOS MATERIALES Y SUS TRATAMIENTOS	8	8	0	
UT11: FORMAS COMERCIALES DE LOS MATERIALES	2	1	1	calendario empresa
UT12: RESISTENCIA DE LOS MATERIALES	8	8	0	
UT13: LENGÜETAS, CHAVETAS Y PASADORES	4	3	1	calendario empresa
UT14: ROSCAS Y HUSILLOS	4	3	1	calendario empresa
UT15: RUEDAS DENTADAS	2	2	0	
UT16: CADENAS Y CORREAS	4	3	1	calendario empresa
UT17: CÁLCULO DE RODAMIENTOS	4	4	0	
UT18: ÁRBOLES Y EJES	4	4	0	
UT19: RESORTES	2	2	0	
UT20: GUÍAS	4	3	1	calendario empresa
UT21: MOTORES ELÉCTRICOS	4	3	1	calendario empresa
UT22: CADENAS CINEMÁTICAS	10	8	2	calendario empresa
TOTAL MÓDULO	100	87	13	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO	
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1	
Determina la función de las partes y elementos de un sistema mecánico y su relación con el resto de componentes, analizando la documentación técnica. - Identificar los elementos comerciales utilizados en los conjuntos mecánicos. - Determinar sus características físicas a partir de planos y catálogos técnicos.	

- Relacionar los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.
- Identificar los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.
- Relacionar los elementos de máquinas con la función que cumplen.
- Definir los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

2. Relaciona soluciones constructivas de mecanismos con las funciones que desempeñan, interpretando el sistema en su conjunto.

- Determinar las solicitaciones requeridas a los elementos del mecanismo, en función de sus especificaciones.
- Interpretar planos de conjunto de mecanismos, analizando la función y relación de los diferentes elementos.
- Calcular los límites de operación del mecanismo, en función de las características físicas, técnicas y geométricas de sus elementos.
- Determinar la relación existente entre las variables de entrada y salida del mecanismo.
- Justificar la selección de estos componentes en detrimento de otras alternativas semejantes.
- Identificar las tolerancias geométricas y superficiales de sus elementos, en función de las prestaciones y precisiones requeridas.
- Determinar el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

3. Obtiene los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características de los mismos con sus requerimientos, funcionales, técnicos y económicos.

- Relacionar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales con las necesidades de los elementos.
- Relacionar la influencia existente entre los procesos de fabricación y las propiedades del material.
- Relacionar los tratamientos térmicos y termoquímicos empleados respecto de sus efectos

sobre los materiales.

- Identificar la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados.
- Identificar la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de mantenimiento industrial.
- Designar los materiales, empleando codificación normalizada.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

4. Selecciona componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas.

- Dimensionar los diversos elementos y órganos, aplicando cálculos, normas, ábacos y entre otros, imputando los coeficientes de seguridad necesarios.
- Escoger el componente comercial más apropiado, según el dimensionamiento realizado.
- Calcular la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

5. Calcula las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.

- Determinar las dimensiones geométricas necesarias.
- Calcular las velocidades lineales y de rotación a partir de las especificaciones de partida.
- Calcular el valor del par y potencia transmitidos.
- Determinar la relación y rendimiento de transmisión de la cadena cinemática.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

SISTEMAS MECÁNICOS

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR: MECATRÓNICA INDUSTRIAL.

FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO.

CURSO: PRIMERO.

DURACIÓN: 160 HORAS.

Curso 2023-2024

Profesor de Sistemas Mecánicos:

JUAN MANUEL DE LA HOZ HERNÁNDEZ

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Sistemas Mecánicos se trata de un Módulo que se imparte a lo largo del primer curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de Mecatrónica Industrial, regulado por el Real Decreto 1576/2011, de 10 de diciembre, por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas y actualizado por el Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial, y por el Decreto 209/2013, de 5 de noviembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de Técnico en Mecatrónica Industrial en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

El módulo profesional Sistemas Mecánicos está incluido en el ciclo formativo de grado superior: Mecatrónica Industrial, cuyo título y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre (BOE 10-12-2011) quedando definido por los siguientes elementos:

- (a) Denominación: Mecatrónica Industrial
- (b) Nivel: Formación Profesional de Grado Superior
- (c) Duración: 2000 horas
- (d) Equivalencia en créditos ECTS: 120.
- (e) Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.
- (f) Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura
- (g) Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.
- (h) Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior.

En el citado ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial, se define el perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos (que luego desarrollan las CCAA) y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

El módulo de Sistemas Mecánico (código. 0935 del título de mecatrónica Industrial), contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje, mantenimiento y puesta a punto de sistemas mecánicos.

Las funciones de montaje, mantenimiento y puesta a punto de sistemas mecánicos incluyen aspectos como:

- La ubicación de los equipos y replanteo de la instalación.
- La determinación y aplicación de las técnicas de montaje.

- La supervisión o aplicación de la puesta en marcha de las instalaciones.
- La supervisión o actuación en las operaciones de mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos.
- El diagnóstico de averías y la determinación de los métodos de sustitución o reparación de los equipos y elementos de las instalaciones.
- La supervisión y aplicación de las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- El montaje de sistemas mecánicos.
- El mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos.
- El diagnóstico de averías y disfunciones.
- La puesta en marcha.

se pretende dar la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos (maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas) de diversos sectores productivos.

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias d), e), f) y k) del título, siendo estas las siguientes:

- d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- e) Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación.
- k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.
- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producida, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.
- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.

- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

4.1. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), g), h) y l) del ciclo formativo.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TERMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Ajusta sistemas mecánicos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje y desmontaje.
2. Aplica técnicas de mantenimiento preventivo en sistemas mecánicos, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento.
3. Diagnostica averías y disfunciones en sistemas mecánicos, relacionando la disfunción con la causa que la produce.
4. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.
5. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento.
6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

5.1. OBJETIVOS DE MÓDULO

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

- El montaje de sistemas mecánicos, utilizando como recursos las instalaciones, herramientas y equipos tanto de uso común como específicos de este tipo de instalaciones.
- El mantenimiento de sistemas mecánicos sobre las instalaciones previamente montadas como de las permanentes.
- Las operaciones de reparación de instalaciones.
- La puesta en marcha de las instalaciones.

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Duración: 160 horas Contenidos:

1. Montaje y puesta a punto de sistemas mecánicos:

- Análisis funcional de mecanismos: reductores, transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa, embragues, frenos, trenes de engranajes, poleas, cajas de cambio de velocidad y diferenciales.
- Acopladores de ejes de transmisión.
- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.

- Ensamblado de piezas: selección del tipo de ensamblado.
- Montaje de elementos mecánicos:
 - Montaje y desmontaje de rodamientos: selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina, verificación de funcionalidad de rodamientos y útiles para el montaje y desmontaje de rodamientos.
 - Transmisión de movimientos: técnicas de montaje y desmontaje de los elementos de las transmisiones, verificación de los elementos de transmisión y útiles para el montaje y desmontaje de los elementos de transmisión.
 - Superficies de deslizamiento: procedimientos de montaje, ajuste y regulación, herramientas para montar y desmontar, verificación del deslizamiento y posicionamiento. Lubricación.
 - Juntas: procedimientos de preparación, montaje, verificación y mantenimiento.
 - Acoplamiento flexibles y rígidos: tipos, montajes, verificación y mantenimiento.
 - Uniones atornilladas: Sistemas normalizados de roscas, aplicaciones y selección de tornillos y elementos de seguridad en los tornillos.
 - Otras uniones desmontables: Árboles estriados y nervados, chavetas, lengüetas, pasadores, etc.
 - Uniones fijas: remachado, a tope, soldadura, adhesivos. Tipología, características y técnicas básicas.
- Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento. Ajuste y reglaje.
- Acoplamiento estancos con y sin presión. Equipos para verificación de estanqueidad.
- Instalación y montaje en planta de maquinaria y equipos:
 - Técnicas de movimiento de máquinas.
 - Técnicas de instalación y ensamblado de máquinas y equipos.
 - Cimentaciones y anclajes.
 - Instalaciones de alimentación de máquinas y sistemas.
 - Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- Localización e identificación de elementos mediante realidad aumentada.

2. Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos:

- Interpretación del plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Mantenimiento de elementos de transmisión y apoyo:
 - Mantenimiento de transmisiones rígidas: árboles y engranajes.
 - Mantenimiento de transmisiones flexibles: sistemas de poleas y de ruedas y cadenas.

- Mantenimiento de sistemas de apoyo: ejes, rodamientos y cojinetes.
- Mantenimiento de sistemas de uniones y acoplamientos.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Equipos de medición y diagnóstico.

a) Diagnóstico de disfunciones en los sistemas mecánicos:

- Interpretación de documentación técnica de la instalación.
- Procedimientos de intervención.
- Medición de parámetros característicos.
- Técnicas para la localización de averías.
- Método de diagnóstico basado en vibraciones:
 - Normativa.
 - Sensores.
 - Selección de puntos de medida.
 - Procedimientos de medida.
 - Instrumentos empleados en la medición de las vibraciones: vibrómetros y analiza-dores de vibraciones.
 - Diagnóstico de las causas de vibración. Programas informáticos de interpretación de ondas vibratorias.
 - Sistemas integrados de monitorización de vibraciones a tiempo completo de plantas industriales.
- Método de diagnóstico basado en la temperatura superficial: termografía.
 - Cámaras termográficas.
 - Procedimientos de toma de imágenes termográficas.
 - Programas informáticos para el tratamiento y análisis de imágenes termográficas.
- Análisis de lubricantes.
- Análisis por ultrasonido.

b) Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos:

- Procedimientos de intervención.
- Ajuste de parámetros.
- Equipos y herramientas.
- Sustitución de elementos.
- Puesta a punto.

c) Diagnóstico de elementos con disfunciones:

- Técnicas para la identificación de la parte dañada.
- Defectos tipo en los sistemas mecánicos.
- Tipos de fallo en cojinetes.
- Tipos de fallo en rodamientos.
- Tipos de fallo en árboles y ejes.
- Tipos de fallo en transmisiones rígidas y flexibles.
- Síntomas del fallo. Causas del fallo.
- Relación entre sistemas y causas.
- Análisis por vibraciones, por ultrasonidos, termográficos, de lubricantes y de superficies.
- Tipos de desgastes y erosiones.

6.Prevenición de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de diagnosis de máquinas y equipos en operación: bajo tensión eléctrica, con elementos o sistemas en movimiento, con partes a elevada temperatura.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Temporalización:

El contenido de este módulo atiende al libro de texto “**Sistemas Mecánicos**” de Enrique Ortega Varela, editorial: EdicionesEO (ISBN: 978-84-948775-6-8) y se estudiarán en profundidad las siguientes unidades de trabajo:

UT	TÍTULO	HORAS
UT1	MANTENIMIENTO MECÁNICO	8H
UT2	PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	10H
UT3	IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	8H
UT4	PRINCIPALES HERRAMIENTAS AUXILIARES	8H
UT5	ANÁLISIS DE MECANISMOS	12H
UT6	CADENAS CINEMÁTICAS	11H
UT7	UNIONES ATORNILLADAS Y REMACHADO	12H
UT8	TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTOS	12H
UT9	OBTURACIÓN DE PIEZAS, JUNTAS Y MEDIOS ESTANCOS	12H
UT10	LUBRICACIÓN Y LUBRICANTES	12H
UT11	COJINETES DE FRICCIÓN	12H
UT12	RODAMIENTOS	12H
UT13	GUÍAS	10H
UT14	DIAGNÓSTICO DE DISFUNCIONES	10H
UT15	ALINEACIÓN DE EJES	11H

Este esquema de temporalización de unidades didácticas tiene un carácter flexible y es susceptible de sufrir modificaciones en función de cómo se desarrollen las unidades.

El **primer trimestre** comprenderá hasta la unidad 6 “Cadenas Cinemáticas”, lo que supone una carga lectiva de 57h dentro de las 57h disponibles.

El **segundo trimestre** por su parte comprenderá desde la unidad 7 a la unidad 10 “Lubricación y Lubricantes”, lo que supone una carga lectiva de 48h dentro de las 49h disponibles de acuerdo con el calendario escolar.

Por último, el **tercer trimestre** comprenderá desde la unidad 11 a la unidad 15 “Alineación de Ejes”, lo que supone una carga lectiva de 55h dentro de las 55h disponibles, cumpliendo las 160h establecidas en el currículo.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO QUE SE VAYA A APLICAR

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.
2. La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional.
3. Se prestará especial importancia a la formación en prevención de riesgos laborales.

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a.

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

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos a nuestros/as alumnos/as.

Características de la metodología

- **Funcional:** Dado que la finalidad última perseguida por la Formación

Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.

- **Progresiva:** Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.
- **Interactiva:** Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo Éste bidireccional.
- **Crítica:** Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e

instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto.

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Ajusta sistemas mecánicos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje y desmontaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de los planos y de la documentación técnica referido a los elementos o conjuntos que hay que desmontar.
 - b) Se han identificado cada uno de los elementos que configuran el sistema.
 - c) Se han aplicado las técnicas para el desmontaje/montaje de los elementos.
 - d) Se han empleado los útiles y herramientas para el desmontaje/montaje de elementos mecánicos.
 - e) Se han verificado las características de los elementos (superficies, dimensiones y geometría, entre otros), empleando los útiles adecuados.
 - f) Se han preparado los sistemas mecánicos para su montaje, sustituyendo, si procede, las partes deterioradas.
 - g) Se han montado los elementos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
 - h) Se ha ajustado y reglado el sistema mecánico, cumpliendo con las especificaciones técnicas.
2. Aplica técnicas de mantenimiento preventivo en sistemas mecánicos, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
 - b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.
 - c) Se han seleccionado los útiles para realizar las operaciones de mantenimiento.
 - d) Se han aplicado técnicas de observación y medición de variables en los sistemas para obtener datos de la máquina o instalación (ruidos, vibraciones, niveles, consumos y temperaturas, entre otros).
 - e) Se han comparado los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
 - f) Se han realizado las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión y fijación, corrección de holguras, y alineaciones, entre otros, empleando los útiles y herramientas adecuados.
 - g) Se ha registrado adecuadamente las anomalías detectadas y los datos necesarios para el historial de la máquina.
 - h) Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
3. Diagnostica averías y disfunciones en sistemas mecánicos, relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de la documentación técnica del sistema.
- b) Se han relacionado los síntomas de la disfunción con los efectos que producen.

- c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.
 - d) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
 - e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
 - f) Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción.
 - g) Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.
 - h) Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.
4. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento que se van a ejecutar.
 - b) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.
 - c) Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.
 - d) Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.
 - e) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
 - f) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.
 - g) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.
 - h) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.
 - i) Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.
5. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con el elemento que se va a analizar.
- b) Se han identificado los desgastes normales y anormales, comparando la superficie erosionada con la original.
- c) Se han analizado las posibles roturas del elemento.
- d) Se ha realizado la medición de los parámetros característicos del elemento (dimensionales, geométricos, de forma y superficiales, entre otros).
- e) Se han comparado las medidas reales con las originales que figuran en el plano.
- f) Se han utilizado los útiles adecuados para efectuar las mediciones.
- g) Se han cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.
- h) Se han relacionado los desgastes de los elementos con las posibles causas que lo originan (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio).

- i) Se han aportado soluciones para evitar o minimizar los desgastes, erosiones o roturas de las piezas.
6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) 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 e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- i) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Contenidos básicos:

Montaje y puesta a punto de sistemas mecánicos:

- Análisis funcional de mecanismos: reductores, transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa, embragues, frenos, trenes de engranajes, poleas, cajas de cambio de velocidad y diferenciales.
- Acopladores de ejes de transmisión.
- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.
- Selección del tipo de ensamblado.
- Montaje de elementos mecánicos:

- Montaje y desmontaje de rodamientos: selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina, verificación de funcionalidad de rodamientos y útiles para el montaje y desmontaje de rodamientos.
- Transmisión de movimientos: técnicas de montaje y desmontaje de los elementos de las transmisiones, verificación de los elementos de transmisión y útiles para el montaje y desmontaje de los elementos de transmisión.
- Superficies de deslizamiento: procedimientos de montaje, ajuste y regulación, herramientas para montar y desmontar, verificación del deslizamiento y posicionamiento, lubricación.
- Juntas: procedimientos de preparación y montaje de juntas y verificación de funcionalidad.
- Uniones atornilladas: aplicaciones y selección de tornillos y elementos de seguridad en los tornillos.
- Remachado.
- Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.
- Instalación y montaje en planta de maquinaria y equipos.
 - Técnicas de movimiento de máquinas.
 - Técnicas de instalación y ensamblado de máquinas y equipos.
 - Cimentaciones y anclajes.
 - Instalaciones de alimentación de máquinas y sistemas.
 - Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.

Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos:

- Interpretación del plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Mantenimiento de elementos de transmisión y apoyo:
 - Mantenimiento de transmisiones rígidas: engranajes.
 - Mantenimiento de transmisiones flexibles: correas y cadenas.
 - Mantenimiento de sistemas de apoyo: rodamientos y cojinetes.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Equipos de medición y diagnóstico.

Diagnóstico de disfunciones en los sistemas mecánicos:

- Interpretación de documentación técnica de la instalación.
- Procedimientos de intervención.
- Medición de parámetros característicos.
- Técnicas para la localización de averías.
- Método de diagnóstico basado en vibraciones:
 - Normativa.
 - Selección de puntos de medida.
 - Procedimientos de medida.
 - Instrumentos empleados en la medición de las vibraciones.
 - Diagnóstico de las causas de vibración.

Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos:

- Procedimientos de intervención.
- Ajuste de parámetros.
- Equipos y herramientas.
- Sustitución de elementos.
- Puesta a punto.

Diagnóstico de elementos con disfunciones:

- Técnicas para la identificación de la parte dañada.
- Defectos tipo en los sistemas mecánicos.
- Tipos de fallo en cojinetes.
- Tipos de fallo en rodamientos.
- Tipos de fallo en transmisiones flexibles.
- Síntomas del fallo.
- Causas del fallo.
- Relación entre sistemas y causas.
- Análisis de superficies.
- Tipos de desgastes y erosiones.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN QUE SE VAYAN A UTILIZAR.

Se efectuará una evaluación sumativa por cada trimestre de curso, es decir, se realizarán tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los criterios de evaluación vienen recogidos en el apartado anterior y para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 50% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación. Si un alumno tiene prácticas sin realizar y sin presentar en el plazo indicado por el profesor, no podrá aprobar la evaluación trimestral. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.
- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio se contempla dentro del 50% de la parte teórica dentro de la nota de la evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

En el caso de que en algún trimestre no se le pueda aplicar algunos de los procedimientos o instrumentos de evaluación que se han detallado, se ponderarán equitativamente el resto de los mismos hasta que sumen el 100% de la nota.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las faltas de asistencia, se perderá el derecho a evaluación continua cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos

hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Como se ha descrito en el apartado anterior Se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 50% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación. Si un alumno tiene prácticas sin realizar y sin presentar en el plazo indicado por el profesor, no podrá aprobar la evaluación trimestral. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.
- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio se contempla dentro del 50% de la parte teórica.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto, la calificación final del módulo será, para los alumnos que permanecen en el centro, la nota del centro educativo. Para los alumnos que van a las empresas se valorará adicionalmente la calificación obtenida en la propia entidad, siendo la nota del centro el 90 % y la nota de la empresa el 10 % del total.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación

13. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON EL MÓDULO PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES.

Al ser un módulo con el cual no se puede promocionar a segundo curso si se suspende, asistirán a clase y seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero.

Este curso no nos encontramos con ningún alumno con el módulo suspenso de cursos anteriores.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo.

Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos un 3 en la parte de menor nota y obtener una media de 5.

15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as

alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16. PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN CON EL ALUMNO Y FAMILIA DE LA INFORMACIÓN DE INTERÉS A PRINCIPIO DE CURSO.

El contenido de esta **programación** se hará público en la página web del **departamento de IMA**, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación...).

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Se realizarán las actividades programadas por el departamento de Instalación y Mantenimiento sin contemplarse en principio ninguna actividad específica de la materia.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL.

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT1: MANTENIMIENTO MECÁNICO	8	6	2	calendario empresa
UT2: PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	10	8	2	calendario empresa
UT3: IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	8	7	1	calendario empresa
UT4: PRINCIPALES HERRAMIENTAS AUXILIARES	8	6	2	calendario empresa
UT5: ANÁLISIS DE MECANISMOS	12	10	2	calendario empresa
UT6: CADENAS CINEMÁTICAS	11	11	0	
UT7: UNIONES ATORNILLADAS Y REMACHADO	12	10	2	calendario empresa
UT8: TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTOS	12	10	2	calendario empresa
UT9: OBTURACIÓN DE PIEZAS, JUNTAS Y MEDIOS ESTANCOS	12	10	2	calendario empresa
UT10: LUBRICACIÓN Y LUBRICANTES	12	10	2	calendario empresa
UT11: COJINETES DE FRICCIÓN	12	12	0	
UT12: RODAMIENTOS	12	10	2	calendario empresa
UT13: GUÍAS	10	9	1	calendario empresa
UT14: DIAGNÓSTICO DE DISFUNCIONES	10	7	3	calendario empresa
UT15: ALINEACIÓN DE EJES	11	10	1	calendario empresa
TOTAL MÓDULO	160	136	24	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1

1. Ajusta sistemas mecánicos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje y desmontaje.

- a) Obtener información de los planos y de la documentación técnica referido a los elementos o conjuntos que hay que desmontar.
- b) Identificar cada uno de los elementos que configuran el sistema.
- c) Aplicar las técnicas para el desmontaje/montaje de los elementos.
- d) Emplear los útiles y herramientas para el desmontaje/montaje de elementos mecánicos.
- e) Verificar las características de los elementos (superficies, dimensiones y geometría, entre otros), empleando los útiles adecuados.
- f) Preparar los sistemas mecánicos para su montaje, sustituyendo, si procede, las partes deterioradas.
- g) Montarlos elementos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
- h) Ajustar y reglar el sistema mecánico, cumpliendo con las especificaciones técnicas.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

2. Aplica técnicas de mantenimiento preventivo en sistemas mecánicos, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento.

- a) Identificar los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- b) Identificar los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.
- c) Seleccionar los útiles para realizar las operaciones de mantenimiento.
- d) Aplicar técnicas de observación y medición de variables en los sistemas para obtener datos de la maquina o instalación (ruidos, vibraciones, niveles, consumos y temperaturas, entre otros).
- e) Comprobar los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
- f) Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión y fijación, corrección de holguras, y alineaciones, entre otros, empleando los útiles y herramientas adecuados.
- g) Registrar adecuadamente las anomalías detectadas y los datos necesarios para el historial de la máquina.
- h) Determinar los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

3. Diagnostica averías y disfunciones en sistemas mecánicos, relacionando la disfunción con la causa que la produce.

- a) Obtener información de la documentación técnica del sistema.
- b) Relacionar los síntomas de la disfunción con los efectos que producen.
- c) Elaborar un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.
- d) Realizar medidas de los parámetros característicos de la instalación.
- e) Elaborar hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
- f) Aislar la sección del sistema que produce la avería o disfunción.
- g) Identificar el elemento que produce la avería o disfunción.
- h) Documentar el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

4. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación

- a) Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento que se van a ejecutar.
- b) Elaborar un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.
- c) Sustituir el elemento o elementos responsables de la avería.
- d) Solucionar la disfunción o avería en el tiempo establecido.
- e) Realizar medidas de los parámetros característicos de la instalación.
- f) Ajustar los parámetros a las condiciones de diseño.
- g) Manejar con destreza y calidad los equipos y herramientas.
- h) Aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.
- i) Documentar el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

5. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento.

- a) Seleccionar la documentación técnica relacionada con el elemento que se va a analizar.
- b) Identificar los desgastes normales y anormales, comparando la superficie erosionada con la original.
- c) Analizar las posibles roturas del elemento.
- d) Realizar la medición de los parámetros característicos del elemento (dimensionales, geométricos, de forma y superficiales, entre otros).
- e) Comparar las medidas reales con las originales que figuran en el plano.
- f) Utilizar los útiles adecuados para efectuar las mediciones.

- g) Cuantificar la magnitud de los desgastes y erosiones.
- h) Relacionar los desgastes de los elementos con las posibles causas que lo originan (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio).
- i) Aportar soluciones para evitar o minimizar los desgastes, erosiones o roturas de las piezas.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

- a) Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Identificar las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Describir los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Relacionar la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Determinar los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Aplicar la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Justificar la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- i) Valorar el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR: MECATRÓNICA INDUSTRIAL.

FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO.

CURSO: SEGUNDO.

DURACIÓN: 60 HORAS.

Curso 2023-2024

Profesor de SSM:

JUAN MANUEL DE LA HOZ HERNÁNDEZ

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Simulación de Sistemas Mecatrónicos se trata de un Módulo que se imparte a lo largo del segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de Mecatrónica Industrial, regulado por el Real Decreto 1576/2011, de 10 de diciembre, por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas y actualizado por el Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial, y por el Decreto 209/2013, de 5 de noviembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de Técnico en Mecatrónica Industrial en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

El módulo profesional Configuración de sistemas mecatrónicos está incluido en el ciclo formativo de grado superior: Mecatrónica Industrial, cuyo título y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre (BOE 10-12-2011) quedando definido por los siguientes elementos:

- (a) Denominación: Mecatrónica Industrial
- (b) Nivel: Formación Profesional de Grado Superior
- (c) Duración: 2000 horas
- (d) Equivalencia en créditos ECTS: 120.
- (e) Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.
- (f) Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura
- (g) Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.
- (h) Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior.

En el citado ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial, se define el perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos (que luego desarrollan las CCAA) y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

El módulo de simulación de sistemas mecatrónicos (código. 0944 del título de mecatrónica Industrial), contiene la formación necesaria para desempeñar la función de configuración aplicada en los procesos de mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales.

La función de configuración incluye aspectos como:

- El croquizado de productos mecatrónicos.

- Aplicación de técnicas de dibujo asistido por ordenador (CAD), para la realización gráfica en planos de piezas y conjuntos, tanto en 2D como en 3D.
- La simulación de estaciones tanto automatizadas como robotizadas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diseño de soluciones mecatrónicas a requerimientos concretos.
- Simulación de prototipos mecatrónicos.
- Simulación de prototipos robóticos.
- Simulación y validación de dichos prototipos.

Se pretende dar la formación necesaria para desempeñar las funciones de simulación, montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos (maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas) de diversos sectores productivos.

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), k), l), m), n) y q) del ciclo formativo:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.

- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

Y las competencias profesionales a), b), f), j), k), ñ) y o) del título.

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que los componen.
- f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación.
- j) Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.
- k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.
- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.

- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.
- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producida, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.
- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la

información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.

u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

4.1. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), k), l), m), n) y q) del ciclo formativo.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TERMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Diseña prototipos y mecanismos de los sistemas mecatrónicos, utilizando programas específicos para la simulación en tres dimensiones.

2. Simula el funcionamiento una célula robotizada, diseñándola y realizando operaciones de control.
3. Simula células robotizadas y prototipos mecatrónicos, validando su diseño mediante programas informáticos de simulación.
4. Integra sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación, monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.
5. Simula procesos mecatrónicos complejos, integrando subsistemas y analizando su funcionamiento.

5.1. OBJETIVOS DE MÓDULO

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

- La interpretación de información técnica.
- Aportar propuestas y soluciones constructivas, interviniendo en el diseño de nuevos productos, versiones y adaptaciones de los mismos.
- La realización de cálculos técnicos para el dimensionado de elementos.
- El uso de sistemas informáticos y manuales de diseño.
- La propuesta de modificaciones y sugerencias de mejoras técnicas, reducción de costes y asesoramiento técnico en fabricación y montaje.

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Duración: 60horas

Contenidos:

1. Diseño de prototipos mecatrónicos:

- Diseño de elementos en 3D.
- Diseño de superficies en 3D.
- Importación/exportación de elementos.
- Creación y manipulación de conjuntos.
- Ensamblaje de sistemas.
- Diseño explosionado.
- Análisis de esfuerzos de los elementos diseñados.
- Análisis de colisiones en los ensamblajes.
- Movimientos (deslizamiento, rodadura y pivotante, entre otros).
- Tolerancias dimensionales y geométricas.

- Calidades superficiales.

2. Simulación del funcionamiento de una célula robotizada:

- Importación de datos de sistemas CAD.
- Generación de posiciones de un robot usando modelos CAD.
- Generación de programas de robot.
- Instrucciones de control de flujo y de entradas/salidas.
- Sistemas de referencia de la base y de la posición final.
- Sistemas de posicionado de robots.
- Representación gráfica de una programación virtual/programación real.
- Verificación de los estados de las entradas/salidas (E/S) de la célula de trabajo.
- Detección de colisiones.
- Ejes controlados.
- Análisis de alcances.
- Software para optimizar el diseño de células robotizadas.

3. Simulación y validación de sistemas mecatrónicos:

- Aplicación de software para la simulación de los sistemas mecatrónicos diseñados.
- Validación mediante la comprobación de trayectorias, colisiones y alcances entre otros, de los sistemas mecatrónicos.
- Comprobación de los sistemas y controles de seguridad adoptados, antes de la puesta en marcha.
- Puesta en marcha en una situación real de los sistemas mecatrónicos.

4. Integración de sistemas de adquisición de datos:

- Proceso de adquisición de datos.
- Esquema de bloques de un SAD (sistema de adquisición de datos).
- Transductores y convertidores. Acondicionamiento de la señal.
- Visión artificial.
- Elementos de los sistemas de visión artificial: lentes, cámaras y software.
- Procesado y preprocesado de imágenes.
- Segmentación de imágenes.
- Reconocimiento de escenas.
- Procesamiento morfológico de imágenes.
- Interpretación de imágenes.
- Aplicaciones de la visión artificial.

5. Simulación de procesos mecatrónicos complejos:

- Características de los procesos que se van a simular.
- Selección de subsistemas. Integración de subsistemas.
- Desviaciones del funcionamiento.
- Análisis y corrección de disfunciones.

- Documentación de resultados.

Temporalización:

En el contenido de este módulo se estudiará en profundidad diferentes unidades didácticas, que serán las siguientes:

UT	TÍTULO	HORAS
UT1	INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	5H
UT2	HERRAMIENTAS PARA LA SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	8H
UT3	SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS	9H
UT4	SIMULACIÓN DE ELEMENTOS INDUSTRIALES	8H
UT5	SIMULACIÓN DE UN SISTEMA ROBÓTICO MÓVIL	10H
UT6	SIMULACIÓN DE CÉLULAS ROBOTIZADAS Y PROCESOS COMPLEJOS	10H
UT7	SIMULACIÓN Y VALIDACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	10H

Este esquema de temporalización de unidades didácticas tiene un carácter flexible y es susceptible de sufrir modificaciones en función de cómo se desarrollen las unidades.

El **primer trimestre** comprenderá hasta la unidad 4 “Simulación de Elementos Industriales”, lo que supone una carga lectiva de 30h dentro de las 32h disponibles.

El **segundo trimestre** por su parte comprenderá desde la unidad 5 a la unidad 7 “Simulación y Validación de Sistemas Mecatrónicos”, lo que supone una carga lectiva de 30h dentro de las 32h disponibles de acuerdo con el calendario escolar. Cumpliendo así las 60h establecidas por currículo.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO QUE SE VAYA A APLICAR

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.

2. La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional.
3. Se prestará especial importancia a la formación en prevención de riesgos laborales.

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a.

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

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos a nuestros/as alumnos/as.

Características de la metodología

- **Funcional:** Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.
- **Progresiva:** Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.
- **Interactiva:** Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en

definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo Éste bidireccional.

- **Crítica:** Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto.

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Diseña prototipos y mecanismos de los sistemas mecatrónicos, utilizando programas específicos para la simulación en tres dimensiones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el software idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos.
 - b) Se han ideado soluciones constructivas de sólidos y superficies.
 - c) Se han diseñado los ensamblajes de los sistemas mecatrónicos.
 - d) Se han importado/exportados elementos mecatrónicos.
 - e) Se ha actualizado el control de revisiones con el objeto de reducir costes y seleccionar el diseño adecuado.
 - f) Se ha calculado la vida útil de los elementos, así como su coste de fabricación.
2. Simula el funcionamiento una célula robotizada, diseñándola y realizando operaciones de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el software idóneo para optimizar el diseño de células robotizadas.
 - b) Se han diseñado células robotizadas con diferentes posiciones de robot: centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil.
 - c) Se ha realizado el control de la célula robotizada: control de secuencia, interfaz del operador, supervisión de seguridad, enclavamientos, detección y recuperación de errores.
 - d) Se ha operado sobre el control de la célula, mediante relés, autómatas u ordenadores.
 - e) Se ha analizado el tiempo de ciclo, utilizando la metodología RTM.
3. Simula células robotizadas y prototipos mecatrónicos, validando su diseño mediante programas informáticos de simulación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detectado las posibles colisiones a que pueda estar sometido el sistema mecatrónico.
 - b) Se han verificado los movimientos del sistema mecatrónico, deslizamiento, rodadura, y pivotante, entre otros.
 - c) Se han aplicado la simulación de fluidos y el análisis térmico a los sistemas mecatrónicos.
 - d) Se han realizado las funciones de validación del diseño mecatrónico mediante programas de simulación.
 - e) Se ha evaluado el potencial de fabricación de la solución propuesta.
4. Integra sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación, monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han integrado sistemas de exploración lineal y cámaras de estado sólido.
 - b) Se han aplicado las funciones de detección y digitalización.
 - c) Se han procesado las imágenes y preprocesado las imágenes.
 - d) Se han segmentado las imágenes y obtenido características.
 - e) Se han reconocido las escenas.
5. Simula procesos mecatrónicos complejos, integrando subsistemas y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características del proceso que se va a simular.
- b) Se han seleccionado los subsistemas que lo integran.
- c) Se ha verificado la relación entre los subsistemas.
- d) Se han identificado desviaciones del funcionamiento previsto.
- e) Se han localizado los elementos responsables de la desviación.
- f) Se ha corregido la desviación.
- g) Se ha documentado el resultado de la simulación.

Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Contenidos mínimos:**Diseño de prototipos mecatrónicos:**

- Diseño de elementos en 3D.
- Diseño de superficies en 3D.
- Importación/exportación de elementos.
- Ensamblaje de sistemas.
- Diseño explosionado.
- Análisis de esfuerzos de los elementos diseñados.
- Análisis de colisiones en los ensamblajes.
- Movimientos (deslizamiento, rodadura, pivotante, y otros).
- Tolerancias dimensionales y geométricas.
- Calidades superficiales.

Simulación del funcionamiento de una célula robotizada:

- Importación de datos de sistemas CAD.
- Generación de posiciones de un robot, usando modelos CAD.
- Generación de programas de robot.
- Instrucciones de control de flujo y de entradas/salidas.
- Sistemas de referencia de la base y de la posición final.
- Sistemas de posicionado de robots.
- Representación gráfica de una programación virtual/programación real.
- Verificación de los estados de las entradas/salidas (E/S) de la célula de trabajo.
- Detección de colisiones.
- Ejes controlados.
- Análisis de alcances.
- Software para optimizar el diseño de células robotizadas.

Simulación y validación de sistemas mecatrónicos:

- Aplicación de software para la simulación de los sistemas mecatrónicos diseñados.
- Validación mediante la comprobación de trayectorias, colisiones y alcances, entre

- otros, de los sistemas mecatrónicos.
- Comprobación de los sistemas y controles de seguridad adoptados, antes de la puesta en marcha.
- Puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos.

Integración de sistemas de adquisición de datos.

- Proceso de adquisición de datos.
- Esquema de bloques de un SAD (sistema de adquisición de datos).
- Transductores y convertidores. Acondicionamiento de la señal.
- Visión artificial.
- Elementos de los sistemas de visión artificial: lentes, cámaras y software.
- Procesado y preprocesado de imágenes.
- Segmentación de imágenes.
- Reconocimiento de escenas.

Simulación de procesos mecatrónicos complejos:

- Características de los procesos que se va a simular.
- Selección de subsistemas. Integración de subsistemas.
- Desviaciones del funcionamiento.
- Análisis y corrección de disfunciones.
- Documentación de resultados.

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN QUE SE VAYAN A UTILIZAR.

Se efectuará una evaluación sumativa por cada trimestre de curso, es decir, se realizarán tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los criterios de evaluación vienen recogidos en el apartado anterior y para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 50% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación. Si un alumno tiene prácticas sin realizar y sin presentar en el

plazo indicado por el profesor, no podrá aprobar la evaluación trimestral. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.

- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio se contempla dentro del 50% de la parte teórica dentro de la nota de la evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

En el caso de que en algún trimestre no se le pueda aplicar algunos de los procedimientos o instrumentos de evaluación que se han detallado, se ponderarán equitativamente el resto de los mismos hasta que sumen el 100% de la nota.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una **memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación**, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las faltas de asistencia, se perderá el derecho a evaluación continua cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Como se ha descrito en el apartado anterior Se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 50% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación. Si un alumno tiene prácticas sin realizar y sin presentar en el plazo indicado por el profesor, no podrá aprobar la evaluación trimestral. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.
- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio se contempla dentro del 50% de la parte teórica.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto, la calificación final del módulo será, para los alumnos que permanecen en el centro, la nota del centro educativo. Para los alumnos que van a las empresas se valorará adicionalmente la calificación obtenida en la propia entidad, siendo la nota del centro el 90 % y la nota de la empresa el 10 % del total.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno

demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación

13. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON EL MÓDULO PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES.

Al ser un módulo con el cual no se puede promocionar a segundo curso si se suspende, asistirán a clase y seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero.

Este curso no nos encontramos con ningún alumno con el módulo suspenso de cursos anteriores.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo.

Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos un 3 en la parte de menor nota y obtener una media de 5.

15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16. PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN CON EL ALUMNO Y FAMILIA DE LA INFORMACIÓN DE INTERÉS A PRINCIPIO DE CURSO.

El contenido de esta programación se hará público en la página web del departamento de IMA, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación...). Así mismo el contenido de esta programación se hará público en la página web del ciclo de Mantenimiento Electromecánico, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información.

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Se realizarán las actividades programadas por el departamento de Instalación y Mantenimiento sin contemplarse en principio ninguna actividad específica de la materia.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL.

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empr esa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT1: INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	5	5	0	
UT2: HERRAMIENTAS PARA LA SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	8	7	1	calendario empresa

UT3: SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS	9	8	1	calendario empresa
UT4: SIMULACIÓN DE ELEMENTOS INDUSTRIALES	8	7	1	calendario empresa
UT5: SIMULACIÓN DE UN SISTEMA ROBÓTICO MÓVIL	10	8	2	calendario empresa
UT6: SIMULACIÓN DE CÉLULAS ROBOTIZADAS Y PROCESOS COMPLEJOS	10	8	2	calendario empresa
UT7: SIMULACIÓN Y VALIDACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	10	8	2	calendario empresa
TOTAL MÓDULO	60	51	9	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO	
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1	
1. Diseña prototipos y mecanismos de los sistemas mecatrónicos, utilizando programas específicos para la simulación en tres dimensiones. a) Seleccionar el software idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos. b) Idear soluciones constructivas de sólidos y superficies. c) Diseñar los ensamblajes de los sistemas mecatrónicos. d) Importar/exportar elementos mecatrónicos. e) Actualizar el control de revisiones con el objeto de reducir costes y seleccionar el diseño adecuado. f) Calcular la vida útil de los elementos, así como su coste de fabricación.	
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2	
2. Simula el funcionamiento una célula robotizada, diseñándola y realizando operaciones de control. a) Seleccionar el software idóneo para optimizar el diseño de células robotizadas. b) Diseñar células robotizadas con diferentes posiciones de robot: centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil. c) Realizar el control de la célula robotizada: control de secuencia, interfaz del operador, supervisión	

de seguridad, enclavamientos, detección y recuperación de errores.

- d) Operar sobre el control de la célula, mediante relés, autómatas u ordenadores.
- e) Analizar el tiempo de ciclo, utilizando la metodología RTM.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

3. Simula células robotizadas y prototipos mecatrónicos, validando su diseño mediante programas informáticos de simulación.

- a) Detectar las posibles colisiones a que pueda estar sometido el sistema mecatrónico.
- b) Verificar los movimientos del sistema mecatrónico, deslizamiento, rodadura, y pivotante, entre otros.
- c) Aplicar la simulación de fluidos y el análisis térmico a los sistemas mecatrónicos.
- d) Realizar las funciones de validación del diseño mecatrónico mediante programas de simulación.
- e) Evaluar el potencial de fabricación de la solución propuesta.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

4. Integra sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación, monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.

- a) Integrar sistemas de exploración lineal y cámaras de estado sólido.
- b) Aplicar las funciones de detección y digitalización.
- c) Procesar las imágenes y preprocesado las imágenes.
- d) Segmentar las imágenes y obtenido características.
- e) Reconocer las escenas.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

5. Simula procesos mecatrónicos complejos, integrando subsistemas y analizando su funcionamiento.

- a) Identificar las características del proceso que se va a simular.
- b) Seleccionar los subsistemas que lo integran.
- c) Verificar la relación entre los subsistemas.

- d) Identificar desviaciones del funcionamiento previsto.
- e) Localizar los elementos responsables de la desviación.
- f) Corregir la desviación.
- g) Documentar el resultado de la simulación.

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Integración de Sistemas

Módulo dualizado
Modalidad: Dual Mixto

Ciclo formativo: Mecatrónica Industrial (grado superior)

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Curso: Segundo

Horas: 160 horas

Profesor: Francisco Carlos Rangel Romero

Antonio Manuel Gañán Palacios

Curso académico: 2023-2024

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

El módulo profesional Integración de Sistemas está incluido en el ciclo formativo de grado superior: Mecatrónica Industrial, cuyo título y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre (BOE 10-12-2011) y modificado posteriormente por Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, quedando definido por los siguientes elementos:

El título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mecatrónica Industrial.

Nivel: Formación profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Equivalencia en créditos ECTS: 120.

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento.

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior.

En el citado ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial, se define el perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos (que luego desarrollan las CCAA) y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

El módulo de Integración de Sistemas (código. 0943 del título de mecatrónica Industrial), contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica a los sistemas mecatrónicos (maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas) de diversos sectores productivos.

La función de configuración, montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- La definición/elección de las tecnologías de automatización que se van a implementar.
- La definición de las secuencias/modos de funcionamiento y la programación de los mismos.
- El montaje de todos los sistemas (mecánicos, eléctricos/electrónico y comunicaciones, entre otros).
- La puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos (máquinas, equipos o líneas de producción automatizadas).
- El mantenimiento y mejora de los sistemas mecatrónicos (máquinas, equipos o líneas de producción automatizadas).

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La instalación/montaje global de los sistemas mecatrónicos (máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción).
- La programación y puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos (máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción).
- El mantenimiento y mejora de los sistemas mecatrónicos (máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción).

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias d), e), f), g), h), i), j), k), l), n), o) y p) del título.

- d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- e) Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación.
- g) Elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción de repuestos y consumibles, a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- h) Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Poner a punto los equipos, después de la reparación o montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.
- j) Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.
- k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.
- l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, con los procesos de montaje y con el plan de mantenimiento de las instalaciones.
- n) Organizar, supervisar y aplicar los protocolos de seguridad y de calidad en las intervenciones que se realizan en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.
- e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.
- f) Fijar y conectar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.
- g) Identificar los componentes eléctricos y de regulación y control, interpretando la documentación técnica para montar sistemas eléctricos.
- h) Ensamblar y conectar 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.
- j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.
- k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.
- 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.

u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

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.

y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

4.1. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales d), e), f), g), h), i), k), l), m), ñ), n) y q) del ciclo formativo.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Identifica los elementos que componen el lazo de regulación de los sistemas industriales, relacionando su función con los elementos que conforman los procesos de automatización.
2. Integra el PLC en el montaje de sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos, conexionándolo, programándolo, comprobando y manteniendo su funcionamiento.
3. Integra manipuladores y/o robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, optimizando el sistema y verificando su funcionamiento.

4. Integra las comunicaciones industriales y sistemas de supervisión en el montaje global de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, verificando su funcionamiento.
5. Pone en marcha sistemas mecatrónicos de producción discretos y continuos, integrando tecnologías, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de funcionamiento.
6. Diagnostica averías en sistemas mecatrónicos discretos y continuos simulados, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctivas necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento.

5.1. OBJETIVOS DEL MODULO

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

- El análisis de instalaciones automatizadas de los sistemas mecatrónicos, describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.
- El gobierno del funcionamiento de las instalaciones automatizadas de los sistemas mecatrónicos a través de PLC.
- La integración de los manipuladores/robot y comunicaciones industriales para la mejora de los procesos productivos automatizados.
- El montaje global de los sistemas mecatrónicos (máquina, equipo o línea automatizada), consiguiendo la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- El diagnóstico y corrección de disfunciones de los sistemas mecatrónicos (máquinas, equipos y líneas automatizadas).

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Duración: 160 Horas.

Contenidos

Unidad Didáctica 1: Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación:

- Componentes de un sistema de regulación y control.
- Tipos de control (lazo abierto y cerrado).
- Sistemas de regulación cableados y programados.
- Tipos de procesos industriales.
- Control de procesos de eventos discretos.
- Control de procesos continuos.
- Control de procesos discontinuos.
- Función de transferencia. Estabilidad.

Unidad Didáctica 2: Integración de autómatas programables:

- El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
- Estructura funcional de un autómata.
- Constitución. Funciones. Características.

- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos, GRAFCET y otros.
- Resolución de automatismos mediante la utilización de autómatas programables y automatismos discretos y continuos de distintas tecnologías.
- Seguridad en instalaciones automatizadas.

Unidad Didáctica 3: Integración de manipuladores y robots:

- Los dispositivos de actuación en los procesos secuenciales: manipuladores y robots.
- Tipología y características. Campos de aplicación.
- Elementos de máquinas. Transformaciones y características.
- Transformaciones.
- Cinemática y dinámica de robots.
- Sensores, actuadores neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sistemas de control para robots y manipuladores.
- La comunicación del robot con su entorno. Características y procedimientos.
- Inteligencia y visión artificial. Fundamentos y elementos que componen un sistema.
- Lenguajes de programación de robots.
- Aplicaciones e implantación de robots.
- Seguridad en instalaciones robotizadas.

Unidad Didáctica 4: Integración de comunicaciones industriales:

- Comunicaciones industriales y control distribuido: elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.
- El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
- Protocolos de comunicación: funciones y características, normalización y niveles.
- Normas físicas (RS-232, RS-422, RS-485).
- Topología de redes (bus, anillo, estrella).
- Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial y Profinet entre otros).
- Configuraciones físicas.
- Sistemas SCADA (Control de Supervisión y Adquisición de Datos):
 - Sistemas de visualización industrial.
 - Arquitectura de un sistema SCADA.
 - Módulos.
 - Interfaz máquina-usuario: diferentes tipologías de interfaz HMI (Interfaz Hombre- Máquina).
 - Alarmas del sistema.

Unidad Didáctica 5: Montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas mecatrónicos:

- Diseño de sistemas de control automático: elaboración de especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.
- Montaje de líneas de producción automatizadas: técnica operativa.

- Análisis funcional de sistemas automáticos cableados.
- Análisis funcional de sistemas automáticos programados.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos.
- Mantenimiento de líneas de producción automatizadas: aplicación de técnicas preventivas y correctivas tipo.

Unidad Didáctica 6: Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:

- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
- Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.

Temporalización:

El contenido de este módulo lo he dividido en 8 unidades didácticas, que serán las siguientes:

PRIMER TRIMESTRE: □ 87 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 0: Presentación del módulo □ 1 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación □ 10 H.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Integración de autómatas programables: □ 61 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Integración de manipuladores y robots □ 15 HORAS

SEGUNDO TRIMESTRE: □ 81 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Integración de manipuladores y robots □ 40 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 4: Integración de comunicaciones industriales: □ 10 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 5: Montaje, puesta en marcha y mtto. de sistemas mecatrónicos □ 15 H.

UNIDAD DIDÁCTICA 6: Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos □ 16 HORAS

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO QUE SE VAYA A APLICAR

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.
2. La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional.
3. Se prestará especial importancia a la formación en prevención de riesgos laborales.

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender

por sí mismo/a.

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

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos a nuestros/as alumnos/as.

Características de la metodología

- Funcional: Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.
- Progresiva: Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.
- Interactiva: Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo Éste bidireccional.
- Crítica: Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de

despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto.

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos,...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica los elementos que componen el lazo de regulación de los sistemas industriales, relacionando su función con los elementos que conforman los procesos de automatización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de regulación utilizados en la industria, especialmente en el campo de los procesos continuos.
- b) Se han relacionado las características y variables de un proceso continuo con los lazos de regulación del mismo.
- c) Se ha establecido la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.
- d) Se han identificado las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.
- e) Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de los sistemas automáticos, definiendo su función, tipología y características.
- f) Se ha obtenido información de la documentación y los esquemas correspondientes a casos prácticos de sistemas automáticos.
- g) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático global (mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas y entradas y salidas, entre otros), explicando las características y funcionamiento de cada uno.
- h) Se ha diferenciado los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas de sistemas reales o simulados.
- i) Se ha calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema.

2. Integra el PLC en el montaje de sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos, conexiéndolo, programándolo, comprobando y manteniendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido la información necesaria para la elaboración de los programas de control del PLC de un sistema automático, definido con tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica.
- b) Se ha establecido el diagrama de flujo y/o de secuencia correspondiente al proceso que se quiere automatizar.
- c) Se ha escogido el lenguaje de programación más adecuado al tipo de control que se pretende desarrollar.
- d) Se han aplicado los principios de la programación modular y estructurada de los programas de control elaborados que gobiernan el sistema automático.
- e) Se han realizado rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías y el mantenimiento del sistema automático.
- f) Se han documentado los programas correspondientes al control del sistema que faciliten la consulta y/o posterior mantenimiento de dicho sistema.
- g) Se han previsto las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse y se ha implementado la respuesta que el equipo de control debe ofrecer.
- h) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.
- i) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.
- j) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- k) Se han identificado los síntomas de la avería.
- l) Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa.
- m) Se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.
- n) Se han identificado los componentes necesarios para proporcionar una solución de control de seguridad flexible y programable.

3. Integra manipuladores y/o robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, optimizando el sistema y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la tipología, grados de libertad, tecnología y ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores y robots utilizados en el campo de la automatización.
- b) Se han identificado las estructuras morfológicas más usuales en las que se pueden encontrar los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial, describiendo la función de cada una de sus partes operativas.
- c) Se ha obtenido información de la documentación técnica.
- d) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados reales.
- e) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento de un sistema manipulado y/o robotizado dentro del proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.
- f) Se ha elaborado el programa de control del manipulador y/o robot, integrándolo en el programa general de control del sistema automatizado.
- g) Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse.
- h) Se ha implementado la respuesta que habría que dar ante situaciones de emergencia.
- i) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.
- j) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha.
- k) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido.

4. Integra las comunicaciones industriales y sistemas de supervisión en el montaje global de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido la relación entre los sistemas de comunicación industrial del mercado con los niveles de la pirámide CIM (Computer Integrated Manufacturing).
- b) Se han determinado los tipos de comunicación del mercado europeo en función de las características técnicas de los requerimientos.
- c) Se han relacionado los distintos sistemas de supervisión y/o equipos de visualización y actuación (interfaz máquina-usuario HMI) con los requerimientos de los sistemas automatizados.
- d) Se ha sustituido el cableado de algunas entradas y salidas de los PLC's, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot empleados, por el bus de campo apropiado, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- e) Se ha implementado un bus industrial, sustituyendo algunas entradas-salidas de los PLC, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot empleados, por periferia descentralizada, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- f) Se ha comunicado con un bus industrial los autómatas programables y los PC, a nivel célula y a nivel campo o proceso, conectando sensores y actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC y terminales de operador, entre otros), obteniendo un funcionamiento fiable y de calidad.
- g) Se ha implementado una red industrial para la comunicación entre PLC y para la conexión de dos PLC de la célula o sistema de producción automatizado a través de la red telefónica.
- h) Se han identificado síntomas de averías, hardware o software.
- i) Se han identificado diferentes modelos de comunicación de Internet de las Cosas (IoT) para la gestión y el intercambio de datos.

5. Pone en marcha sistemas mecatrónicos de producción discretos y continuos, integrando tecnologías, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un esquema general de las secciones que componen la estructura del sistema automático.
- b) Se han propuesto configuraciones alternativas que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas.
- c) Se ha confeccionado el esquema con la simbología adecuada.

- d) Se ha comprobado y/o seleccionado los elementos del sistema, a partir de catálogos técnicos comerciales y cálculos necesarios.
- e) Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos.
- f) Se han documentado los procedimientos de montaje y puesta en marcha de la instalación.
- g) Se han elaborado los programas de los sistemas de control empleados.
- h) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
- i) Se ha respetado las normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector industrial.
- j) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.
- k) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y la calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.

6. Diagnostica averías en sistemas mecatrónicos discretos y continuos simulados, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctivas necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes que se puedan presentar en un sistema automatizado.
- b) Se ha definido el procedimiento general que se va a utilizar para el diagnóstico y localización de las averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) en los procesos automatizados.
- c) Se ha definido el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- d) Se han identificado los síntomas de averías de un sistema automatizado.
- e) Se han enunciado las hipótesis de la posible causa que puede producir cada una de las averías detectadas en un sistema automatizado, relacionándolas con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- f) Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa y se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.

Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Contenidos básicos:

Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación:

- Componentes de un sistema de regulación y control.
- Tipos de control (lazo abierto y cerrado).
- Control de procesos de eventos discretos.
- Control de procesos continuos.

Integración de autómatas programables:

- El autómata programable como elemento de control y seguridad en los sistemas automáticos.
- Estructura funcional de un autómata.
- Constitución. Funciones. Características.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos, GRAFCET y otros.
- Resolución de automatismos mediante la utilización de autómatas programables y automatismos discretos y continuos de distintas tecnologías.

- Autómatas de seguridad.

Integración de manipuladores y robots:

- Los dispositivos de actuación en los procesos secuenciales: manipuladores y robots. Tipología y características. Campos de aplicación.
- Transformaciones.
- Cinemática y dinámica de robots.
- Sensores, actuadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos, y sistemas de control para robots y manipuladores.
- Robótica colaborativa.
- Robótica móvil.

Integración de comunicaciones industriales:

- Comunicaciones industriales y control distribuido: elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.
- El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
- Protocolos de comunicación funciones y características, normalización y niveles.
- Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial y PROFINet, entre otros).
- Configuraciones físicas.
- Internet de las Cosas (IoT).

Montaje, puesta en marcha y el mantenimiento de sistemas mecatrónicos:

- Diseño de sistemas de control automático: elaboración de especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.
- Montaje de líneas de producción automatizadas: técnica operativa.
- Análisis funcional de sistemas automáticos cableados.
- Análisis funcional de sistemas automáticos programados.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos.
- Mantenimiento de líneas de producción automatizadas: aplicación de técnicas preventivas y correctivas tipo.

Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:

- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
- Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN QUE SE VAYAN A UTILIZAR.

Se efectuará una evaluación sumativa 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 y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los instrumentos de evaluación son:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación.

- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta la actitud mostrada por el alumno en clase, así como su implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello se pondrán positivos y negativos.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una **memoria de prácticas** y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del **formulario de evaluación**, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Pérdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las **faltas de asistencia**, se perderá el **derecho a evaluación continua** cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Como se ha descrito en el apartado anterior, se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por

cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 60% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 30% de la nota de la evaluación. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta la actitud mostrada por el alumno en clase, así como su implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello se pondrán positivos y negativos. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final del centro educativo será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto la calificación final del módulo será para los alumnos que permanecen en el centro la nota del centro educativo y los alumnos que van a las empresas se valorará también la calificación obtenida en la empresa, siendo la nota del centro el 80 % de la nota y un 20 % la nota de la empresa.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

13. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON EL MÓDULO PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES.

Al ser un módulo con el cual no se puede promocionar a segundo curso si se suspende, asistirán a clase y seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero.

Este curso no nos encontramos con ningún alumno con el módulo suspenso de cursos anteriores.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo.

Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos un 3 en la parte de menor nota y obtener una media de 5.

15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16. PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN CON EL ALUMNO Y FAMILIA DE LA INFORMACIÓN DE INTERÉS A PRINCIPIO DE CURSO.

El contenido de esta programación se hará público en la página web del departamento de IMA, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación,...).

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Son las programadas por el departamento.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT 0: Presentación del módulo □ 1 HORAS	1	1	0	
UT 1: Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación □ 10 H.	8	8	0	calendario empresa
UT 2: Integración de autómatas programables: □ 61 HORAS	55	44	11	calendario empresa
UT 3: Integración de manipuladores y robots □ 55 HORAS	52	47	5	calendario empresa
UT 4: Integración de comunicaciones industriales: □ 10 HORAS	10	8	2	calendario empresa
UTA 5: Montaje, puesta en marcha y mtto. de sistemas mecatrónicos □ 15 H.	15	12	3	calendario empresa

UT 6: Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos □ 16 HORAS	20	9	11	calendario empresa
TOTAL MÓDULO	160	128	32	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1

1. Identifica los elementos que componen el lazo de regulación de los sistemas industriales, relacionando su función con los elementos que conforman los procesos de automatización.

- Identificar los distintos tipos de regulación utilizados en la industria, especialmente en el campo de los procesos continuos.
- Establecer la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.
- Identificar las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.
- Identificar los equipos, elementos y dispositivos de los sistemas automáticos, definiendo su función, tipología y características.
- Obtener información de la documentación y los esquemas correspondientes a casos prácticos de sistemas automáticos.
- Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático global (mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas y entradas y salidas, entre otros), explicando las características y funcionamiento de cada uno.
- Diferenciar los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas de sistemas reales o simulados.
- Calcular las magnitudes y parámetros básicos de un sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

2. Integra el PLC en el montaje de sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos, conexionándolo, programándolo, comprobando y manteniendo su funcionamiento.

- Obtener la información necesaria para la elaboración de los programas de control del PLC de un sistema automático, definido con tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica.
- Establecer el diagrama de flujo y/o de secuencia correspondiente al proceso que se quiere automatizar.
- Escoger el lenguaje de programación más adecuado al tipo de control que se pretende desarrollar.
- Aplicar los principios de la programación modular y estructurada de los programas de control elaborados que gobiernan el sistema automático.
- Realizar rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías y el mantenimiento del sistema automático.
- Documentar los programas correspondientes al control del sistema que faciliten la consulta y/o posterior mantenimiento de dicho sistema.
- Prevenir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse y se ha implementado la respuesta que el equipo de control debe ofrecer.
- Montar y conectar los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.

- i. Conseguir el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.
- j. Alcanzar la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- k. Identificar los síntomas de la avería.
- l. Localizar el elemento responsable de la avería o programa.
- m. Corregir la disfunción y/o modificar el programa en el tiempo adecuado.
- n. Identificar los componentes necesarios para proporcionar una solución de control de seguridad flexible y programable.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

3. Integra manipuladores y/o robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, optimizando el sistema y verificando su funcionamiento.

- a. Identificar la tipología, grados de libertad, tecnología y ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores y robots utilizados en el campo de la automatización.
- b. Identificar las estructuras morfológicas más usuales en las que se pueden encontrar los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial, describiendo la función de cada una de sus partes operativas.
- c. Obtener información de la documentación técnica.
- d. Identificar los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados reales.
- e. Describir la secuencia de funcionamiento de un sistema manipulado y/o robotizado dentro del proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.
- f. Elaborar el programa de control del manipulador y/o robot, integrándolo en el programa general de control del sistema automatizado.
- g. Prever las situaciones de emergencia que pueden presentarse.
- h. Implementar la respuesta que habría que dar ante situaciones de emergencia.
- i. Montar y conexionar los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.
- j. Conseguir el funcionamiento correcto en la puesta en marcha.
- k. Alcanzar la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

4. Integra las comunicaciones industriales y sistemas de supervisión en el montaje global de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, verificando su funcionamiento.

- a. Establecer la relación entre los sistemas de comunicación industrial del mercado con los niveles de la pirámide CIM (Computer Integrated Manufacturing).
- b. Determinar los tipos de comunicación del mercado europeo en función de las características técnicas de los requerimientos.
- c. Relacionar los distintos sistemas de supervisión y/o equipos de visualización y actuación (interfaz máquina-usuario HMI) con los requerimientos de los sistemas automatizados.
- d. Sustituir el cableado de algunas entradas y salidas de los PLC's, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot empleados, por el bus de campo apropiado, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- e. Implementar un bus industrial, sustituyendo algunas entradas-salidas de los PLC, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot empleados, por periferia descentralizada, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- f. comunicar con un bus industrial los autómatas programables y los PC, a nivel célula y a nivel campo o proceso, conectando sensores y actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC y terminales de operador, entre otros), obteniendo un funcionamiento fiable y de calidad.
- g. Implementar una red industrial para la comunicación entre PLC y para la conexión de dos PLC de la célula o sistema de producción automatizado a través de la red telefónica.

- h. Identificar síntomas de averías, hardware o software.
- i. Identificar diferentes modelos de comunicación de Internet de las Cosas (IoT) para la gestión y el intercambio de datos.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

5. Pone en marcha sistemas mecatrónicos de producción discretos y continuos, integrando tecnologías, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de funcionamiento.

- a. Elaborar un esquema general de las secciones que componen la estructura del sistema automático.
- b. Proponer configuraciones alternativas que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas.
- c. Confeccionar el esquema con la simbología adecuada.
- d. Comprobar y/o seleccionar los elementos del sistema, a partir de catálogos técnicos comerciales y cálculos necesarios.
- e. Prever las situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos.
- f. Documentar los procedimientos de montaje y puesta en marcha de la instalación.
- g. Elaborar los programas de los sistemas de control empleados.
- h. Montar y conectar los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
- i. Respetar las normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector industrial.
- j. Conseguir el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.
- k. Alcanzar la fiabilidad del proceso y la calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

6. Diagnostica averías en sistemas mecatrónicos discretos y continuos simulados, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctivas necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento.

- a. Identificar la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes que se puedan presentar en un sistema automatizado.
- b. Definir el procedimiento general que se va a utilizar para el diagnóstico y localización de las averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) en los procesos automatizados.
- c. Definir el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- d. Identificar los síntomas de averías de un sistema automatizado.
- e. Enunciar las hipótesis de la posible causa que puede producir cada una de las averías detectadas en un sistema automatizado, relacionándolas con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- f. Localizar el elemento responsable de la avería o programa y se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.	
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.	
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos PROGRAMACIÓN

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD

(CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL)

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento
Curso: Segundo
Horas: 120 horas
Profesor: Claudio González Lagos
Curso académico: 2023-2024

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

INDICE:

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN
2. COMPETENCIA GENERAL
3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES
4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO
5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE
6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN
7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO
8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS
9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN
10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES
13. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MÓDULOS PENDIENTES DE CURSOS ANTERIORES
14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA
15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD
16. PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN AL ALUMNO Y LA FAMILIA
17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES
18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE
19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Identificación del módulo:

Nombre: Procesos y Gestión de Mantenimiento y calidad

Profesor: Claudio González Lagos

Nivel: Primer curso del Ciclo de Grado Superior de Mecatrónica Industrial

Duración: 120 h (5 horas semanales)

El presente módulo, **Procesos y Gestión de Mantenimiento y Calidad**, se encuadra en el segundo curso del ciclo formativo de Grado Superior del título de **Técnico Superior en Mecatrónica Industrial**, de la familia profesional de **Instalación y mantenimiento**. Se corresponde con el nivel **CINE-5b** (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

El Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, establece el título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio

El ciclo formativo tiene una duración de **2000 horas**. La duración del módulo dependerá de lo recogido en cada currículo desarrollado por la respectiva comunidad autónoma.

1.1 Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones profesionales incluidas en el título.

1.2 Entorno profesional

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, bien por cuenta propia o ajena.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

2. COMPETENCIA GENERAL

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

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

- Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que las componen.
- Planificar el montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales: maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción, entre otros, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control.
- Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación
- Elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción de repuestos y consumibles, a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- Poner a punto los equipos, después de la reparación o montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.
- Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.
- Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.
- Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, con los procesos de montaje y con el plan de mantenimiento de las instalaciones.
- Elaborar planos y esquemas con las herramientas informáticas de diseño, para actualizar la documentación y reflejar las modificaciones realizadas.
- Organizar, supervisar y aplicar los protocolos de seguridad y de calidad en las intervenciones que se realizan en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo de este, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- s) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.	
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.	
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos PROGRAMACIÓN

- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producidas, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.
- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personal y colectiva, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos definen las capacidades que los alumnos y las alumnas deben desarrollar a lo largo del proceso educativo. El objetivo general es la inserción del alumnado en el mundo laboral.

Los objetivos generales en la Formación Profesional los podemos encontrar en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), publicada en el BOE n.º 106, de 4 de mayo de 2006, en cuyo artículo 40 habla de los objetivos de la formación profesional: “La formación profesional en el sistema educativo contribuirá a que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan”:

- a) Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.
- b) Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de: inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- c) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social. Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de estas.
- d) Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.
- e) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- f) Afianzar el espíritu emprendedor para el desempeño de actividades e iniciativas empresariales.”

El perfil profesional del título Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título”.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

5.1 OBJETIVOS GENERALES DEL MÓDULO

- Establecer las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.
- Elaborar planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.
- Elaborar el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.
- Elaborar presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones, valorando unidades de obra y aplicando precios.
- Determinar acciones para la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, para la mejora continua de la productividad en el mantenimiento y montaje de las instalaciones, interpretando los conceptos y requisitos básicos.
- Aplicar planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial, interpretando la norma en la que se basa y las condiciones requeridas.
- Preparar los registros de calidad, considerando sus características e importancia para el control y la mejora del proceso y del producto.

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

6.1 CONTENIDOS

1. Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:

- Fases: diagramas, características y relación entre ellas.
- Procesos de montaje y de mantenimiento.
- Listas de materiales.
- Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Equipos, utillajes y herramientas.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

2. Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:

- Especificación y secuenciación de las operaciones.
- Cargas de trabajo.
- Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
- Control del plan de montaje.
- Especificaciones técnicas del montaje.
- Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
- Aplicación de la normativa de seguridad y reglamentación vigente.
- Documentación técnica de referencia.
- Sistemas informatizados de gestión.(GMAO)
- Realidad aumentada aplicada al mantenimiento.

3. Elaboración del catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento:

- Homologación de proveedores.
- Especificaciones técnicas de las compras.
- Plazos de entrega y calidad en el suministro.
- Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
- Control de existencias y de preparación de pedidos.

4. Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:

- Unidades de obra. Mediciones.
- Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
- Coste del mantenimiento integral.
- Presupuestos generales.
- Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.

5. Determinación de las acciones para la implantación y mantenimiento de sistemas de aseguramiento de la calidad:

- Definición de calidad. Normativa básica de calidad.
- Reconocimiento de calidad: homologación y certificación.
- Sistemas de aseguramiento de calidad.
- Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
- Registro de datos en los documentos de calidad.
- Procesos de mejora continua.
- Plan de calidad del control de la producción.
- Aseguramiento de la calidad.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- Análisis de las principales normas de aseguramiento de la gestión de la calidad.
- Manual de calidad y de procesos.
- Normas ISO para procesos industriales y de servicios.

6. Aplicación de planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial:

- Principios de la calidad total.
- Conceptos fundamentales del sistema europeo EFQM.
- Mapa de los criterios del modelo de EFQM.
- Gestión de una empresa sobre un modelo de excelencia.
- Modelos de excelencia empresarial.
- Planes de mejora continua de los procesos.
- Identificación de las fases para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad.

7. Preparación de registros de calidad:

- Reconocimiento de los registros del sistema de gestión de la calidad.
- Costes de calidad: estructura de costes, valoración y obtención de datos de costes.
- Medición de la calidad del servicio.
- Herramientas estadísticas de calidad para el control del proceso.
- Planes de gestión de las no conformidades.
- Tratamiento de resultados (cuadros de mando, evaluación de proveedores, satisfacción de clientes y diagnóstico externo).

6.2 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

El contenido de este módulo se estructura en 12 unidades didácticas, las cuales se dispondrán de la siguiente forma:

TRIMESTRE	UNIDAD DIDÁCTICA / BLOQUE	DURACIÓN
PRIMER TRIMESTRE		60 Horas
	UD 0: Presentación	2 Horas
	UD 1: Conceptos básicos de Gestión	7 Horas
	UD 2: Conceptos básicos de mantenimiento	7 Horas
	UD 3: Procesos de montaje y mantenimiento	8 Horas
	UD 4: Planificación del mantenimiento	8 Horas
	UD 5: Recambios	7 Horas
	UD 6: Presupuesto de montaje y mantenimiento	8 Horas
	UD 7: Conceptos básicos de calidad	7 Horas
	UD 8: Control de calidad y procesos	6 Horas

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

SEGUNDO TRIMESTRE		<i>60 Horas</i>
	UD 9: Aplicaciones GMAO	40 Horas
	UD 10: Metodologías y herramientas de calidad	10 Horas
	UD 11: Normativa de gestión de calidad	5 Horas
	UD 12: Gestión de calidad total y excelencia	5 Horas

PRIMER TRIMESTRE (60 Horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 0: Presentación del módulo (2 Horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Conceptos básicos de Gestión (7 Horas)

- 1.1. La gestión
- 1.2. La clave de la gestión : información
- 1.3. Objetivos de la gestión de la producción
- 1.4. Funciones y objetivos de actuación
- 1.5. La dirección de operaciones
- 1.6. Los procesos de operaciones
- 1.7. Los procesos de producción

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Conceptos básicos de mantenimiento (7 Horas)

- 2.1. Objetivo del mantenimiento
- 2.2. Incidencias y operaciones programadas
- 2.3. Conceptos asociados al mantenimiento
- 2.4. Envejecimiento de los equipos. Curva de la bañera.
- 2.5. Indicadores numéricos y su aplicación
- 2.6. Tipos de mantenimiento
- 2.7. Políticas de mantenimiento
- 2.8. Redundancia

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Procesos de montaje y mantenimiento (8 Horas)

- 3.1. Hojas de procesos
- 3.2. Diagramas
- 3.3. Instalaciones
- 3.4. Equipos , utillajes y herramientas
- 3.5. Listas de materiales

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

UNIDAD DIDÁCTICA 4: Planificación del mantenimiento (8 Horas)

- 4.1. Herramientas de planificación y control de procesos
- 4.2. Desarrollo de un plan de mantenimiento
- 4.3. Fases de la elaboración del plan de mantenimiento
- 4.4. Control del plan de mantenimiento
- 4.5. Recursos materiales y humanos
- 4.6. Memorias
- 4.7. Documentación complementaria

UNIDAD DIDÁCTICA 5: Recambios (7 Horas)

- 5.1. Problemática de los recambios
- 5.2. Elaboración del catálogo de recambios
- 5.3. Gestión y aprovisionamiento
- 5.4. Gestión de proveedores
- 5.5. Homologación de proveedores
- 5.6. Almacén de mantenimiento

UNIDAD DIDÁCTICA 6: Presupuesto de montaje y mantenimiento (8 Horas)

- 6.1. Presupuestos y unidades de obra
- 6.2. Realización de presupuestos
- 6.3. Cálculos, mediciones y tarifas
- 6.4. Presupuesto anual

UNIDAD DIDÁCTICA 7: Conceptos básicos de calidad (7 Horas)

- 7.1. Definiciones de calidad
- 7.2. Evolución de la calidad
- 7.3. Círculo de Deming
- 7.4. Reconocimiento de la calidad

UNIDAD DIDÁCTICA 8: Control de calidad y procesos (6 Horas)

- 8.1. Características y control de calidad
- 8.2. Variabilidad
- 8.3. Control estadístico de procesos
- 8.4. Definición de límites de control
- 8.5. Interpretación y detección de procesos fuera de control

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

SEGUNDO TRIMESTRE (60 Horas)

UNIDAD DIDÁCTICA 9: Aplicaciones GMAO (40 Horas)

- 9.1. Aplicaciones GMAO
- 9.2. Funcionalidades básicas
- 9.3. Ventajas de utilizar aplicaciones GMAO
- 9.4. Herramientas genéricas
- 9.5. Criterios de selección de aplicaciones
- 9.6. Integración con aplicaciones ERP
- 9.7. Implementación de un plan de mantenimiento en un GMAO

UNIDAD DIDÁCTICA 10: Metodología y herramientas de calidad (10 Horas)

- 10.1. Metodología y herramientas de aseguramiento de la calidad
- 10.2. Las siete herramientas básicas de Ishikawa
- 10.3. Poka-Yoke. Diseño a prueba de errores
- 10.4. Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)
- 10.5. Plan de control de la producción
- 10.6. Acciones correctoras

UNIDAD DIDÁCTICA 11: Normativa de gestión de la calidad (5 Horas)

- 11.1. La norma ISO 9001:2015
- 11.2. Puntos clave de la norma
- 11.3. Documentación
- 11.4. Manual de calidad
- 11.5. Manual de procesos
- 11.6. Manual de procedimientos

UNIDAD DIDÁCTICA 12: Gestión de calidad total y excelencia (5 Horas)

- 12.1. Gestión de la calidad total .TQM
- 12.2. Excelencia y EFQM
- 12.3. Proceso de autoevaluación. Lógica REDER
- 12.4. Normativa ISO 9001 y EFQM
- 12.5. Costes de calidad
- 12.6. Gestión de las no conformidades

Este esquema de temporalización de unidades didácticas tiene un carácter flexible y es susceptible de sufrir modificaciones en función de cómo se desarrollen las unidades.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O TRABAJO.

El proceso de enseñanza del módulo se basa en una metodología participativa y activa que, partiendo de las ideas y conocimientos previos, potencie la autonomía del alumnado en su aprendizaje.

Por este motivo, para la impartición del módulo, se seguirá una metodología que promueva un aprendizaje significativo que asegure la funcionalidad de los conocimientos adquiridos y la participación de los alumnos. Para ello:

- Se apoyarán las exposiciones teóricas con la resolución de ejercicios y actividades que afiancen dichos conocimientos.
- Se alternarán las exposiciones teóricas con las realizaciones prácticas.
- Se utilizará información técnico-comercial de empresas o distribuidores que acerquen la realidad del mundo de la empresa al aula.
- Se inculcará la idea de trabajo en equipo diseñando trabajos o actividades por equipos de alumnos.
- Se realizarán actividades y trabajos que supongan seleccionar y valorar críticamente diversas fuentes de información que permitan al alumno el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la futura evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.
- Desde el departamento se organizarán visitas a empresas e instituciones donde el alumno pueda percibir la aplicación real de los contenidos desarrollados.

Para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha tenido en cuenta las siguientes orientaciones:

- Se partirá de los conocimientos previos del alumno.
- Se favorecerá la motivación por el aprendizaje.
- Se asegurará que el alumno sabe lo que hace y por qué lo hace.
- Se adoptará un planteamiento metodológico flexible, eligiendo las estrategias más adecuadas en cada caso.
- Se evaluarán los resultados y en caso necesario, modificar la ayuda pedagógica.

Desarrollo de la metodología propuesta:

Al inicio de curso, se explicarán las características del módulo, los objetivos que se pretenden, la metodología a seguir y los criterios e instrumentos de evaluación que se aplicarán.

Al comienzo de cada unidad didáctica, se hará una introducción de la misma y se comentará entre todos para saber los conocimientos y actitudes previas del alumno y del grupo, intentando despertar interés por el tema.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

A continuación, se explicarán los contenidos de carácter teóricos, intercalando comentarios sobre lo tratado y ejercicios prácticos que ayuden a asimilar dichos contenidos. La exposición de contenidos será clara concisa y secuenciada, manteniendo una progresión adecuada que haga amena, variada y de fácil comprensión la materia, adaptada a los conocimientos y técnicas actuales.

Se organizará el aula para que el alumnado pueda trabajar de manera individual o en grupo, de acuerdo con las actividades y objetivos que se programen, utilizando las instalaciones y materiales más adecuados en cada caso.

Se utilizará una exposición basada en tres apoyos: visual, auditivo y práctico para asegurar los canales de información y apoyo de exposición de los alumnos.

Se organizará el desarrollo de actividades, casos prácticos y proyectos que permitan el seguimiento y evaluación individual o por grupos.

En el desarrollo de toda la unidad didáctica se incluirán y fomentarán las actitudes, valores y normas positivas, como contenido de la enseñanza.

Metodología específica para un escenario de semipresencialidad o enseñanza en línea:

En el caso de un escenario de semipresencialidad o enseñanza en línea, los nuevos contenidos se introducirán mediante videoconferencias para explicar los conceptos más importantes y mediante la subida de material de referencia y vídeos de apoyo. Estas videoconferencias podrán ser utilizadas también con el fin de resolver dudas en grupo o realizar la corrección grupal de los ejercicios realizados a través de la plataforma. Esta forma de enseñanza requerirá el trabajo individual del alumno en casa.

Para organizar las sesiones de videoconferencias semanales se tendrá en cuenta que el tiempo máximo para estas es de un tercio de las horas presenciales.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para la impartición del módulo se utilizarán principalmente el **libro de texto**, “Procesos y gestión de mantenimiento y calidad” de la Editorial Marcombo, autor: Raimundo Fernandez Diez.

Se dispone de un aula para el desarrollo de este módulo (Aula 42- Aula 41) la cual cuenta con los materiales técnicos de uso común: pizarra, equipos audiovisuales, proyector, ordenadores con conexión a internet. Y los materiales para la realización de las prácticas profesionales.

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el gasto innecesario y la degradación del medio ambiente.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para evaluar la consecución de los objetivos del módulo se seguirán los criterios que para cada uno se citan.

- 1. Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los circuitos, elementos auxiliares y componentes de las máquinas y equipos de las instalaciones.
- b) Se han determinado las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo que se deben realizar en máquinas y equipos.
- c) Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores.
- d) Se han seleccionado los equipos, utillajes y herramientas necesarios.
- e) Se ha señalado y establecido la secuenciación de las operaciones de montaje y mantenimiento.
- f) Se han determinado los tipos de recursos humanos y materiales necesarios.
- g) Se ha concretado documentalmente la planificación, determinando actividades y recursos.

- 2. Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las especificaciones de las operaciones que se van a realizar.
- b) Se ha establecido la secuenciación de las operaciones de cada una de las fases.
- c) Se han tenido en cuenta las condiciones técnicas del montaje, las cargas de trabajo, el plan de mantenimiento y las características del aprovisionamiento.
- d) Se han definido las etapas del plan de montaje y mantenimiento y los materiales necesarios para realizar la instalación.
- e) Se han identificado y asignado la relación de actividades, los tiempos de ejecución y las unidades de obra.
- f) Se han representado los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, optimizando los plazos y recursos.
- g) Se han establecido los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- h) Se han determinado las especificaciones de control del plan de montaje y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias, y demoras en la ejecución del proyecto.
- i) Se ha elaborado el registro de las intervenciones de mantenimiento.
- j) Se ha aplicado la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.
- k) Se han utilizado programas de gestión de mantenimiento para la elaboración de planes de montaje y mantenimiento.
- l) Se han identificado soluciones industriales basadas en Realidad Aumentada (AR) para la supervisión , control y gestión de los equipos e instalaciones y máquinas.

3. Elabora el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado las formas de aprovisionamiento y almacenaje en relación con las necesidades de los planes de montaje y mantenimiento.
- b) Se han definido los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.
- c) Se han establecido los criterios de almacenaje, así como los niveles de repuestos.
- d) Se ha garantizado la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
- e) Se han valorado los criterios de optimización de repuestos.
- f) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- g) Se han utilizado programas de gestión de almacenamiento para establecer criterios de optimización.
- h) Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.
- i) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes, garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.
- j) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

4. Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones, valorando unidades de obra y aplicando precios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y clasificado las unidades de obra que intervienen en la instalación.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- b) Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.
- c) Se han contemplado todos los trabajos que se van a realizar, en el conjunto de unidades de obras.
- d) Se han determinado los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.
- e) Se han detallado los precios descompuestos por cada unidad de obra.
- f) Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- g) Se han desglosado los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.
- h) Se han utilizado programas de gestión de mantenimiento para determinar los costos.

5. Determina acciones para la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, para la mejora continua de la productividad en el mantenimiento y montaje de las instalaciones, interpretando los conceptos y requisitos básicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principios y fundamentos de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- b) Se han identificado las fases para la implantación de un sistema de gestión de la calidad, a partir de un manual o plan de calidad.
- c) Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento en el manual de calidad.
- d) Se han relacionado los medios existentes para la verificación de la implantación del sistema de gestión de la calidad.
- e) Se han relacionado las herramientas de calidad empleadas en los procesos de mejora continua.
- f) Se han determinado los documentos y requisitos mínimos que deben incluir los manuales, para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- g) Se han indicado las condiciones y el procedimiento que se deben incluir en una auditoria interna de la calidad.
- h) Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
- i) Se han gestionado los recursos técnicos y humanos para el desarrollo de los procesos de los planes de calidad.
- j) Se han aplicado programas informáticos en la gestión de la calidad.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- 6. Aplica planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial, interpretando la norma en la que se basa y las condiciones requeridas.**

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los conceptos y objetivos de un sistema de calidad total.
- Se han tenido en cuenta las normas de gestión de la calidad.
- Se ha detallado la estructura constitutiva del modelo EFQM, identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- Se han definido los requisitos y el procedimiento que se han de incorporar en una auto-evaluación del modelo EFQM.
- Se han planteado las diferencias del modelo EFQM con otros modelos de mejora de la gestión empresarial.
- Se han identificado metodologías y herramientas de gestión de la calidad.
- Se han vinculado las herramientas de gestión de la calidad con los distintos campos de aplicación.
- Se han determinado los principales indicadores de un sistema de calidad de una empresa.
- Se han aplicado herramientas informáticas en el seguimiento de un plan de calidad.
- Se han identificado los criterios para la revisión y actualización del sistema de gestión de la calidad, conforme a las normas de referencia.

- 7. Prepara los registros de calidad, considerando sus características e importancia para el control y la mejora del proceso y del producto.**

Criterios de evaluación:

- Se han determinado los requerimientos fundamentales y las características generales de los procedimientos para su control.
- Se han determinado los registros del sistema de gestión de calidad.
- Se ha definido la estrategia de actuación sobre un proceso de gestión de mantenimiento.
- Se han diseñado los registros y el plan de control adheridos al proceso productivo.
- Se han elegido las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- Se ha especificado el procedimiento para el tratamiento de las no conformidades.
- Se ha planificado la aplicación de las herramientas y planes de calidad, cuidando la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- h) Se han determinado los sistemas de medidas y unidades que se van a emplear en los procesos de calibraciones.
- i) Se han determinado las capacidades del proceso y de las máquinas.
- j) Se han relacionado los métodos de inspección y los planes de muestreo.
- k) Se ha especificado el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento de la excelencia empresarial.

Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Contenidos mínimos:

Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:

- Fases: diagramas, características y relación entre ellas.
- Procesos de montaje y de mantenimiento.
- Listas de materiales.
- Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Equipos, utillajes y herramientas.

Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:

- Especificación y secuenciación de las operaciones.
- Cargas de trabajo.
- Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
- Control del plan de montaje.
- Especificaciones técnicas del montaje.
- Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
- Aplicación de la normativa y reglamentación vigente.
- Documentación técnica de referencia.
- Sistemas informatizados de gestión (GMAO)
- Realidad aumentada aplicada al mantenimiento.

Elaboración del catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento:

- Homologación de proveedores.
- Especificaciones técnicas de las compras.
- Plazos de entrega y calidad en el suministro.
- Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
- Control de existencias y de preparación de pedidos.

Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:

- Unidades de obra. Mediciones.
- Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
- Coste del mantenimiento integral.
- Presupuestos generales.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.

Determinación de las acciones para la implantación y mantenimiento de sistemas de aseguramiento de la calidad:

- Definición de calidad. Normativa básica de calidad.
- Reconocimiento de calidad: homologación y certificación.
- Sistemas de aseguramiento de calidad.
- Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
- Registro de datos en los documentos de calidad.
- Procesos de mejora continua.
- Plan de calidad del control de la producción.
- Aseguramiento de la calidad.
- Análisis de las principales normas de aseguramiento de la gestión de la calidad.
- Manual de calidad y de procesos.
- Normas ISO para procesos industriales y de servicios.

Aplicación de planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial:

- Principios de la calidad total.
- Conceptos fundamentales del sistema europeo EFQM.
- Mapa de los criterios del modelo de EFQM.
- Gestión de una empresa sobre un modelo de excelencia.
- Modelos de excelencia empresarial.
- Planes de mejora continua de los procesos.
- Identificación de las fases para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad.

Preparación de registros de calidad:

- Reconocimiento de los registros del sistema de gestión de la calidad.
- Costes de calidad: estructura de costes, valoración y obtención de datos de costes.
- Medición de la calidad del servicio.
- Herramientas estadísticas de calidad para el control del proceso.
- Planes de gestión de las no conformidades.
- Tratamiento de resultados (cuadros de mando, evaluación de proveedores, satisfacción de clientes y diagnóstico externo).

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para registrar los resultados de la evaluación del alumnado se empleará un cuaderno de notas y agenda y una hoja Excel, donde anotarán las respuestas y reflexiones a las diferentes técnicas de evaluación utilizadas, así como las calificaciones obtenidas a partir de los diferentes instrumentos de evaluación.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Cómo técnicas de evaluación se podrán utilizar, entre otras, las siguientes:

- **Pruebas escritas** que podrán referirse tanto a **contenidos teóricos** como a la realización de **ejercicios prácticos**.
- **Preguntas directas**, con objeto de valorar la asimilación de los contenidos y procedimientos y como actividad de síntesis. También nos valdrá como medida del interés y atención del alumno.
- **El análisis de las actividades de desarrollo y evaluación de los alumnos**, que comprende la realización de ejercicios y trabajos tanto en clase como en casa, y que podrán así mismo ser individuales o en grupo. Periódicamente y durante todo el curso el profesor recogerá trabajos individuales o en grupo realizados por los alumnos para su evaluación. La entrega de los trabajos será requisito imprescindible para aprobar cada evaluación.
- **Observación directa del trabajo en clase**, para evaluar la adquisición de contenidos, el dominio de procedimientos o la manifestación de conductas. Esta información se recogerá en el cuaderno del profesor, donde se realiza el seguimiento diario de las clases y las calificaciones que van obteniendo los alumnos en las distintas actividades.

En el caso de una situación de **semipresencialidad o enseñanza en línea**, se adaptarán las citadas técnicas a la nueva situación, realizando las **pruebas orales**, más apropiadas para la evaluación de los contenidos teóricos, mediante **videoconferencias que se grabarán**. Las **pruebas escritas**, que podrán consistir tanto en la resolución de cuestionarios y ejercicios o casos prácticos deberán ser entregados a través de la **plataforma** en el tiempo estipulado.

A la hora de evaluar las actitudes, se tendrán en cuenta:

- **La asistencia a clase y a las videoconferencias de forma regular** del alumno. Para cada alumno, se valorará en base al número de faltas de asistencia recogidas en la plataforma rayuela o en el cuaderno del profesor. Se considerarán como faltas de asistencia tanto las no justificadas como las justificadas. **Tres retrasos** se considerarán como **una falta** de asistencia.

- **La participación en clase:**

Voluntariedad.

Cumple los horarios de entrada y salida de clase

Hace preguntas interesantes

Se muestra activo y participativo

- **Respeto en el trato y relación con los demás** compañeros y profesor: trabaja en grupo y de forma individual.

- **Las actitudes para desarrollar las tareas prácticas y trabajos** asignados:

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Orden, disciplina y limpieza cuando realiza sus trabajos, haciendo la labor de integración entre sus compañeros y profesorado más sencilla y contribuyendo al correcto y adecuado funcionamiento del centro.

Realiza sus trabajos de forma clara, brillante y los entregará dentro del plazo establecido.

Recoge, cuida y se preocupa por sus herramientas y las del centro.

La motivación personal, muestra interés por aprender y hacer sus actividades de forma correcta, superándose día a día.

• Comportamiento:

Número de “Comunicaciones de Incidencias” emitidas por el profesor. En la emisión de esta comunicación de incidencia se indicará el tipo de incidencia producida por el alumno, diferenciándose entre:

Conductas contrarias a las normas de convivencia. Decreto 50/2007 (Artículo 37)

Conductas gravemente perjudiciales para la convivencia. Decreto 50/2007 (Artículo 38)

Cualquier conducta contraria o disruptiva se anotará en el cuaderno del profesor.

La entrega de las diferentes actividades, prácticas, ejercicios propuestos por el profesor deben ser entregados dentro del plazo establecido para ello. Toda actividad entregada fuera de plazo no será evaluada.

De forma resumida, y en base a lo descrito anteriormente, se considerará para la **evaluación de las actitudes** los siguientes epígrafes:

1. Asistencia a Clase
2. Participación en clase
3. Respeto
4. Actitudes para desarrollar las tareas
5. Comportamiento

Al tratarse de un módulo dual mixto, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con actividades prácticas, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación de cada evaluación se formulará en cifras de 1 a 10, sin decimales. Se considerará positiva la calificación igual o superior a 5 puntos y negativa el resto. La nota de cada evaluación

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

será el resultado de la media ponderada de las calificaciones de todos los instrumentos de evaluación asociados al mismo, calculando cada apartado como la media aritmética de cada uno de los instrumentos de evaluación que componen dicho apartado. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los exámenes de evaluación realizados se puntuarán de 1 a 10.
- Todos los ejercicios, trabajos y prácticas propuestos se calificarán de 1 a 10. Para la evaluación se utilizará la media aritmética de todos los elementos realizados durante la evaluación. Solo se considerarán como realizados los trabajos entregados a tiempo, teniendo una calificación nula en caso contrario.
- Actitud en clase y hacia la materia: se calificará de 1 a 10.

Calificación de la evaluación se obtendrá por la suma de las tres notas siguientes:

- **Controles:** se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un **70%** de la nota de la evaluación.
- **Trabajos, prácticas o tareas individuales:** se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un **20%** de la nota de la evaluación.
- **Observación en clase:** se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un **10%** de la nota de la evaluación.

*** La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.**

***Si no se propusieran trabajos, ejercicios o prácticas durante cualquier trimestre, la nota de la evaluación se obtendrá por la suma de las notas siguientes:**

Media de los exámenes realizados en el trimestre: **90%** de la nota.

Nota por la actitud demostrada durante el trimestre: **10%** de la nota.

***Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.**

***Calificación ordinaria de junio:** Al final del curso el alumno obtendrá la calificación media de las notas de cada evaluación, debiendo haber superado cada evaluación con una nota mínima de 5.

***Calificación de la evaluación extraordinaria de junio:**

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos una media de 5.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Nota: En el caso de que se detecte que un alumno ha copiado en la realización de alguna tarea o prueba, ésta será considerada nula.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En cuanto a las **faltas de asistencia totales, es decir justificadas y no justificadas, para perder el derecho a evaluación continua** se acuerda que es de un 15% de las horas totales de cada módulo. Se repartirá según las horas de los módulos por evaluación.

En el primer curso se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. Y en segundo curso se podrá tener hasta un 7,5% de las horas totales del módulo en cada evaluación.

Se podrán justificar, y no tener en cuenta en este cómputo, faltas debido a ingresos hospitalarios, por motivo de trabajo del alumno en una actividad relacionada con la misma competencia profesional, es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico – práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

13. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MÓDULOS PENDIENTES DE CURSOS ANTERIORES.

Los alumnos que tengan pendiente un módulo y que permita promocionar a segundo curso deberán realizar una serie de ejercicios de refuerzo propuestos por el profesor y entregarlos en el examen final de cada evaluación.

Tendrán la posibilidad de realizar las pruebas parciales que se realicen durante la evaluación de forma voluntaria y para eliminar materia del examen final de cada evaluación. Si no superaran dichas pruebas o el alumno no las realizara, estará obligado a presentarse al examen final correspondiente de cada evaluación.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Así mismo, al final del curso tendrá derecho a un examen de todo el contenido del curso en el que podrá recuperar cualquiera de las evaluaciones pendientes. Los criterios de calificación de dichas pruebas serán los mismos expresados en el apartado anterior. En este curso no hay ningún alumno en esta situación.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos una media de 5.

15 MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16 PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN ALUMNO Y FAMILIA

El contenido de esta **programación** se hará público en la página **web del departamento de IMA**, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación,...).

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Se participará y se colaborará en las actividades extraescolares propuestas por el Departamento de Instalación y mantenimiento.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Se usarán diferentes cuestionarios de valoración, entrevistas con los alumnos individualmente o con el grupo/clase, análisis de las tareas, análisis de los documentos del área o materia, etc. Según los criterios que marque jefatura de estudios.

19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

TEMAS (UD) O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad Didáctica (UD)	Total			
UD0: Presentación del módulo	2	2	0	
UD1: Conceptos básicos de Gestión	7	7	0	CALENDARIO EMPRESA
UD2 : Conceptos básicos de mantenimiento	7	7	0	CALENDARIO EMPRESA
UD3: Procesos de montaje y mantenimiento	8	6	2	CALENDARIO EMPRESA
UD4: Planificación del mantenimiento	8	6	2	CALENDARIO EMPRESA
UD5: Recambios	7	5	2	CALENDARIO EMPRESA
UD6: Presupuesto de montaje y mantenimiento	8	6	2	CALENDARIO EMPRESA
UD7: Conceptos básicos de calidad	7	7	0	CALENDARIO EMPRESA
UD8: Control de calidad y procesos	6	4	2	CALENDARIO EMPRESA
UD9: Aplicaciones GMAO	40	30	10	CALENDARIO EMPRESA
UD10: Metodología y herramientas de calidad	10	8	2	CALENDARIO EMPRESA
UD11: Normativa de gestión de calidad	5	4	1	CALENDARIO EMPRESA
UD12: Gestión de calidad total y excelencia	5	4	1	CALENDARIO EMPRESA
TOTAL MÓDULO	120	96	24	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1 Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones. •Identificar los circuitos, elementos auxiliares y componentes de las máquinas y equipos de las instalaciones. •Determinar las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo que se deben realizar en máquinas y equipos.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- Identificar la documentación técnica de los distintos proveedores.
- Seleccionar los equipos, utillajes y herramientas necesarios.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.

- Definir las etapas del plan de montaje y mantenimiento y los materiales necesarios para realizar la instalación.
- Identificar y asignado la relación de actividades, los tiempos de ejecución y las unidades de obra.
- Representar los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, optimizando los plazos y recursos.
- Determinar las especificaciones de control del plan de montaje y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias, y demoras en la ejecución del proyecto.
- Elaborar el registro de las intervenciones de mantenimiento.
- Aplicar la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Elabora el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

- Determinar las formas de aprovisionamiento y almacenaje en relación con las necesidades de los planes de montaje y mantenimiento.
- Establecer los criterios de almacenaje, así como los niveles de repuestos.
- Utilizar programas de gestión de almacenamiento para establecer criterios de optimización.
- Utilizar TIC para la obtención de documentación técnica.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones, valorando unidades de obra y aplicando precios.

- Reconocer y clasificar las unidades de obra que intervienen en la instalación.
- Identificar los elementos y cantidades de cada unidad de obra.
- Utilizar programas de gestión de mantenimiento para determinar los costos

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

Determina acciones para la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, para la mejora continua de la productividad en el mantenimiento y montaje de las instalaciones, interpretando los conceptos y requisitos básicos.

- Identificar los principios y fundamentos de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- Identificar las fases para la implantación de un sistema de gestión de la calidad, a partir de un manual o plan de calidad.
- Identificar los procedimientos de montaje y mantenimiento en el manual de calidad.
- Aplicar programas informáticos en la gestión de la calidad.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

Aplica planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial, interpretando la norma en la que se basa y las condiciones requeridas.

- Identificar los conceptos y objetivos de un sistema de calidad total.
- Identificar metodologías y herramientas de gestión de la calidad.
- Vincular las herramientas de gestión de la calidad con los distintos campos de aplicación.
- Aplicar herramientas informáticas en el seguimiento de un plan de calidad.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- Identificar los criterios para la revisión y actualización del sistema de gestión de la calidad, conforme a las normas de referencia.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7

Prepara los registros de calidad, considerando sus características e importancia para el control y la mejora del proceso y del producto.

- Determinar los requerimientos fundamentales y las características generales de los procedimientos para su control.
- Diseñar los registros y el plan de control adheridos al proceso productivo.
- Planificar la aplicación de las herramientas y planes de calidad, cuidando la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.
- Determinar las capacidades del proceso y de las máquinas.
- Relacionar los métodos de inspección y los planes de muestreo.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0942: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

CRITERIOS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Debido a las características del ciclo formativo dual se evaluará al alumno por parte de la empresa y por parte del centro de trabajo. Para superar el módulo, el alumno deberá obtener la calificación de 5 como mínimo en cada evaluación, considerando las notas correspondientes del centro educativo y las del centro de trabajo.

Los criterios de calificación en el centro y en la empresa serán:

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN			
CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO (EMPRESA)	
EXÁMENES	50 %	EVALUACIÓN PRÁCTICAS	30 %
PRÁCTICAS Y TRABAJO	15 %		
NOTAS DE CLASE	5 %		

RECOMENDACIONES

El/La director/a del centro

Fdo.:

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.	
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.	
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos PROGRAMACIÓN

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

(CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL)

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento
Curso: Primero
Horas: 130 horas
Profesor: Claudio González Lagos
Curso académico: 2023-2024

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

INDICE:

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN
2. COMPETENCIA GENERAL
3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES
4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO
5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE
6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN
7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO
8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS
9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN
10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES
13. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MÓDULOS PENDIENTES DE CURSOS ANTERIORES
14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA
15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD
16. PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN AL ALUMNO Y LA FAMILIA
17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES
18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE
19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Identificación del módulo:

Nombre: Representación Gráfica de Sistemas Mecatrónicos

Profesor: Claudio González Lagos

Nivel: Primer curso del Ciclo de Grado Superior de Mecatrónica Industrial

Duración: 130 h (4 horas semanales)

El presente módulo, **Representación Gráfica de Sistemas Mecatrónicos**, se encuadra en el primer curso del ciclo formativo de Grado Superior del título de **Técnico Superior en Mecatrónica Industrial**, de la familia profesional de **Instalación y mantenimiento**. Se corresponde con el nivel **CINE-5b** (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

El Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, establece el título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio

El ciclo formativo tiene una duración de **2000 horas**. La duración del módulo dependerá de lo recogido en cada currículo desarrollado por la respectiva comunidad autónoma.

1.1 Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones profesionales incluidas en el título.

1.2 Entorno profesional

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, bien por cuenta propia o ajena.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

2. COMPETENCIA GENERAL

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

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

- Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que las componen.
- Planificar el montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales: maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción, entre otros, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control.
- Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación
- Elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción de repuestos y consumibles, a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- Poner a punto los equipos, después de la reparación o montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.
- Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.
- Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.
- Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, con los procesos de montaje y con el plan de mantenimiento de las instalaciones.
- Elaborar planos y esquemas con las herramientas informáticas de diseño, para actualizar la documentación y reflejar las modificaciones realizadas.
- Organizar, supervisar y aplicar los protocolos de seguridad y de calidad en las intervenciones que se realizan en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo de este, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- s) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producidas, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.
- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personal y colectiva, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos definen las capacidades que los alumnos y las alumnas deben desarrollar a lo largo del proceso educativo. El objetivo general es la inserción del alumnado en el mundo laboral.

Los objetivos generales en la Formación Profesional los podemos encontrar en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), publicada en el BOE n.º 106, de 4 de mayo de 2006, en cuyo artículo 40 habla de los objetivos de la formación profesional: “La formación profesional en el sistema educativo contribuirá a que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan”:

- a) Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.
- b) Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de: inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- c) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social. Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de estas.
- d) Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.
- e) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- f) Afianzar el espíritu emprendedor para el desempeño de actividades e iniciativas empresariales.”

El perfil profesional del título Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título”.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

5.1 OBJETIVOS GENERALES DEL MÓDULO

- Dibujar productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.
- Establecer características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.
- Representar sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos.
- Elaborar documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

6.1 CONTENIDOS

1. Representación de productos mecánicos:

- Sistemas de representación.
- Líneas normalizadas.
- Técnicas de croquización.
- Escalas.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Vistas.
- Cortes, secciones y roturas.

2. Especificación de las características de productos mecánicos:

- Simbología en sistemas mecánicos.
- Simbología de tratamientos.
- Acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
- Representación de instalaciones de fluidos.
- Trazado de elementos de calderería.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

3. Representación de sistemas de automatización:

- Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos.
- Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos hidráulicos y eléctricos.
- Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.

4. Elaboración de documentación gráfica:

- Programas de CAD.
- Configuración del software.
- Gestión de capas.
- Órdenes de dibujo.
- Órdenes de modificación.
- Órdenes de acotación.
- Opciones y órdenes de superficies.
- Opciones y órdenes de sólidos.
- Librerías de productos.
- Asignación de materiales y propiedades.
- Asignación de restricciones.
- Impresión.

6.2 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

El contenido de este módulo se estructura en 7 unidades didácticas, las cuales se dispondrán de la siguiente forma:

	Unidad	Título	Horas programadas
	0	Presentación del Módulo	2
1. ^a Evaluación	1	Representación de productos mecatrónicos	16
	2	Especificación de las características de productos mecatrónicos	24
Total 1. ^a Evaluación			42
2. ^a Evaluación	3	Representación de sistemas de automatización	20
	4	Modelado sólido con SOLIDWORKS	26
Total 2. ^a Evaluación			46
3. ^a Evaluación	5	Ensamblaje y elaboración de documentación gráfica con SOLIDWORKS	22
	6	Modelado sólido con <i>software</i> libre	13
	7	Elaboración de documentación gráfica con <i>software</i> libre	13
Total 3. ^a Evaluación			48

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

PRIMER TRIMESTRE (42HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 0: Presentación del módulo (2HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Representación de Productos Mecatrónicos (16 Horas)

- 1.1. Técnicas de croquización o croquizado
- 1.2. Sistemas de representación
- 1.3. Líneas normalizadas
- 1.4. Escalas
- 1.5. Formatos y plegados de planos
- 1.6. Vistas
- 1.7. Cortes, secciones y roturas
- 1.8. Valoración del trabajo en equipo

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Especificación de las características de productos mecatrónicos (24 Horas)

- 2.1. Acotación
- 2.2. Representación de tolerancias dimensionales
- 2.3. Representación de tolerancias geométricas
- 2.4. Representación de tolerancias superficiales
- 2.5. Representación de uniones (desmontables y fijas)
- 2.6. Planos de conjunto y despiece, cajetín y listas de materiales
- 2.7. Simbología en sistemas eléctricos y mecánico

SEGUNDO TRIMESTRE (46HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Representación de sistemas de Automatización (20 Horas)

- 3.1. Identificación de los componentes en los esquemas neumáticos e hidráulicos
- 3.2. Identificación de los componentes en los esquemas eléctricos
- 3.3. Diagrama de flujo de proceso
- 3.4. Herramientas informáticas para la representación de sistemas de automatización

UNIDAD DIDÁCTICA 4: Modelado sólido con Solidworks (26 Horas)

- 4.1. Introducción a la representación y creación de sólidos
- 4.2. Introducción y primeros pasos del modelado con SOLIDWORKS
- 4.3. Creación de croquis 2D
- 4.4. Órdenes de sólidos: extrusiones
- 4.5. Órdenes de sólidos: revoluciones
- 4.6. Órdenes de sólidos: barridos
- 4.7. Órdenes de sólidos: recubrimientos

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

4.8. Asignación de materiales y propiedades

TERCER TRIMESTRE (48HORAS)

UNIDAD DIDÁCTICA 5: Ensamblaje y elaboración de documentación gráfica con Solidworks. (22HORAS)

- 5.1. Ensamblajes y conjuntos
- 5.2. Asignación de restricciones
- 5.3. Librerías de productos y bancos de recursos
- 5.4. Elaboración de planos
- 5.5. Órdenes de acotación
- 5.6. Explosión de ensamblaje y listas de materiales

UNIDAD DIDÁCTICA 6: Modelado sólido con Software Libre. (13 HORAS)

- 6.1. Introducción y primeros pasos del modelado con FreeCAD
- 6.2. Modelado de sólidos
- 6.3. Creación de croquis 2D
- 6.4. Órdenes de sólidos: extrusiones
- 6.5. Órdenes de sólidos: revoluciones
- 6.6. Órdenes de sólidos: barridos
- 6.7. Órdenes de sólidos: recubrimientos

UNIDAD DIDÁCTICA 7: Elaboración de documentación gráfica con Software Libre. (13 HORAS)

- 7.1. Ensamblajes y conjuntos
- 7.2. Órdenes de dibujo
- 7.3. Asignación de restricciones
- 7.4. Elaboración de planos

Este esquema de temporalización de unidades didácticas tiene un carácter flexible y es susceptible de sufrir modificaciones en función de cómo se desarrollen las unidades.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O TRABAJO.

El proceso de enseñanza del módulo se basa en una metodología participativa y activa que, partiendo de las ideas y conocimientos previos, potencie la autonomía del alumnado en su aprendizaje.

Por este motivo, para la impartición del módulo, se seguirá una metodología que promueva un aprendizaje significativo que asegure la funcionalidad de los conocimientos adquiridos y la participación de los alumnos. Para ello:

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- Se apoyarán las exposiciones teóricas con la resolución de ejercicios y actividades que afiancen dichos conocimientos.
- Se alternarán las exposiciones teóricas con las realizaciones prácticas.
- Se utilizará información técnico-comercial de empresas o distribuidores que acerquen la realidad del mundo de la empresa al aula.
- Se inculcará la idea de trabajo en equipo diseñando trabajos o actividades por equipos de alumnos.
- Se realizarán actividades y trabajos que supongan seleccionar y valorar críticamente diversas fuentes de información que permitan al alumno el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la futura evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.
- Desde el departamento se organizarán visitas a empresas e instituciones donde el alumno pueda percibir la aplicación real de los contenidos desarrollados.

Para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha tenido en cuenta las siguientes orientaciones:

- Se partirá de los conocimientos previos del alumno.
- Se favorecerá la motivación por el aprendizaje.
- Se asegurará que el alumno sabe lo que hace y por qué lo hace.
- Se adoptará un planteamiento metodológico flexible, eligiendo las estrategias más adecuadas en cada caso.
- Se evaluarán los resultados y en caso necesario, modificar la ayuda pedagógica.

Desarrollo de la metodología propuesta:

Al inicio de curso, se explicarán las características del módulo, los objetivos que se pretenden, la metodología a seguir y los criterios e instrumentos de evaluación que se aplicarán.

Al comienzo de cada unidad didáctica, se hará una introducción de la misma y se comentará entre todos para saber los conocimientos y actitudes previas del alumno y del grupo, intentando despertar interés por el tema.

A continuación, se explicarán los contenidos de carácter teóricos, intercalando comentarios sobre lo tratado y ejercicios prácticos que ayuden a asimilar dichos contenidos. La exposición de contenidos será clara concisa y secuenciada, manteniendo una progresión adecuada que haga amena, variada y de fácil comprensión la materia, adaptada a los conocimientos y técnicas actuales.

Se organizará el aula para que el alumnado pueda trabajar de manera individual o en grupo, de acuerdo con las actividades y objetivos que se programen, utilizando las instalaciones y materiales más adecuados en cada caso.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Se utilizará una exposición basada en tres apoyos: visual, auditivo y práctico para asegurar los canales de información y apoyo de exposición de los alumnos.

Se organizará el desarrollo de actividades, casos prácticos y proyectos que permitan el seguimiento y evaluación individual o por grupos.

En el desarrollo de toda la unidad didáctica se incluirán y fomentarán las actitudes, valores y normas positivas, como contenido de la enseñanza.

Metodología específica para un escenario de semipresencialidad o enseñanza en línea:

En el caso de un escenario de semipresencialidad o enseñanza en línea, los nuevos contenidos se introducirán mediante videoconferencias para explicar los conceptos más importantes y mediante la subida de material de referencia y vídeos de apoyo. Estas videoconferencias podrán ser utilizadas también con el fin de resolver dudas en grupo o realizar la corrección grupal de los ejercicios realizados a través de la plataforma. Esta forma de enseñanza requerirá el trabajo individual del alumno en casa.

Para organizar las sesiones de videoconferencias semanales se tendrá en cuenta que el tiempo máximo para estas es de un tercio de las horas presenciales.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para la impartición del módulo se utilizarán principalmente el **libro de texto**, “Representación **Gráfica de Sistemas Mecatrónicos**” de la Editorial Paraninfo, autores: María Alcalde Rico, José Juan García Moreno y Francisco Salmerón Medina, 978-84-1366-087-5.

Se dispone de un aula para el desarrollo de este módulo (Aula 42) la cual cuenta con los materiales técnicos de uso común: pizarra, equipos audiovisuales, proyector, ordenadores con conexión a internet. Y los materiales para la realización de las prácticas profesionales en Representación Gráfica.

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el gasto innecesario y la degradación del medio ambiente.

Se dispondrá además de cuadernillos de trabajo y se realizarán publicaciones periódicas de contenidos en la plataforma Classroom.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para evaluar la consecución de los objetivos del módulo se seguirán los criterios que para cada uno se citan.

Objetivo 1. Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, dependiendo de la información que se desee mostrar.
- Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- Se ha elaborado un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica.
- Se ha elegido la escala en función del tamaño de los objetos que se van a representar.
- Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.
- Se han representado los detalles, identificando su escala y posición en la pieza.
- Se han realizado los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.
- Se han representado despiece de conjunto.
- Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grosor de línea, según lo que representa.

Objetivo 2. Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el tipo de acotación, teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.
- Se han representado cotas según las normas de representación gráfica.
- Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas.
- Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.
- Se han representado elementos normalizados, siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores y soldaduras, entre otros).
- Se han interpretado los conjuntos mecánicos.

Objetivo 3. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

- Se han identificado distintas formas de representar un esquema de automatización.
- Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.
- Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
- Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
- Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.

Objetivo 4. Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se debe realizar.
- Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.
- Se han representado objetos en dos y tres dimensiones.
- Se han utilizado los elementos contenidos en librerías específicas.
- Se han representado las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto, siguiendo la normativa aplicable.
- Se han asignado restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento.
- Se ha simulado la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y funcionalidad.
- Se han importado y exportado archivos, posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.
- Se han impreso y plegado planos, siguiendo las normas de representación gráfica

Contenidos mínimos:

Representación de productos mecánicos:

- Técnicas de croquización.
- Sistemas de representación.
- Líneas normalizadas.
- Escalas.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Vistas.
- Cortes, secciones y roturas.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Especificación de las características de productos mecánicos:

- Interpretación de conjuntos mecánicos.
- Simbología en sistemas mecánicos.
- Simbología de tratamientos.
- Acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).

Representación de sistemas de automatización:

- Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos.
- Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos hidráulicos y eléctricos.
- Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.

Elaboración de documentación gráfica:

- Programas de CAD.
- Configuración del software.
- Gestión de capas.
- Órdenes de dibujo.
- Órdenes de modificación.
- Órdenes de acotación.
- Opciones y órdenes de superficies.
- Opciones y órdenes de sólidos.
- Librerías de productos.
- Asignación de materiales y propiedades.
- Asignación de restricciones.
- Impresión.

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para registrar los resultados de la evaluación del alumnado se empleará un cuaderno de notas y agenda y una hoja Excel, donde anotarán las respuestas y reflexiones a las diferentes técnicas de evaluación utilizadas, así como las calificaciones obtenidas a partir de los diferentes instrumentos de evaluación.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Cómo técnicas de evaluación se podrán utilizar, entre otras, las siguientes:

- **Pruebas escritas** que podrán referirse tanto a **contenidos teóricos** como a la realización de **ejercicios prácticos**.
- **Preguntas directas**, con objeto de valorar la asimilación de los contenidos y procedimientos y como actividad de síntesis. También nos valdrá como medida del interés y atención del alumno.
- **El análisis de las actividades de desarrollo y evaluación de los alumnos**, que comprende la realización de ejercicios y trabajos tanto en clase como en casa, y que podrán así mismo ser individuales o en grupo. Periódicamente y durante todo el curso el profesor recogerá trabajos individuales o en grupo realizados por los alumnos para su evaluación. La entrega de los trabajos será requisito imprescindible para aprobar cada evaluación.
- **Observación directa del trabajo en clase**, para evaluar la adquisición de contenidos, el dominio de procedimientos o la manifestación de conductas. Esta información se recogerá en el cuaderno del profesor, donde se realiza el seguimiento diario de las clases y las calificaciones que van obteniendo los alumnos en las distintas actividades.

En el caso de una situación de **semipresencialidad o enseñanza en línea**, se adaptarán las citadas técnicas a la nueva situación, realizando las **pruebas orales**, más apropiadas para la evaluación de los contenidos teóricos, mediante **videoconferencias que se grabarán**. Las **pruebas escritas**, que podrán consistir tanto en la resolución de cuestionarios y ejercicios o casos prácticos deberán ser entregados a través de la **plataforma** en el tiempo estipulado.

A la hora de evaluar las actitudes, se tendrán en cuenta:

- **La asistencia a clase y a las videoconferencias de forma regular** del alumno. Para cada alumno, se valorará en base al número de faltas de asistencia recogidas en la plataforma rayuela o en el cuaderno del profesor. Se considerarán como faltas de asistencia tanto las no justificadas como las justificadas. **Tres retrasos** se considerarán como **una falta** de asistencia.

- **La participación en clase:**

Voluntariedad.

Cumple los horarios de entrada y salida de clase

Hace preguntas interesantes

Se muestra activo y participativo

- **Respeto en el trato y relación con los demás** compañeros y profesor: trabaja en grupo y de forma individual.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

• **Las actitudes para desarrollar las tareas prácticas y trabajos asignados:**

Orden, disciplina y limpieza cuando realiza sus trabajos, haciendo la labor de integración entre sus compañeros y profesorado más sencilla y contribuyendo al correcto y adecuado funcionamiento del centro.

Realiza sus trabajos de forma clara, brillante y los entregará dentro del plazo establecido.

Recoge, cuida y se preocupa por sus herramientas y las del centro.

La motivación personal, muestra interés por aprender y hacer sus actividades de forma correcta, superándose día a día.

• **Comportamiento:**

Número de “Comunicaciones de Incidencias” emitidas por el profesor. En la emisión de esta comunicación de incidencia se indicará el tipo de incidencia producida por el alumno, diferenciándose entre:

Conductas contrarias a las normas de convivencia. Decreto 50/2007 (Artículo 37)

Conductas gravemente perjudiciales para la convivencia. Decreto 50/2007 (Artículo 38)

Cualquier conducta contraria o disruptiva se anotará en el cuaderno del profesor.

La entrega de las diferentes actividades, prácticas, ejercicios propuestos por el profesor deben ser entregados dentro del plazo establecido para ello. Toda actividad entregada fuera de plazo no será evaluada.

De forma resumida, y en base a lo descrito anteriormente, se considerará para la **evaluación de las actitudes** los siguientes epígrafes:

1. Asistencia a Clase
2. Participación en clase
3. Respeto
4. Actitudes para desarrollar las tareas
5. Comportamiento

Al tratarse de un módulo dual mixto, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con actividades prácticas, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación de cada evaluación se formulará en cifras de 1 a 10, sin decimales. Se considerará positiva la calificación igual o superior a 5 puntos y negativa el resto. La nota de cada evaluación será el resultado de la media ponderada de las calificaciones de todos los instrumentos de evaluación asociados al mismo, calculando cada apartado como la media aritmética de cada uno de los instrumentos de evaluación que componen dicho apartado. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los exámenes de evaluación realizados se puntuarán de 1 a 10.
- Todos los ejercicios, trabajos y prácticas propuestos se calificarán de 1 a 10. Para la evaluación se utilizará la media aritmética de todos los elementos realizados durante la evaluación. Solo se considerarán como realizados los trabajos entregados a tiempo, teniendo una calificación nula en caso contrario.
- Actitud en clase y hacia la materia: se calificará de 1 a 10.

Calificación de la evaluación se obtendrá por la suma de las tres notas siguientes:

- **Controles:** se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un **70%** de la nota de la evaluación.
- **Trabajos, prácticas o tareas individuales:** se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un **20%** de la nota de la evaluación.
- **Observación en clase:** se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un **10%** de la nota de la evaluación.

*** La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.**

***Si no se propusieran trabajos, ejercicios o prácticas durante cualquier trimestre, la nota de la evaluación se obtendrá por la suma de las notas siguientes:**

Media de los exámenes realizados en el trimestre: **90%** de la nota.

Nota por la actitud demostrada durante el trimestre: **10%** de la nota.

***Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.**

***Calificación ordinaria de junio:** Al final del curso el alumno obtendrá la calificación media de las notas de cada evaluación, debiendo haber superado cada evaluación con una nota mínima de 5.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

***Calificación de la evaluación extraordinaria de junio:**

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos una media de 5.

Nota: En el caso de que se detecte que un alumno ha copiado en la realización de alguna tarea o prueba, ésta será considerada nula.

Perdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En cuanto a las **faltas de asistencia totales, es decir justificadas y no justificadas, para perder el derecho a evaluación continua** se acuerda que es de un 15% de las horas totales de cada módulo. Se repartirá según las horas de los módulos por evaluación.

En el primer curso se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. Y en segundo curso se podrá tener hasta un 7,5% de las horas totales del módulo en cada evaluación.

Se podrán justificar, y no tener en cuenta en este cómputo, faltas debido a ingresos hospitalarios, por motivo de trabajo del alumno en una actividad relacionada con la misma competencia profesional, es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico – práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

13. PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MÓDULOS PENDIENTES DE CURSOS ANTERIORES.

Los alumnos que tengan pendiente un módulo y que permita promocionar a segundo curso deberán realizar una serie de ejercicios de refuerzo propuestos por el profesor y entregarlos en el examen final de cada evaluación.

Tendrán la posibilidad de realizar las pruebas parciales que se realicen durante la evaluación de forma voluntaria y para eliminar materia del examen final de cada evaluación. Si no superaran dichas pruebas o el alumno no las realizara, estará obligado a presentarse al examen final correspondiente de cada evaluación.

Así mismo, al final del curso tendrá derecho a un examen de todo el contenido del curso en el que podrá recuperar cualquiera de las evaluaciones pendientes. Los criterios de calificación de dichas pruebas serán los mismos expresados en el apartado anterior. En este curso no hay ningún alumno en esta situación.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo. Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos una media de 5.

15 MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16 PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN ALUMNO Y FAMILIA

El contenido de esta **programación** se hará público en la página **web del departamento de IMA**, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación,...).

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Se participará y se colaborará en las actividades extraescolares propuestas por el Departamento de Instalación y mantenimiento.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Se usarán diferentes cuestionarios de valoración, entrevistas con los alumnos individualmente o con el grupo/clase, análisis de las tareas, análisis de los documentos del área o materia, etc. Según los criterios que marque jefatura de estudios.

19. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

TEMAS (UD) O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad Didáctica (UD)	Total			
UD1: Representación de productos mecatrónicos	16	13	3	CALENDARIO EMPRESA
UD2: Especificación de las características de productos mecatrónicos	24	20	4	CALENDARIO EMPRESA
UD3: Representación de sistemas de automatización	20	14	6	CALENDARIO EMPRESA
UD4: Modelado sólido con SOLIDWORKS	26	22	4	CALENDARIO EMPRESA
UD5: Ensamblaje y elaboración de documentación gráfica con SOLIDWORKS	22	20	2	CALENDARIO EMPRESA
UD6: Modelado sólido con <i>software</i> libre	12	12	0	CALENDARIO EMPRESA
UD7: Elaboración de documentación gráfica con <i>software</i> libre	10	10	0	CALENDARIO EMPRESA
TOTAL MÓDULO	130	111	19	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1 Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica. •Seleccionar el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, dependiendo de la información que se desee mostrar. •Elaborar croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica. •Elegir la escala en función del tamaño de los objetos que se van a representar. •Realizar las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto. •Representar detalles, identificando su escala y posición en la pieza. •Realizar los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto. •Representar despieces de conjunto.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.

- Representar cotas según las normas de representación gráfica.
- Representar tolerancias dimensionales según las normas específicas.
- Representar símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.
- Representar elementos normalizados, siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores y soldaduras, entre otros).

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos.

- Identificar distintas formas de representar un esquema de automatización.
- Dibujar los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.
- Dibujar los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
- Utilizar referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
- Representar valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- Representar las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

- Representar objetos en dos y tres dimensiones.
- Utilizar los elementos contenidos en librerías específicas.
- Representar las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto, siguiendo la normativa aplicable.
- Asignar restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento.
- Simular la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y funcionalidad
- Importar y exportar archivos, posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.

	IMA3-2: Mecatrónica Industrial.		
	0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.		
	Curso:2023/2024	Profesor: Claudio González Lagos	PROGRAMACIÓN

CRITERIOS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN			
Se realizarán tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Debido a las características del ciclo formativo dual se evaluará al alumno por parte de la empresa y por parte del centro de trabajo. Para superar el módulo, el alumno deberá obtener la calificación de 5 como mínimo en cada evaluación, considerando las notas correspondientes del centro educativo y las del centro de trabajo. Los criterios de calificación en el centro y en la empresa serán:			
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN			
CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO (EMPRESA)	
EXÁMENES	50 %	EVALUACIÓN PRÁCTICAS	30 %
PRÁCTICAS Y TRABAJO	15 %		
NOTAS DE CLASE	5 %		
RECOMENDACIONES			

El/La director/a del centro

Fdo.:

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Sistemas Eléctricos y Electrónicos

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

Ciclo Formativo de Grado Superior: Mecatrónica Industrial

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Curso: Primero

Horas: 160 horas

Profesor: Antonio M. Gañán Palacios

Curso académico: 2023-2024

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

El módulo profesional Sistemas Eléctricos y Electrónicos está incluido en el ciclo formativo de grado superior: Mecatrónica Industrial, cuyo título y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre (BOE 10-12-2011) y modificado posteriormente por Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, quedando definido por los siguientes elementos:

El título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mecatrónica Industrial.

Nivel: Formación profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Equivalencia en créditos ECTS: 120.

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento.

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior.

En el citado ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial, se define el perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos (que luego desarrollan las CCAA) y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

El módulo de Sistemas Eléctricos y electrónicos (código. 0937 del título de mecatrónica Industrial), contiene la formación para desempeñar las funciones del montaje y mantenimiento de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos.

La función de montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- Identificación de normativas.
- Interpretación de croquis y planos.
- Identificación y selección de los equipos y elementos de la instalación.
- Elaboración y planificación de memorias técnicas, planes de montaje, puesta en servicio y mantenimiento.
- Aplicación de técnicas de montaje y mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Definir las características de la instalación y ubicación de los equipos.

- Gestionar los recursos y equipos de la instalación, de acuerdo con la normativa vigente y reconociendo el anteproyecto.
- Calcular y seleccionar los elementos y sistemas propios de las instalaciones.
- Organizar y montar instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos.
- Poner en marcha y verificar el funcionamiento de las instalaciones.
- Elaborar la documentación gráfica y los esquemas a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa y requerimientos del anteproyecto.
- Desarrollar, coordinar y supervisar las intervenciones de montaje y/o mantenimiento de las instalaciones y equipos.
- Documentar la gestión del mantenimiento y la reparación de instalaciones y equipos, diseñando las operaciones de comprobación, sustitución de sus elementos y ajustes de los equipos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias a), b), d), e), f), g), h), j) y k) del título.

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que los componen.
- d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- e) Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación.
- g) Elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción de repuestos y consumibles, a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- h) Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.

- j) Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.
- k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), f), g), h), i), k), l), n), ñ) y o) del ciclo formativo.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.
- e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.
- f) Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.
- 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.
- j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.
- k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.

- 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.
- u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- 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.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

4.1. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), f), g), h), i), k), l), n), ñ) y o) del ciclo formativo.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Identifica los elementos de naturaleza eléctrica-electrónica en una máquina, equipo industrial o línea automatizada, describiendo la función que realizan y su relación con el resto de elementos.
- Configura los automatismos de naturaleza electrotécnica a nivel de máquina o instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.
- Monta instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.
- Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los elementos responsables.
- Mantiene instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento de la instalación.
- Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

5.1. OBJETIVOS DEL MÓDULO

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

- Identificar las tipologías de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos.
- Configurar y seleccionar los sistemas y elementos de la instalación.
- Respetar y hacer cumplir la normativa correspondiente en el diseño y en el desarrollo de la instalación.
- Planificar el montaje y la verificación de instalaciones tipo.
- Desarrollar procedimientos de configuración y puesta en marcha.
- Elaborar planes de mantenimiento.

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Duración: 160 horas

Contenidos:

1. Determinación de parámetros característicos de los sistemas eléctricos:

- ✂ Corriente alterna. Magnitudes eléctricas en corriente alterna. Tipos de corrientes alternas.
- ✂ Generación de corrientes alternas. Distribución y transporte de la corriente alterna.
- ✂ Comportamiento de los receptores en corriente alterna. Sistemas monofásicos y trifásicos.
- ✂ Parámetros de un circuito de corriente alterna. Tensión, corriente, potencia, frecuencia y coso, entre otros.
- ✂ Distribución a tres y cuatro hilos.
- ✂ Conexión de receptores trifásicos.
- ✂ Medidas en circuitos de corriente alterna.
- ✂ Cálculo de secciones.

2. Identificación de circuitos y elementos de los sistemas de alimentación, protección y arranque de máquinas eléctricas:

- ✂ Elementos de aparellaje eléctrico.
- ✂ Control de los circuitos de mando y señalización.
- ✂ Actuadores de naturaleza eléctrica: Relés, temporizadores y contactores, entre otros actuadores.
- ✂ Sensores y transductores: Inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, de temperatura, de presión, de presencia, de posición; características y aplicaciones.
- ✂ Sistemas eléctrico-electrónicos de protección y seguridad: Seccionamiento, interrupción, protección contra cortocircuitos, protección contra sobrecargas, protección contra sobretensiones, protección diferencial, puestas a tierra.
- ✂ Elementos de protección.
- ✂ Componentes y buses de comunicación industriales.
- ✂ Características de los motores de corriente continua y alterna.
- ✂ Dinamos, motores de corriente continua (serie, shunt, compound), motores universales, motores de corriente alterna. (monofásicos y trifásicos), motores síncronos, motores asíncronos.
- ✂ Características de los transformadores.
- ✂ Transformadores monofásicos y trifásicos, autotransformadores, transformadores de medida.
- ✂ Parámetros de los motores de corriente alterna y continua (monofásicos y trifásicos) y transformadores. Funcionamiento en

servicio y vacío.

- ⌘ Sistemas de arranque y frenado: Arranque de los motores de corriente continua, universales, asíncronos monofásicos, asíncronos trifásicos. Frenado de los motores asíncronos trifásicos y de los motores de corriente continua.
- ⌘ Sistemas de corrección del factor de potencia: Medida y cálculo del factor de potencia.
- ⌘ Compensaciones fijas del factor de potencia. Control automático del factor de potencia.
- ⌘ Elaboración de croquis de los sistemas de control y regulación electrónica.
- ⌘ Magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
- ⌘ Cálculo de parámetros de las instalaciones.

3. Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrotécnica:

- ⌘ Cálculo y selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.
- ⌘ Características y parámetros de los componentes de los dispositivos electrónicos de los equipos de mando y maniobra.
- ⌘ Componentes electrónicos de control de potencia. Principio de funcionamiento, características técnicas y clasificación.
- ⌘ Amplificadores operacionales. Fundamentos de la amplificación. Generadores de señal.
- ⌘ Osciladores. Osciladores integrados.
- ⌘ Rectificación. Filtrado. Amplificación. Estabilización.
- ⌘ Elaboración de diagramas funcionales.
- ⌘ Elaboración de esquemas del sistema de mando, fuerza y arranque, entre otros.
Programas informáticos de aplicación.
- ⌘ Cálculo de valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
- ⌘ Selección de elementos de los sistemas de mando y maniobra. Catálogos comerciales:
 - Por tipo y características del circuito o receptor que se desea controlar.
 - Por condiciones de explotación.
 - Por condiciones del entorno.
 - Por criterios económicos.
- ⌘ Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.
- ⌘ Interpretación y realización de planos, diagramas y esquemas de circuitos eléctrico- electrónicos. Lista de despiece.
- ⌘ Envoltentes, bastidores, chasis, perfiles, placas, canaletas, liras, etcétera.
- ⌘ Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.

4. Montaje de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:

- ⌘ Procedimientos en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- ⌘ Elaboración de planes de montaje.

- ⌘ Replanteo de instalaciones.
- ⌘ Selección de herramientas.
- ⌘ Técnicas de montaje.
- ⌘ Marcado de conductores.
- ⌘ Montaje y conexionado de equipos y elementos de las instalaciones:
 - Automatismos con relés: Puesta en marcha, enclavamientos eléctricos y mecánicos, relés temporizados, interruptores de posición.
 - Circuitos de potencia.
 - Circuitos de mando.
 - Arranque y frenado de motores trifásicos de rotor en cortocircuito.
 - Arranque por resistencias estatóricas.
 - Arranque por autotransformador.
 - Motores de rotor bobinado: Puesta en marcha, inversión.
 - Motores trifásicos de varias velocidades: Bobinados separados, conexión Dahlander.
 - Motores monofásicos: Tipos, arranque, inversión.
 - Instalaciones con sensores, detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.
- ⌘ Realización de ajustes.
- ⌘ Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.

⌘ Regulación y puesta en marcha del sistema. Simulación de averías.

5. Diagnóstico de averías y disfunciones:

- ⌘ Elaboración de planes de intervención para la diagnosis.
- ⌘ Síntomas típicos de la avería o disfunción.
- ⌘ Equipos e instrumentos de medida. Tipología. Aparatos de medida analógicos, digitales:
 - Medidores de aislamiento y continuidad.
 - Medidores de temperatura.
 - Polímetros.
 - Medidor de rigidez dieléctrica.
 - Medidores de velocidad de giro (tacómetros).
 - Medidores de intensidad (amperímetros y pinza amperimétrica).
- ⌘ Realización de medidas en los circuitos.
- ⌘ Técnicas de localización de averías y disfunciones.
- ⌘ Elementos compatibles.
- ⌘ Trabajo en equipo.
- ⌘ Gamas de control y medición.

6. Mantenimiento de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:

- ⌘ Elaboración de planes de mantenimiento.

- ✂ Elaboración de procedimientos de intervención.
- ✂ Reconstrucción de parte de la instalación.
- ✂ Técnicas de sustitución de elementos de las instalaciones.
- ✂ Técnicas de mantenimiento preventivo.
- ✂ Técnicas de mantenimiento correctivo.
- ✂ Ajustes en las instalaciones.
- ✂ Puesta a punto de las instalaciones.
- ✂ Documentación del mantenimiento. Históricos.

7. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- ✂ Normativa de prevención de riesgos laborales.
- ✂ Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- ✂ Equipos de protección individual: características y criterios de utilización.
- ✂ Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

Temporalización:

El contenido de este módulo lo he dividido en 7 unidades didácticas, que serán las siguientes:

PRIMER TRIMESTRE: □ 56 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 0: Presentación del módulo □ 2 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Sistemas eléctricos y electrónicos □ 32 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrónica □ 22 HORAS

SEGUNDO TRIMESTRE: □ 50 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrónica □ 20 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 4: Montaje de alimentación y automatismos electrotécnicos □ 30 HORAS

TERCER TRIMESTRE: □ 55 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 5: Diagnóstico de avería y disfunciones □ 24 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 6: Mantenimiento de instalaciones de alimentación y automatismos eléctricos □ 24 HORAS

UNIDAD DIDÁCTICA 7: Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental

□ 7 HORAS

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO QUE SE VAYA A APLICAR

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.
2. La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional.
3. Se prestará especial importancia a la formación en prevención de riesgos laborales.

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a.

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

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos a nuestros/as alumnos/as.

Características de la metodología

- Funcional: Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.

- Progresiva: Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.

- Interactiva: Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo Éste bidireccional.

- Crítica: Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

8. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto.

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos,...

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica los elementos de naturaleza eléctrica-electrónica en una máquina, equipo industrial o línea automatizada, describiendo la función que realizan y su relación con el resto de elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía eléctrica en una máquina o línea automatizada.
- b) Se han identificado los actuadores de naturaleza eléctrica presentes en las máquinas o líneas automatizadas.
- c) Se han relacionado los sensores y transductores de la máquina, con el resto de elementos.
- d) Se han identificado los dispositivos y estructura de los buses de comunicaciones en una máquina o línea automatizada.
- e) Se han identificado las características de los accionadores eléctricos, los

motores de corriente continua y alterna, brushless paso a paso, servomotores, así como de los transformadores.

- f) Se han relacionado los parámetros de los accionadores eléctricos con su funcionamiento en servicio y vacío.
- g) Se han reconocido los sistemas de arranque y frenado.
- h) Se han identificado los sistemas de corrección del factor de potencia y su influencia en las instalaciones.
- i) Se han identificado los diferentes elementos y su función en los sistemas de control y regulación electrónica.
- j) Se han identificado las magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
- k) Se han calculado parámetros y magnitudes de las instalaciones.
- l) Se han caracterizado los elementos de protección.
- m) Se han identificado y caracterizado sensores y actuadores para la seguridad funcional de máquinas.

2. Configura los automatismos de naturaleza electrotécnica a nivel de máquina o instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada cumpliendo las normativas pertinentes y cumpliendo las condiciones de funcionamiento y seguridad establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características funcionales de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
- b) Se han definido las normativas aplicables relativas a la configuración de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
- c) Se han propuesto soluciones de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina o instalación automatizada que cumplen la normativa aplicable.
- d) Se han calculado los valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
- e) Se ha adoptado la solución más adecuada, cumpliendo los requisitos de funcionamiento, de seguridad y de coste exigidos.
- f) Se han seleccionado los elementos de naturaleza eléctrica para realizar la función demandada.
- g) Se han realizado planos y esquemas de principio de los automatismos eléctricos, utilizando herramientas informáticas.
- h) Se ha utilizado la simbología normalizada.
- i) Se han seleccionado, de catálogos, los actuadores eléctricos.
- j) Se han seleccionado, de catálogos, los elementos de los sistemas de mando y maniobra.
- k) Se han seleccionado, de catálogos, los sistemas de seguridad.

3. Monta instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Se han identificado los procedimientos utilizados en la identificación de los elementos y del cableado existente.
- c) Se han seleccionado las herramientas de acuerdo al tipo de intervención.
- d) Se ha elaborado un plan de montaje de la instalación.
- e) Se han realizado replanteos de las instalaciones.
- f) Se han montado y conexionado equipos y elementos de las instalaciones.
- g) Se han identificado las variables físicas que se han de regular o controlar.
- h) Se han realizado ajustes.
- i) Se han documentado el proceso de montaje.

4. Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los elementos responsables.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un plan de intervención para el diagnóstico de la avería.
- b) Se han identificado los síntomas de la avería o disfunción.
- c) Se han realizado medidas en los circuitos.
- d) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería o disfunción.
- e) Se ha localizado el subsistema o bloque responsable.
- f) Se han identificado el o los elementos que producen las disfunciones o averías.
- g) Se ha documentado el proceso de diagnosis.
- h) Se ha trabajado en equipo.

5. Mantiene instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.
- b) Se ha reconstruido parte de la instalación.
- c) Se han sustituido elementos de las instalaciones.
- d) Se han aplicado técnicas de mantenimiento preventivo.
- e) Se han realizado ajustes en las instalaciones.
- f) Se ha puesto en funcionamiento la instalación.
- g) Se han tenido en cuenta los tiempos de realización de las operaciones de mantenimiento.
- h) Se han documentado las intervenciones realizadas.
- i) Se ha trabajado en equipo.

6. 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 supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, 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 reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- 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.

Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Contenidos básicos:

- Identificación de circuitos y elementos de los sistemas de alimentación, protección y arranque de máquinas eléctricas:
 - Elementos de aparellaje eléctrico.
 - Actuadores de naturaleza eléctrica.
 - Sensores y transductores.
 - Sensores y actuadores para la seguridad funcional de máquinas.
 - Sistemas eléctrico-electrónicos de protección y seguridad.
 - Componentes y buses de comunicación industriales.
 - Características de los motores de corriente continua y alterna, motores paso a paso, y brushless.
 - Características de los transformadores.
 - Parámetros de los accionadores eléctricos. Funcionamiento en servicio y vacío.
 - Sistemas de arranque y frenado.

- Sistemas de corrección del factor de potencia.
- Magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
- Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrotécnica:
 - Cálculo y selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.
 - Características y parámetros de los componentes de los dispositivos electrónicos de los equipos de mando y maniobra.
 - Elaboración de diagramas funcionales.
 - Elaboración de esquemas del sistema de mando, fuerza y arranque, entre otros, mediante programas informáticos comerciales/industriales.
 - Cálculo de valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
 - Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.
 - Normativa vigente aplicable.
 - Condiciones de Seguridad.
- Montaje de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:
 - Procedimientos en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
 - Procedimientos para identificar elementos y cableado existente.
 - Elaboración de planes de montaje.
 - Replanteo de instalaciones.
 - Elaboración de planes de montaje.
 - Técnicas de montaje.
 - Montaje y conexionado de equipos y elementos de las instalaciones.
 - Realización de ajustes.
 - Operaciones de montaje y pruebas funcionales.
 - Regulación y puesta en marcha del sistema. Diagnóstico de averías y disfunciones:
 - o Elaboración de planes de intervención para la diagnosis.
 - o Síntomas típicos de la avería o disfunción.
 - o Equipos e instrumentos de medida. Tipología. Realización de medidas en los circuitos.
 - o Técnicas de localización de averías y disfunciones.
- Mantenimiento de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:
 - Elaboración de planes de mantenimiento.
 - Elaboración de procedimientos de intervención.
 - Reconstrucción de parte de la instalación.
 - Técnicas de sustitución de elementos de las instalaciones.
 - Técnicas de mantenimiento preventivo.
 - Técnicas de mantenimiento correctivo.
 - Ajustes en las instalaciones.
 - Puesta a punto de las instalaciones.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización.
- Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

10. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN QUE SE VAYAN A UTILIZAR.

Se efectuará una evaluación sumativa por cada trimestre de curso, es decir, se realizarán tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los criterios de evaluación vienen recogidos en el apartado anterior y para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 50% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 30% de la nota de la evaluación. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.
- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la

información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Pérdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las **faltas de asistencia**, se **perderá el derecho a evaluación continua** cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Como se ha descrito en el apartado anterior Se tomarán como elementos de evaluación los controles y trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

El modo de calificación de cada uno de los elementos de evaluación mencionados, así como su peso en la calificación trimestral, es el siguiente:

- Controles: se valoran realizando el promedio del resultado de los controles realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 50% de la nota de la evaluación.
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 30% de la nota de la evaluación. Para la nota de cada práctica se le hará la media entre funcionamiento, presentación y memoria a entregar.
- Trabajos individuales: se valoran realizando el promedio del resultado de los trabajos realizados en cada evaluación. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación.
- Observación en clase: se tendrá en cuenta el comportamiento y actitud mostrada por el alumno en clase. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación. Para ello se pondrán positivos y negativos, cada uno de ellos tendrá un valor de 1 punto.

La nota final del centro educativo será la suma de las notas, con sus correspondientes ponderaciones.

Al ser un módulo Dual Mixto la calificación final del módulo será para los alumnos que permanecen en el centro la nota del centro educativo y los alumnos que van a las empresas se valorará también la calificación obtenida en la empresa, siendo la nota del centro el 90 % de la nota y un 10 % la nota de la empresa.

12. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin.

Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

13. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON EL MÓDULO PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES.

Al ser un módulo con el cual no se puede promocionar a segundo curso si se suspende, asistirán a clase y seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero.

Este curso no nos encontramos con ningún alumno con el módulo suspenso de cursos anteriores.

14. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo.

Cada una de estas partes se puntuarán sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos un 3 en la parte de menor nota y obtener una media de 5.

15. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y aptitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

16. PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN CON EL ALUMNO Y FAMILIA DE LA INFORMACIÓN DE INTERÉS A PRINCIPIO DE CURSO.

El contenido de esta programación se hará público en la página web del departamento de IMA, ciclo de Mecatrónica Industrial, para que tanto el alumnado como sus familias puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación,...).

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

17. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

Son las programadas por el departamento.

18. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

19. Programa de formación dual para el módulo

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT 0: Presentación del módulo □ 2 HORAS	2	2	0	

UT 1: Sistemas eléctricos y electrónicos □ 32 HORAS	32	32	0	calendario empresa
UT 2: Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrónica (Parte I) □ 20 HORAS	20	20	0	calendario empresa
UT 3: Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrónica (Parte II) □ 27 HORAS	27	25	2	calendario empresa
UT 4: Montaje de alimentación y automatismos electrotécnicos □ 30 HORAS	30	27	3	calendario empresa
UNIDAD DIDÁCTICA 5: Diagnóstico de avería y disfunciones □ 20 HORAS	20	12	8	calendario empresa
UNIDAD DIDÁCTICA 6: Mantenimiento de instalaciones de alimentación y automatismos eléctricos □ 20 HORAS	20	12	8	calendario empresa
UNIDAD DIDÁCTICA 7: Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental □ 9 HORAS	9	6	3	calendario empresa
TOTAL MÓDULO	160	136	24	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1 Identifica los elementos de naturaleza eléctrica-electrónica en una máquina, equipo industrial o línea automatizada, describiendo la función que realizan y su relación con el resto de elementos. ● Identificar la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía eléctrica en una máquina o línea automatizada. ● Identificar los actuadores de naturaleza eléctrica presentes en las máquinas o líneas automatizadas. ● Relacionar los sensores y transductores de la máquina, con el resto de elementos. ● Identificar los dispositivos y estructura de los buses de comunicaciones en una máquina o línea automatizada. ● Identificar las características de los accionadores eléctricos, los motores de corriente continua y alterna, brushless paso a paso, servomotores, así como de los transformadores. ● Relacionar los parámetros de los accionadores eléctricos con su funcionamiento en servicio y vacío.

- Reconocer los sistemas de arranque y frenado.
- Identificar los sistemas de corrección del factor de potencia y su influencia en las instalaciones.
- Identificar los diferentes elementos y su función en los sistemas de control y regulación electrónica, así como las magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
- Calcular parámetros y magnitudes de las instalaciones.
- Caracterizar los elementos de protección.
- Identificar y caracterizar sensores y actuadores para la seguridad funcional de máquinas.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Configura los automatismos de naturaleza electrotécnica a nivel de máquina o instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

- Definir las características funcionales de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
- Definir las normativas aplicables relativas a la configuración de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
- Proponer soluciones de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina o instalación automatizada que cumplen la normativa aplicable.
- Calcular los valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
- Adoptar la solución más adecuada, cumpliendo los requisitos de funcionamiento, de seguridad y de coste exigidos.
- Seleccionar los elementos de naturaleza eléctrica para realizar la función demandada.
- Realizar planos y esquemas de principio de los automatismos eléctricos, utilizando herramientas informáticas.
- Utilizar la simbología normalizada.
- Seleccionar de catálogos los actuadores eléctricos, los elementos de los sistemas de mando y maniobra y los sistemas de seguridad.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Monta instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

- Identificar los procedimientos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- Identificar los procedimientos utilizados en la identificación de los elementos y del cableado existente.
- Seleccionar las herramientas de acuerdo al tipo de intervención.
- Elaborar un plan de montaje de la instalación.
- Realizar replanteos de las instalaciones.

- Montar y conectar equipos y elementos de las instalaciones.
- Identificar las variables físicas que se han de regular o controlar y realizar los ajustes.
- Documentar el proceso de montaje.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los elementos responsables.

- Elaborar un plan de intervención para el diagnóstico de la avería.
- Identificar los síntomas de la avería o disfunción.
- Realizar medidas en los circuitos.
- Elaborar hipótesis de las posibles causas de la avería o disfunción.
- Localizar el subsistema o bloque responsable.
- Identificar el o los elementos que producen las disfunciones o averías.
- Documentar el proceso de diagnosis.
- Trabajar en equipo.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

Mantiene instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento de la instalación.

- Elaborar un procedimiento de intervención.
- Reconstruir parte de la instalación.
- Sustituir elementos de las instalaciones.
- Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo.
- Realizar ajustes en las instalaciones.
- Poner en funcionamiento la instalación.
- Tener en cuenta los tiempos de realización de las operaciones de mantenimiento.
- Documentar las intervenciones realizadas.
- Trabajar en equipo.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

- Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

- Operar con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- Identificar las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- Reconocer los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- Identificar el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- Relacionar la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Clasificar los residuos generados para su retirada selectiva.
- Valorar el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Formación en Centros de Trabajo

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixta

Ciclo formativo: Mecatrónica Industrial (Grado Superior).

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.

Curso: Segundo

Horas: 400 horas

Profesor: Antonio M.Gañán Palacios

Curso académico: 2023-2024

INTRODUCCIÓN.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

Se desarrolla por tanto en centros de trabajo reales, aunque no se pierde el contacto con el centro educativo, existiendo un tutor del centro educativo y otro en el centro de trabajo que coordinarán las actividades a realizar.

2. COMPETENCIA GENERAL DEL TÍTULO.

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS/COMPETENCIAS PROFESIONALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales y competencias propios del ciclo y que no se han alcanzado en el centro educativo.

Objetivos generales:

a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento.

b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.

c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.

d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.

e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.

f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producida, para diagnosticar y localizar averías.

g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.

h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.

i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.

j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.

k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.

l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.

m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.

n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.

ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.

o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.

u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

Competencias:

a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.

b) Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que las componen.

c) Planificar el montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales: maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción, entre otros, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control.

d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

e) Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.

f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación.

g) Elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción de repuestos y consumibles, a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.

h) Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.

i) Poner a punto los equipos, después de la reparación o montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.

j) Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.

k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.

l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, con los procesos de montaje y con el plan de mantenimiento de las instalaciones.

m) Elaborar planos y esquemas con las herramientas informáticas de diseño, para actualizar la documentación y reflejar las modificaciones realizadas.

n) Organizar, supervisar y aplicar los protocolos de seguridad y de calidad en las intervenciones que se realizan en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno

profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

s) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
 - c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
 - d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
 - e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
 - f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
 - g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
 - h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
 - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
 - j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Determina las características de los sistemas mecatrónicos a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de aplicación.
- b) Se han elaborado los esquemas y croquis de los sistemas.
- c) Se han dimensionado los equipos y elementos que configuran los sistemas.
- d) Se han seleccionado equipos y accesorios homologados.
- e) Se ha definido el proceso tecnológico para el montaje.

f) Se han dibujado los planos de montaje de las instalaciones de sistemas mecatrónicos.

g) Se ha utilizado la simbología y escalas normalizadas.

4. Planifica el montaje de sistemas mecatrónicos, estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las etapas del proceso de montaje.

b) Se han establecido las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.

c) Se ha especificado los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.

d) Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.

e) Se han valorado los costes de montaje a partir de unidades de obra.

f) Se han definido las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.

g) Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.

h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos.

5. Supervisa el montaje de los sistemas mecatrónicos, colaborando en su ejecución y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en los sistemas.

b) Se han seleccionado las herramientas y material necesario, interpretando el plan de montaje.

c) Se ha comprobado que los equipos y accesorios instalados son los prescritos en el plan de montaje.

d) Se han supervisado técnicas y acabados de montaje relativos a anclajes, conexiones y mecanizado, entre otros.

e) Se ha comprobado el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.

f) Se han ejecutado las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.

g) Se ha actuado con criterios de respeto al medio ambiente.

6. Realiza la puesta en marcha o servicio de los sistemas mecatrónicos, supervisándolos y colaborando en su ejecución, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado el plan de puesta en marcha.

b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.

c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.

e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento del sistema.

f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.

g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.

h) Se ha cumplimentado la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

7. Controla las intervenciones de mantenimiento de los sistemas mecatrónicos, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento.

b) Se han elaborado los procesos de intervención interpretado los programas de mantenimiento.

c) Se han comprobado las existencias en el almacén.

d) Se han definido las tareas, tiempos y recursos necesarios.

e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.

f) Se han comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos y los parámetros de funcionamiento, entre otros.

g) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.

- h) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.
- i) Se han realizado las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.
- j) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.

8. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos y sistemas, colaborando en su ejecución y verificando la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han organizado las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.
- b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
- c) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en el sistema.
- d) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.
- e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
- f) Se ha realizado el desmontaje, siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- g) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
- h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad del sistema.
- i) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
- j) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

5. TEMPORALIZACIÓN

Se desarrollarán en las empresas del sector con los que el centro haya establecido convenios para estas prácticas y se realizarán durante el tercer trimestre de segundo curso.

Las fechas de inicio y fin de las prácticas se establecerán en función del calendario escolar de forma que se realicen 400 horas de actividades para este módulo formativo, procurando que el final de las mismas coincida con el final del curso escolar dando tiempo, en todo caso, a realizar las evaluaciones finales establecidas. La realización del módulo en días no lectivos , requerirá la autorización extraordinaria de la Dirección General de Formación Profesional.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.

La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional. Corresponde a los equipos educativos la programación de actividades encaminadas a conseguir la optimización de los procesos de formación del alumnado.

En todo momento, primará la actitud activa y participativa, procurando involucrar en el mayor grado posible al alumno.

Se procurará dotar al alumno del mayor número de experiencias prácticas posibles.

El carácter de este módulo debe ser eminentemente práctico y las actividades a realizar se procurará que sean lo más variadas posible, ajustadas al perfil profesional del ciclo formativo y a la realidad empresarial del entorno productivo real.

7. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN.

Para valorar el grado de consecución de las capacidades terminales incluidas en el módulo de formación en centros de trabajo, el profesor tutor de la f.c.t.

considerará los informes emitidos por la persona designada por la empresa para el seguimiento del alumno en este módulo profesional. La calificación será de APTO o NO APTO.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 39.1 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia correspondiente al trabajo a tiempo completo de un año, relacionada con los estudios profesionales respectivos.

8. MEDIDAS A APLICAR AL ALUMNADO CON EL MÓDULO PENDIENTE.

Aquellos alumnos con el módulo pendiente, seguirán el desarrollo del módulo de forma normal, como cualquier otro compañero. Se puede adelantar el periodo de realización de septiembre a noviembre para estos alumnos.

9. ANEXOS PARA SEGUIMIENTO Y LOGRO DE OBJETIVOS POR PARTE DEL ALUMNADO DURANTE EL PERIODO DE PRÁCTICAS.

Para el seguimiento y logro de los objetivos por parte del alumnado durante el periodo de prácticas se seguirán los modelos de Anexos II, III y IV facilitados por la Junta de Extremadura y adaptados a los contenidos y objetivos propios del ciclo.

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Sistemas Neumáticos e Hidráulicos

Curso: Primero

Horas: 130 horas

Módulo dualizado

Ciclo formativo: Mecatrónica Industrial (grado superior)

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Modalidad: Dual Mixto

Profesor: Juan Antonio Saavedra Pecero

Curso académico: 2023-2024

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.
2. COMPETENCIA GENERAL.
3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.
4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO.
5. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.
6. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE.
7. OBJETIVOS DEL MÓDULO.
8. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.
9. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO.
10. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.
11. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.
12. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.
13. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.
14. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES
15. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON EL MÓDULO
PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES.
16. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.
17. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.
18. PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN CON EL ALUMNO Y SUS FAMILIAS.
19. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.
20. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.
21. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO SISTEMAS HIDRÁULICOS Y
NEUMÁTICOS.

ANEXO I: CALENDARIO ESCOLAR CURSO 2023 - 2024

1. INTRODUCCIÓN. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

El módulo profesional Sistemas hidráulicos y neumáticos está incluido en el ciclo formativo de grado superior: Mecatrónica Industrial, cuyo título se establece por el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre (BOE 10-12-2011), así como, una actualización del mismo y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 288/2023, de 18 de abril (BOE 01-05-2023), quedando definido por los siguientes elementos:

Denominación: Mecatrónica Industrial.

Nivel: Formación profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Equivalencia en créditos ECTS: 120.

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento.

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior.

En el citado ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial, se define el perfil profesional del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos (que luego desarrollan las CCAA) y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

Con el módulo de Sistemas hidráulicos y neumáticos (código. 0936 del título de Mecatrónica Industrial), se pretende dar la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica a los sistemas neumáticos e hidráulicos de los sistemas mecatrónicos (maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas) de diversos sectores productivos.

La configuración, montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- La identificación y selección de los componentes neumáticos e hidráulicos.
- La representación de esquemas.
- El montaje, ajuste y regulación de los componentes neumáticos e hidráulicos.
- La detección, diagnóstico y corrección de disfunciones de los sistemas neumáticos e hidráulicos.
- El diagnóstico del estado de los elementos de los sistemas neumático e hidráulico.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La instalación/montaje de los sistemas neumáticos e hidráulicos de los sistemas mecatrónicos (máquinas, equipos y líneas automatizadas).
- El mantenimiento y mejora de los sistemas neumáticos e hidráulicos de los sistemas mecatrónicos (máquinas, equipos y líneas automatizadas).

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que las componen.
- d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- e) Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación.
- i) Poner a punto los equipos, después de la reparación o montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.
- k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.

- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producida, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.
- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

5. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), d), e), f), g), h) y l) del ciclo formativo.

6. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

1. Identifica los elementos de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/electro-neumática, atendiendo a sus características físicas y funcionales.
2. Identifica los elementos que componen los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/electro-hidráulica, atendiendo a sus características físicas y funcionales.
3. Configura los sistemas automáticos de tecnologías neumáticas/electro-neumática o hidráulicas/electro-hidráulica, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.
4. Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y ajustes funcionales.
5. Realiza los ajustes y reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas hidráulicos y neumáticos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y reglaje establecidos.
6. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.
7. Diagnostica y corrige averías, en los sistemas hidráulico y neumático, definiendo y aplicando procedimientos de corrección.

7. OBJETIVOS DEL MÓDULO.

- El análisis de los sistemas neumáticos e hidráulicos reales, describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.

- La realización de esquemas de los sistemas neumáticos e hidráulicos para el montaje simulado.
- El montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos simulados sobre panel de prácticas.
- El análisis y estudio de elementos reales deteriorados por el funcionamiento real.
- La detección, diagnóstico y corrección de averías de los sistemas neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos reales.

8. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Contenidos:

1. Identificación y características físicas y funcionales de los componentes neumáticos:

- Principios y variables físicas que intervienen en la Neumática.
- Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento, aplicación y mantenimiento.
- Elementos de control, mando y regulación.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos electroneumáticos: elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.
- Técnica del vacío.

2. Identificación y características físicas y funcionales de los componentes hidráulicos:

- Principios y variables físicas que intervienen en la Hidráulica.
- Características de los fluidos hidráulicos.
- Normativa reguladora en gestión de residuos hidráulicos.
- Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
- Acumuladores hidráulicos.
- Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando y regulación hidráulica.
- Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.
- Hidráulica proporcional.

3. Configuración de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos:

- Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
- Configuración de sistemas. Diseño, cálculo y selección de elementos.
- Aplicación de recursos informáticos al diseño, cálculo y realización de circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Sistemas de puesta en marcha y paros de emergencia en las instalaciones.

- Agregación de condicionantes a una instalación.
- Interpretación y realización de planos, diagramas y esquemas de circuitos.
- Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.
- Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.
- Simbología y representación de esquemas eléctricos.

4. Montaje del automatismo neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico:

- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado.
- Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- Configuración de circuitos de automatismos neumáticos/hidráulicos cableados.
- Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Regulación y puesta en marcha del sistema.
- Normas de seguridad en los trabajos de mantenimiento neumático e hidráulico.

5. Ajustes y reglajes mecánicos en los sistemas hidráulicos y neumáticos:

- Útiles de verificación y técnicas metrológicas.
- Métodos de ajuste y reglaje de juegos, carreras, presiones y velocidades, entre otros.
- Aparatos de medida de presión, caudal y temperatura, entre otros.

6. Diagnóstico del estado de elementos neumáticos/electro-neumáticos e hidráulicos/electro-hidráulicos:

- Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.
- Ajustes y tolerancias de fabricación aplicables.
- Desgastes normales y anormales en elementos neumáticos/hidráulicos.
- Causas típicas que originan desgastes: rozamientos, desalineaciones, falta de lubricación, altas temperaturas y aceites sucios, entre otros.

7. Diagnóstico y corrección de averías de los sistemas hidráulicos/electro-hidráulicos y neumáticos/electro-neumáticos:

- Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
- Diagnóstico de estado de elementos y piezas.

Temporalización:

El contenido de este módulo lo he dividido en 9 unidades didácticas, que serán las siguientes:

PRIMERA EVALUACIÓN (12 semanas)

UT1: CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE TECNOLOGÍA NEUMÁTICA/ ELECTRONEUMÁTICA **(2 semanas: 8 horas).**

UT2: PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO, PREPARACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO **(2 semanas: 7 horas).**

UT3: ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES NEUMÁTICAS/ELECTRONEUMÁTICAS (CILINDROS, VÁLVULAS, MOTORES NEUMÁTICOS Y OTROS ACTUADORES) **(3 semanas: 10 horas).**

UT4: DISEÑO Y SIMULACIÓN DE CIRCUITOS BÁSICOS DE INSTALACIONES NEUMÁTICAS. **(2 semanas: 8 horas).**

UT5: CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE TECNOLOGÍA HIDRÁULICA/ ELECTROHIDRÁULICA. **(3 semanas: 10 horas).**

SEGUNDA EVALUACIÓN (11 semanas)

UT6: ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS/ELECTROHIDRÁULICAS **(2 semanas: 8 h).**

UT7: DISEÑO Y SIMULACIÓN DE CIRCUITOS BÁSICOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS **(2 semanas: 8 horas).**

UT8: CONFIGURACIÓN, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE TECNOLOGÍA ELECTRONEUMÁTICA/ELECTROHIDRÁULICA CABLEADOS. **(7 semanas: 27 horas).**

TERCERA EVALUACIÓN (12 semanas)

UT9: CONFIGURACIÓN, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE TECNOLOGÍA ELECTRONEUMÁTICA/ELECTROHIDRÁULICA MEDIANTE AUTÓMATA PROGRAMABLE **(12 semanas: 44 horas).**

Los alumnos que estén en la dual permanecerán en las empresas según se especifica en el PROYECTO CURRICULAR (ver apartado 21 de esta programación).

9. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y/O DE TRABAJO.

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.
2. La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional.
3. *Se prestará especial importancia a la formación en prevención de riesgos laborales.*

Se pretende una metodología activa por descubrimiento como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos (conceptuales), tecnológicos (concretos) y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno/a sea capaz de aprender por sí mismo/a.

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

Esas dos condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a los procedimientos de resolución de problemas y circuitos, de montaje y verificación y de elaboración de informes-memoria o protocolos.

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

De esta forma, pretendemos integrar, en un continuo y único proceso de aprendizaje, la teoría y la práctica, junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos a nuestros/as alumnos/as.

Características de la metodología

- Funcional: Dado que la finalidad última perseguida por la Formación Profesional Específica es la de proporcionar a los/as alumnos/as una madurez tanto intelectual como humana, desarrollando conocimientos y habilidades que les capaciten para desempeñar funciones que respondan a los perfiles profesionales definidos, y por consiguiente, les permitan integrarse en el mundo laboral de su profesión.
- Progresiva: Partiendo de una concepción constructivista, el aprendizaje deberá ser significativo, es decir, deberá tener como punto de partida los conocimientos y experiencias previas del alumno/a y, gradualmente, avanzar en especialización y dificultad.
- Interactiva: Se deberá fomentar la participación del alumno/a, que es en definitiva el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor será el de motivador del proceso de aprendizaje, siendo éste bidireccional.

- Crítica: Para lograr un aprendizaje autónomo, será preciso fomentar la capacidad crítica de los/as alumnos/as, proponiendo actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades, su capacidad de análisis y valoración de las informaciones recibidas.

Estrategias de enseñanza

Tres son las estrategias concretas que armonizan perfectamente con los principios metodológicos anteriormente expuestos: la expositiva, la de investigación y la reflexiva.

- La estrategia expositiva deberá encaminarse hacia un aprendizaje significativo y para ello tendrá en cuenta los conocimientos, habilidades y aptitudes del alumno/a; presentará con claridad los nuevos contenidos, relacionándolos con los que ya son conocidos y tratará de despertar el interés del mismo. Se utilizarán fundamentalmente para la enseñanza de hechos y conceptos, a modo de introducción general de los temas, como apoyo de otras actividades en momentos puntuales de su desarrollo y como conclusiones y recapitulaciones al término de las unidades didácticas.

Estas estrategias irán acompañadas de actividades y tareas de aplicación que posibiliten el engarce de los nuevos conocimientos y habilidades con los que ya tiene el alumno, así como la continuidad con el resto de estrategias y actividades que se propongan.

- La estrategia de investigación consistirá en la presentación de una serie de materiales que el alumno/a deberá trabajar, siguiendo una serie de pautas e instrucciones abiertas que le proporcionará el profesor. Igualmente se propondrán temas de indagación general para que, dentro de un marco limitado, se realicen trabajos de investigación que incluyan los procesos de búsqueda de información, consultas bibliográficas, valoración crítica de la información, síntesis de la misma y, en su caso, exposición de los resultados.

Corresponde esta estrategia a la pretensión de que el alumno/a adquiera técnicas de aprendizaje autónomo, para facilitar su desarrollo intelectual, profesional y personal en el futuro, dentro de la consideración de la enseñanza como un proceso de formación permanente y personalizada.

- La estrategia de reflexión tendrá como objetivo el desarrollo de la capacidad crítica del alumno/a. Para ello se llevarán a cabo actividades de búsqueda autónoma de información, de transferencia de sus conocimientos a otros módulos o a situaciones fuera del aula, de discusión y debate sobre uno o varios aspectos de una misma cuestión, etc., en resumen, de actividades que estimulen sus conocimientos y habilidades de forma reflexiva, crítica e individualizada.

10. MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán materiales diversos que ofrezcan modelos distintos y amplias perspectivas, que se adapten lo mejor posible al contexto.

En general, se utilizarán todos aquellos materiales impresos y recursos que se consideren necesarios: libros de consulta, cuadernos de actividades, textos, vídeos tutoriales, material de laboratorio, material de taller, equipos tecnológicos y audiovisuales, equipos informáticos,...

En concreto, se seguirá en clase el libro de texto “SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS” de la Ed. Paraninfo (ISBN: 9788413665344), además de la plataforma CLASSROOM.

Se tendrá en cuenta que los recursos utilizados permitan el uso comunitario de los mismos, que eviten el derroche innecesario y la degradación del medio ambiente.

En cuanto a las actividades deberán cumplir los requisitos del aprendizaje significativo, y estar dirigidas a los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la atención de los distintos ritmos y niveles que existan en el aula.

11. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica los elementos de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/electroneumática, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.
- b) Se han relacionado las características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores que las componen.
- c) Se han identificado las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático, reconociendo la función y características de cada una de ellas.
- d) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema automático neumático/electroneumático.
- e) Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático neumático/electroneumático.
- f) Se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un sistema automático neumático/electroneumático.
- g) Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático neumático/electroneumático.
- h) Se han identificado las situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático neumático/electroneumático.
- i) Se han realizado pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático neumático/electroneumático.

2. Identifica los elementos que componen los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/electro-hidráulica, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
- b) Se han relacionado sus características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores.
- c) Se han reconocido las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.

- d) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- e) Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- f) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- g) Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- h) Se han identificado las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático hidráulico/electro-hidráulico.
- i) Se han realizado las pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático hidráulico /electro-hidráulico real o simulado.

3. Configura los sistemas automáticos de tecnologías neumáticas/electro-neumática o hidráulicas/electro-hidráulica, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han propuesto posibles soluciones de configuración de circuitos neumáticos/hidráulicos en el entorno de una máquina.
- b) Se han seleccionado los elementos de un sistema neumático/hidráulico y/o electro-neumática/electro-hidráulica de la solución adoptada.
- c) Se han aplicado procedimientos de cálculo en función de las necesidades de funcionamiento establecidas.
- d) Se han realizado planos y esquemas de principio de sistemas neumáticos/hidráulicos y/o electro-neumática/electro-hidráulica.
- e) Se ha utilizado la simbología normalizada y medios convencionales e informáticos en la realización de planos y esquemas.

4. Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y ajustes funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han distribuido los elementos de acuerdo a los croquis realizados.
- b) Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.
- c) Se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.
- d) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del funcionamiento correcto del automatismo.
- e) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.
- f) Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.

5. Realiza los ajustes y reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas hidráulicos y neumáticos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y reglaje establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los datos para el ajuste y reglaje de los planos de conjunto, esquemas y documentación técnica de la máquina.
- b) Se han utilizado los aparatos de medida adecuados a las variables que hay que controlar y regular (presión, caudal y temperatura, entre otros).
- c) Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos (ajustar carreras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes en un desplazamiento o secuencia de operaciones a diferentes presiones y velocidades, entre otros).
- d) Se ha documentado el proceso de regulación y ajuste.

6. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.
- b) Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- c) Se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan, aportando las soluciones adecuadas para evitar o minimizar dichos desgastes.
- d) Se han identificado las zonas erosionadas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (corredoras hidráulicas, entre otros).
- e) Se han analizado las roturas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (corredoras hidráulicas, entre otros).
- f) Se han determinado las posibles causas del deterioro o rotura (falta de engrase, alta temperatura y aceite sucio, entre otros) en fotografías y/o piezas reales dañadas.
- g) Se han comparado las medidas actuales de una pieza dañada con las originales que se reflejan en los planos.
- h) Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.
- i) Se han monitorizado magnitudes en sistemas automáticos, determinando el estado de los elementos.

7. Diagnostica y corrige averías, en los sistemas hidráulico y neumático, definiendo y aplicando procedimientos de corrección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos para el diagnóstico de las averías.

- b) Se ha identificado la naturaleza de las averías de tipo hidráulico y neumático (en el entorno de las máquinas), relacionándola con las causas.
- c) Se han identificado los sistemas, bloques funcionales y elementos que componen una máquina en servicio o un sistema hidráulico y neumático en su documentación técnica.
- d) Se han determinado los puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presiones, fugas, limpieza, características químicas del fluido, filtros y generación de ruidos, entre otros).
- e) Se han establecido los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, entre otros, a partir de los cuales una alarma debe actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina real y de las instrucciones del fabricante.
- f) Se han identificado los síntomas de una avería en una máquina en servicio, caracterizándola por los efectos que produce.
- g) Se han realizado las hipótesis de las causas de una avería en una máquina en servicio, relacionándolas con los síntomas que presenta el sistema.
- h) Se han determinado los equipos y utillajes necesarios para resolver una avería en una máquina en servicio.
- i) Se han localizado los elementos responsables de una avería previamente diagnosticada en el sistema neumático/hidráulico.
- j) Se han corregido las averías o disfunciones en el sistema neumático/hidráulico, restableciendo sus condiciones funcionales

Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Contenidos básicos:

Identificación y características físicas y funcionales de los componentes neumáticos:

- Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento, aplicación y mantenimiento.
- Elementos de control, mando y regulación.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos electroneumáticos: elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.

Identificación y características físicas y funcionales de los componentes hidráulicos:

- Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
- Acumuladores hidráulicos.
- Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando y regulación hidráulica.
- Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.

Configuración de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos:

- Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
- Configuración de sistemas. Diseño, cálculo y selección de elementos.
- Interpretación y realización de planos, diagramas y esquemas de circuitos.
- Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.
- Reglamentación y normativa aplicable.

Montaje del automatismo neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico:

- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado.
- Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- Configuración de circuitos de automatismos neumáticos/hidráulicos cableados.
- Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Regulación y puesta en marcha del sistema.

Ajustes y reglajes mecánicos en los sistemas hidráulicos y neumáticos:

- Útiles de verificación y las técnicas metrológicas.
- Métodos de ajuste y reglaje de juegos, carreras, presiones y velocidades, entre otros.
- Aparatos de medida de presión, caudal y temperatura, entre otros.

Diagnos del estado de elementos neumáticos/electro-neumáticos e hidráulicos/electro-hidráulicos:

- Ajustes y tolerancias de fabricación aplicables.
- Desgastes normales y anormales en elementos neumáticos/hidráulicos.
- Causas típicas que originan desgastes: rozamientos, desalineaciones, falta de lubricación, altas temperaturas y aceites sucios, entre otros.

Diagnosis y corrección de averías de los sistemas hidráulicos/electro-hidráulica y neumáticos/electro-neumáticos:

- Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
- Diagnóstico de estado de elementos y piezas.

12. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Se efectuará una evaluación sumativa por cada trimestre de curso, es decir, se realizarán las tres evaluaciones a lo largo del curso académico. Se tomarán como elementos de evaluación y peso en la calificación trimestral el siguiente:

- **Pruebas o controles teórico-prácticos.**
(45% de la nota de evaluación).
- **Prácticas de interpretación, diseño y simulación. Trabajos/ejercicios de clase.**
(45% de la nota de evaluación).
- **Prácticas de taller/formulario evaluación empresa y memoria prácticas.**
(10% de la nota de evaluación).

En el caso de que en algún trimestre no se le pueda aplicar algunos de los procedimientos o instrumentos de evaluación que se han detallado, se ponderarán equitativamente el resto de los mismos hasta que sumen el 100% de la nota.

Cada una de estas partes se puntuará sobre 10 y se hará la media ponderada de las mismas. Para poder realizar dicha media, el alumno deberá tener al menos un 3 en la parte de menor nota y obtener una media de 5 para aprobar el parcial.

La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación sumativa del aprendizaje del alumno por cada trimestre. Del promedio de estas calificaciones trimestrales resultará una evaluación final de curso. Para realizar dicho promedio, y aprobar el módulo, es necesario tener al menos un cinco en cada evaluación.

Los criterios de evaluación vienen recogidos en el apartado anterior y para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

Al tratarse de un **módulo dual mixto**, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Pérdida del derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia

En los distintos departamentos de formación profesional se ha acordado tener en cuenta lo siguiente:

En cuanto a las **faltas de asistencia**, se perderá el **derecho a evaluación continua** cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. En el primer curso, se permite tener hasta un 5% de las horas totales en cada evaluación. En segundo curso, se permite tener hasta un 7,5% de las horas totales en cada evaluación.

Se podrán justificar y no tener en cuenta este cómputo, faltas debidas a: ingresos hospitalarios, por motivos de trabajos relacionados con la misma competencia profesional..., es decir, en casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora, compuestas por el director, jefe de estudios, jefes de departamentos de las familias profesionales y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

El alumnado será avisado cuando haya superado el 2,5% de faltas de asistencia por trimestre y posteriormente cuando haya superado el 5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua

en el trimestre para los de primer curso, y cuando haya superado el 7,5%, con la consiguiente pérdida de evaluación continua por trimestre para los de segundo curso. La información será enviada a los tutores legales por Rayuela.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación. rico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

13. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Los criterios de calificación para cada instrumento de evaluación tendrán el peso siguiente:

- Controles/pruebas teórico-prácticas. (45%)
- Prácticas de interpretación, diseño y simulación.Trabajos/ejercicios de clase.(45%)
- Prácticas de taller/formulario evaluación empresa y memoria prácticas (10%)

14. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES.

Para la recuperación de las evaluaciones pendientes en el curso escolar el alumno hará un examen de recuperación de la evaluación pendiente en los exámenes finales destinados a tal fin. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes a la parte suspensa.

15. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON EL MÓDULO PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES.

En este curso no nos encontramos con ningún alumno con el módulo suspenso de cursos anteriores.

16. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA.

Para la superación de la evaluación extraordinaria el alumno hará un examen. Dicho examen consistirá en una parte teórica y otra práctica, de forma que el alumno demuestre que supera los criterios de evaluación correspondientes al módulo.

Cada una de estas partes se puntuará sobre 10 y se hará la media de las mismas. Para aprobar el alumno deberá tener al menos un 3 en la parte de menor nota y obtener una media de 5.

17. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se trata de plantear alternativas para aquellos/as alumnos/as que no consigan los objetivos de las actividades o, por el contrario, que alcancen sobradamente los objetivos previstos.

La adaptación curricular derivada de la diversidad de aprendizaje, pasa fundamentalmente por el profesor como medio de asesoramiento hacia los/as alumnos/as. Tratará de homogeneizar el grupo a través de sus observaciones, una acción repetida de conceptos, aclaración de dudas, explicaciones individualizadas, demostraciones más personalizadas, cambio del método seguido, por medio de recursos didácticos con mayor desglose de contenidos y fundamentalmente que el alumno/a repita los procesos mal ejecutados será fundamental para que se consigan los conocimientos, procedimientos y actitudes mínimos exigibles propuestos en las unidades de trabajo.

Otra alternativa a ofrecer pasa sobre el eje central de contenidos mínimos exigibles a las unidades de trabajo, de manera que los/as alumnos/as que consigan sobradamente las capacidades se desplacen a contenidos complementarios de la unidad propuesta, y los/as alumnos/as que no asimilen los contenidos mínimos, se desplacen a un resumen de conceptos básicos por cada uno de los contenidos mínimos exigibles.

18. PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN CON EL ALUMNO Y SUS FAMILIAS.

El contenido de esta programación se hará público en la página web/blog del departamento de Instalación y Mantenimiento, ciclo de Mecatrónica Industrial, así como en la página web del centro IES EL POMAR, para que, tanto el alumnado como sus familias, puedan acceder a la información en formato digital.

Al alumno se le dará toda la información a principio de curso en la unidad 0 de presentación del módulo. Se le informa de lo relativo a la programación del módulo (objetivos, contenidos, criterios de evaluación, criterios de calificación,...).

A la familia se le da la información en la reunión que se celebra a principio de curso con los padres y/o familiares, en la que se les dará la hora de atención a padres de los distintos profesores, así como la información relativa a horarios, becas, normas del centro, así como toda la información que se considere importante que posean. Además, siempre que lo requieran se les facilitará en las horas de atención a padres destinada a tal fin toda la información que necesiten.

19. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

Serán aquellas determinadas por el departamento de mantenimiento para el curso 2023 - 2024

20. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para ello se valorará en las distintas evaluaciones y en la final los objetivos alcanzados por los alumnos y si la labor docente ha sido la adecuada para ese grupo de alumnos.

21. PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL PARA EL MÓDULO SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS.

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT1: CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE TECNOLOGÍA NEUMÁTICA/ ELECTRONEUMÁTICA (1ª y 2ª semana).	8	8	0	Calendario PC*
UT2: PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO, PREPARACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO (3ª y 4ª semana)	7	7	0	Calendario PC
UT3: ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES NEUMÁTICAS/ELECTRONEUMÁTICAS (CILINDROS, VÁLVULAS, MOTORES NEUMÁTICOS Y OTROS ACTUADORES) (5ª, 6ª y 7ª semana).	10	10	0	Calendario PC
UT4: DISEÑO Y SIMULACIÓN DE CIRCUITOS BÁSICOS DE INSTALACIONES NEUMÁTICAS. (8ª y 9ª semana).	8	8	0	Calendario PC
UT5: CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE TECNOLOGÍA HIDRÁULICA/ ELECTROHIDRÁULICA. (10ª, 11ª y 12ª semana).	10	10	0	Calendario PC
UT6: ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS/ELECTROHIDRÁULICAS (13ª y 14ª semana).	8	8	0	Calendario PC
UT7: DISEÑO Y SIMULACIÓN DE CIRCUITOS BÁSICOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS (15ª y 16ª semana).	8	8	0	Calendario PC
UT8: CONFIGURACIÓN, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE TECNOLOGÍA ELECTRONEUMÁTICA/ELECTROHIDRÁULICA CABLEADOS. (17,18,19,20,21,22 y 23ª semana).	27	23	4	Calendario PC
UT9: CONFIGURACIÓN, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE TECNOLOGÍA ELECTRONEUMÁTICA/ELECTROHIDRÁULICA MEDIANTE AUTÓMATA PROGRAMABLE (Desde la 24ª hasta la 35ª semana).	44	28	16	Calendario PC
TOTAL MÓDULO	130	110	20	

*PC: Proyecto Curricular

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1

Identifica los elementos de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/electroneumática, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

- Identificar estructura y componentes de instalaciones de suministro neumático.
- Relacionar símbolos y esquemas de planos de máquina con los elementos reales de la máquina.
- Realizar pruebas y medidas en máquinas neumáticas/electroneumáticas.
- Relacionar las características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores que las componen.
- Identificar distintas secciones que componen la estructura del sistema automático, reconociendo la función y características de cada una de ellas.
- Reconocer la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático neumático/electroneumático.
- Reconocer la secuencia de funcionamiento de un sistema automático neumático/electroneumático.
- Calcular las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático neumático/electroneumático.
- Identificar situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático neumático/electroneumático.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Identifica los elementos que componen los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/electro-hidráulica, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

- Identificar estructura y componentes de instalaciones de suministro hidráulico.
- Relacionar símbolos y esquemas de planos de máquina con los elementos reales de la máquina.
- Realizar pruebas y medidas en máquinas hidráulicas/electro-hidráulicas.
- Relacionar sus características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores.
- Reconocer las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
- Reconocer la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- Describir la secuencia de funcionamiento de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- Calcular magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- Identificar las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático hidráulico/electro-hidráulico.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Configura los sistemas automáticos de tecnologías neumáticas/electro-neumática o hidráulicas/electro-hidráulica, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

- Proponer posibles soluciones de configuración de circuitos neumáticos/hidráulicos en el entorno de una máquina.

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

- Seleccionar los elementos de un sistema neumático/hidráulico y/o electro-neumática/electro-hidráulica de la solución adoptada.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y ajustes funcionales.

- Distribuir los elementos de acuerdo a los croquis realizados.
- Realizar conexionado de componentes.
- Asegurar una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.
- Identificar las variables físicas que se deben regular para realizar el control del funcionamiento correcto del automatismo.
- Regular las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.
- Ajustar los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

Realiza los ajustes y reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas hidráulicos y neumáticos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y reglaje establecidos.

- Realizar interconexionado de elementos, usando las herramientas adecuadas y realizando los ajustes y reglajes necesarios.
- Obtener los datos para el ajuste y reglaje de los planos de conjunto, esquemas y documentación técnica de la máquina.
- Utilizar los aparatos de medida adecuados a las variables que hay que controlar y regular (presión, caudal y temperatura, entre otros).
- Ajustar los movimientos y carreras a los parámetros establecidos (ajustar carreras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes en un desplazamiento o secuencia de operaciones a diferentes presiones y velocidades, entre otros).
- Documentar el proceso de regulación y ajuste.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.

- Identificar las tolerancias de fabricación aplicables.
- Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- Relacionar los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan, aportando las soluciones adecuadas para evitar o minimizar dichos desgastes.
- Identificar las zonas erosionadas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, entre otros).
- Analizar las roturas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, entre otros).
- Determinar las posibles causas del deterioro o rotura (falta de engrase, alta temperatura y

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

aceite sucio, entre otros) en fotografías y/o piezas reales dañadas.

- Comparar las medidas actuales de una pieza dañada con las originales que se reflejan en los planos.
- Cuantificar la magnitud de los desgastes y erosiones.
- Monitorizar magnitudes en sistemas automáticos, determinando el estado de los elementos.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7

Diagnostica y corrige averías, en los sistemas hidráulico y neumático, definiendo y aplicando procedimientos de corrección.

- Identificar la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos para el diagnóstico de las averías.
- Identificar la naturaleza de las averías de tipo hidráulico y neumático (en el entorno de las máquinas), relacionándola con las causas.
- Identificar los sistemas, bloques funcionales y elementos que componen una máquina en servicio o un sistema hidráulico y neumático en su documentación técnica.
- Determinar los puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presiones, fugas, limpieza, características químicas del fluido, filtros y generación de ruidos, entre otros).
- Establecer los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, entre otros, a partir de los cuales una alarma debe actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina real y de las instrucciones del fabricante.
- Identificar los síntomas de una avería en una máquina en servicio, caracterizándola por los efectos que produce.
- Realizar las hipótesis de las causas de una avería en una máquina en servicio, relacionándolas con los síntomas que presenta el sistema.
- Determinar los equipos y utillajes necesarios para resolver una avería en una máquina en servicio.
- Localizar los elementos responsables de una avería previamente diagnosticada en el sistema neumático/hidráulico.
- Corregir las averías o disfunciones en el sistema neumático/hidráulico, restableciendo sus condiciones funcionales.

ANEXO I. CALENDARIO ESCOLAR 2023- 2024 EXTREMADURA

2023 SEPTIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

2023 OCTUBRE						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

2023 NOVIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22*	23	24	25	26
27	28	29	30			

2023 DICIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

2024 ENERO						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

2024 FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

2024 MARZO						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

2024 ABRIL						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

2024 MAYO						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

2024 JUNIO						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

2024 JULIO						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

2024 AGOSTO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

PROGRAMACIÓN DE MÓDULO

Procesos de Fabricación

Módulo dualizado

Modalidad: Dual Mixto

Ciclo formativo: Mecatrónica Industrial (grado superior) Dual Mixto

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Curso: Primero

Horas: 189 horas

Profesor: Jorge Herráez Blanco

Curso académico: 2023-2024



1. INTRODUCCIÓN.

El título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mecatrónica Industrial.

Nivel: Formación profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Equivalencia en créditos ECTS: 120.

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento.

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4. Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior.»

Se trata de Formación Profesional Dual mixta, una modalidad de enseñanza dentro de la formación profesional, en la que la formación tiene lugar de manera alternativa entre el centro educativo y una o varias empresas.

Una parte del alumnado matriculado en el ciclo formativo de esta modalidad de enseñanza tendrá parte de su formación en la empresa. En este caso se hará una selección del alumnado por parte del centro educativo y, a veces, también por la empresa.

Esta modalidad ofrece un estímulo adicional para las personas que se quieren incorporar al mercado laboral desde un ciclo formativo, dada la gran carga práctica en el horario de las enseñanzas.

La Formación Profesional Dual se caracteriza por:

- Adaptación de las competencias que adquiere el alumnado a la realidad del mercado laboral en el que tendrán que desenvolverse cuando finalicen sus estudios.
- Se potencia la relación del profesorado de FP con las empresas del sector, promoviendo el intercambio bidireccional de conocimiento.
- Disminuye sustancialmente las tasas de abandono escolar.

- Proporciona a las empresas personal cualificado y con experiencia adaptada al sector productivo.

El módulo de Procesos de Fabricación (código. 0939 del título de mecatrónica Industrial), contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de mantenimiento y reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, y se aplica en los procesos de las instalaciones electromecánicas.

La función de reparación y mantenimiento de las instalaciones electromecánicas incluye aspectos como:

- La identificación de los diferentes tipos de maquinaria y equipo industrial empleados para la fabricación de piezas metálicas.
- La asociación de los procedimientos de fabricación con las características dimensionales, geométricas y acabado del producto.
- La fabricación de piezas, bien a través de mecanizado manual, o bien, por medio de máquinas herramientas.
- La ejecución de uniones metálicas permanentes por medio de soldaduras.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Instalación de maquinaria, equipos e instalaciones industriales.
- Montaje de elementos electromecánicos presentes en maquinaria y equipo industrial.
- Mantenimiento electromecánico de maquinaria, equipos e instalaciones industriales.
- Ejecución de modificaciones en planta de maquinaria, equipos e instalaciones.
- La fabricación y/o reparación de elementos que se van a emplear en los trabajos de montaje y mantenimiento.



1.1 CONTEXTUALIZACIÓN

La presente programación se llevará a cabo en el IES “El Pomar” de Jerez de los Caballeros (Badajoz), durante el Curso 2023/2024

El grupo está integrado por 13 alumnos con edades comprendidas entre los 18 y 59 años. Los alumnos que cursan este ciclo buscan una salida profesional o mejorar profesionalmente.

1.2 MARCO NORMATIVO

La legislación vigente sobre la que nos apoyaremos para llevar a cabo esta labor es la siguiente:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo de Educación.
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de Junio, de las cualificaciones y de la FP.
- El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. -Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa – LOMCE.
- El Ciclo Formativo de Grado Superior de Mecatrónica, regulado por el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre por el que se establece dicho título y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- DECRETO 209/2013, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial en la Comunidad Autónoma de Extremadura
- Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial de la familia profesional Instalación y Mantenimiento, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

DECRETO 59/2015, de 7 de abril, por el que se modifica el Decreto 209/2013, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial en la Comunidad Autónoma de Extremadura

-Mediante Real Decreto 1801/1999, de 26 de noviembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Extremadura funciones y servicios en materia de enseñanza no universitaria.

- Orden de 20 de junio de 2012 por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica del alumnado que cursa Ciclos Formativos de Formación Profesional del sistema educativo en modalidad presencial de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

- Orden de 5 de agosto de 2015 por la que se modifica la Orden de 20 de junio de 2012.

- Orden de 9 de junio de 2022 por el que se modifica la orden de 20 de junio de 2012, por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica.

- Reglamento de Organización del Centro.

- Programación General Anual.

- La [LOMCE](#), en su artículo 42 bis, establece que se trata de un conjunto de acciones que tienen el objetivo de cualificar profesionalmente a las personas, en corresponsabilidad entre administraciones y empresas armonizando los procesos de enseñanza y aprendizaje entre los centros educativos y los centros de trabajo.

- La cantidad y distribución de las horas de formación que el alumnado recibirá en la empresa y en el centro educativo están fijadas en un “Proyecto de formación profesional” realizado por el centro educativo, cuyas características se regulan, para la comunidad de Extremadura, en el [Decreto 100/2014](#).



- [Real Decreto 1529/2012](#) establece bases de la FP dual

2. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias a), d), i), o) y r) del título, siendo estos los siguientes:

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- i) Poner a punto los equipos, después de la reparación o montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.
- e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.
- f) Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.
- 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.
- j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.



- k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.
- 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.



u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

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.

y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), g), i), j) y t) del ciclo formativo.

4.1 OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

Artículo 40 de la LOE dice que la formación profesional en el sistema educativo contribuirá a que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan:

a) Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.

b) Comprender la organización y las características del sector productivo



correspondiente, así como los mecanismos de inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.

c) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social. Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.

5. OBJETIVOS EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Reconoce las prestaciones de las máquinas, equipos e instalaciones empleadas para la fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y relacionándolas con el producto que se va a fabricar.

Determina procesos de fabricación, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Selecciona el material que se va a mecanizar, relacionando sus características técnico-comerciales con las especificaciones del producto que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener y aplicando las técnicas operativas.

de pequeñas contingencias.

Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.



Opera con equipos de soldeo por oxigás y electrodo, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

5.1. OBJETIVOS DE MÓDULO

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

- La identificación de los diferentes procedimientos de mecanizado y conformado por medio de máquinas-herramientas junto con los útiles y herramientas utilizadas.
- La identificación de los diferentes procesos de soldadura metálica junto con sus equipos, útiles y características.
- La selección de los procesos de fabricación más adecuados a las características dimensionales, geométricas y superficiales del producto que se va a fabricar.
- La realización de operaciones básicas de mecanizado, tanto manuales como con máquinas-herramienta.
- La realización de uniones metálicas permanentes por medio de

soldaduras eléctricas, de resistencia, de proyección y oxiacetilénicas.

- La definición de los elementos de protección de máquinas y equipos de protección individual que se va a emplear en cada uno de los trabajos previstos.
- La definición de los protocolos de actuación en materia medioambiental a seguir durante la ejecución de los trabajos previstos.

6. CONTENIDOS BÁSICOS Y TEMPORALIZACIÓN.

Reconocimiento de las prestaciones de las máquinas herramientas:

- Las máquinas-herramientas como generadoras de superficies.
- Tipología de las máquinas-herramientas:
 - o Máquinas-herramientas con movimiento de corte rectilíneo (sierra, cepilladora, brochadora, mortajadora y talladoras, entre otros).
 - o Máquinas-herramientas con movimiento de corte rotativo (torno, taladradora, fresadora, mandrinadora y rectificadora, entre otros).
- Elementos constructivos de las máquinas-herramientas:
 - o Elementos de accionamiento.
 - o Elementos de transmisión.
- Automatización de las máquinas-herramientas:
 - o Programación por control numérico.
 - o Elementos de manipulación, alimentación y transporte.
- Sistemas de engrase.
- Sistemas de refrigeración.
- Portaherramientas y utillajes en los procesos de fabricación:
 - o Elementos y componentes.
 - o Condiciones de utilización.

Determinación de procesos de fabricación:

- Tipos de procesos de mecanizado:
 - o Por arranque de viruta: torneado, fresado, taladrado, cepillado, limado y

mandrinado.

- o Por abrasión: rectificado.
- Tipos de procesos de conformado. (Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, extrusión, laminado y trefilado).
- La formación de viruta.
- Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de fabricación:
 - o Clasificación de las máquinas-herramienta y equipos para la fabricación.
 - o Herramientas para mecanizar. Herramientas de corte. Herramientas para el conformado. Tipos, características y selección.
 - o Accesorios y utillaje para la fabricación.
- Procedimientos de medición y verificación en los procesos de fabricación.
- Planificación metódica de los procesos de fabricación: o Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles).
 - o Determinación de fases y operaciones con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
 - o Elaboración de hojas de proceso.

Selección de materiales de mecanizado:

- Identificación de materiales en bruto para mecanizar. – Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos: fundamento. Proceso de ejecución.
- Propiedades mecánicas de los materiales.
- Formas comerciales de los materiales.
- Características de los materiales.
- Materiales y sus condiciones de mecanizado.
- Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros).
- Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.

Control de dimensiones, geometrías y superficies de productos:

- Procesos de medición, comparación y verificación: Medición directa e indirecta.
- Procedimientos de medición.



- Medición dimensional geométrica: instrumentos y equipos de medición directa, técnicas de medición, medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes. Fichas de toma de datos e interpretación de los resultados.
- Medición dimensional superficial: concepto de rugosidad, proceso de medición e interpretación de los resultados.

Mecanizado con herramientas manuales:

- Características y tipos de herramientas: herramientas utilizadas en el mecanizado y técnicas operativas. Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual.
- Normas de utilización: cumplimiento y aplicación:
 - o Identificación de los útiles y herramientas más aplicados en el taller: tipos de útiles más utilizados. Identificación, aplicaciones y características.
 - o Tipos de herramientas utilizadas en el taller. Identificación, aplicaciones y características.
- Operaciones de mecanizado manual:
 - o Limado. Características y aplicaciones.
 - o Cincelado. Características y aplicaciones.
 - o Taladrado.
 - o Escariado.

Características y aplicaciones.

- o Roscado.
- o Remachado.
- o Punzonado. Características y aplicaciones.
- o Chaflanado. Formas de realización. Herramientas empleadas.

Mecanizado con máquinas-herramientas de arranque de viruta:

- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.
- Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta. – Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.
- Operaciones de mecanizado:

- o Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado.

- o Empleo de útiles de verificación y control.

- o Corrección de las desviaciones.

- o Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Soldadura en atmósfera natural y proyección:

- Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.

- Técnicas de soldeo y proyección.

- Procedimientos operativos de las técnicas de soldeo y proyección:

- o Soldadura oxiacetilénica.

- o Soldadura por electrodo revestido.

- Posiciones relativas del útil de soldeo.

- Verificación de piezas: tipos de defectos.

- Corrección de las desviaciones: efectos del calor al soldar.

- Técnicas de enderezado de las deformaciones.

- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.

- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta.

- Equipos de protección individual.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

6.1. TEMPORALIZACIÓN

Tomando como base el currículo oficial, la duración del módulo de “técnicas de unión y montaje” se establece en 190 horas. El módulo se imparte en el primer curso del ciclo formativo, por lo que las 189 horas serán distribuidas a lo largo de los nueve meses de curso, lo que equivale a 6 periodos lectivos de enseñanza semanales. Se deben impartir

en bloques horarios, debido a que el enfoque es práctico. (M2, X2 y J2)

Los contenidos serán abordados de forma que en todo momento existirán varias líneas de contenidos y procedimientos en marcha. Es decir, no se fijarán periodos concretos del curso académico para determinadas partes del temario sino que varios de estos bloques temáticos se irán desarrollando de forma paralela y consecutiva. Se elige este desarrollo temporal para facilitar que los contenidos teóricos puedan ser rápidamente referidos a la práctica del mecanizado por control numérico.

En la Formación Profesional Dual la formación tiene lugar en entre el centro educativo y una o varias empresas. Ésta comenzará a partir del 6 de mayo.

Este módulo queda configurado a través de 11 unidades de trabajo.

Teniendo en cuenta que para afrontar los contenidos del módulo de “Procesos de Fabricación” contamos con tres trimestres, la distribución de las unidades de trabajo en el tiempo que queda configurada de la siguiente manera:

1º Evaluación UT.1 a UT.4 y la UT.13. 66 Horas de clase.

2º Evaluación UT.5 a UT.9 y la UT.13. 65 Horas de clase.

3º Evaluación UT.9 a UT.12 y la UT.13. 58 Horas de clase.

En la Formación Profesional Dual la formación tiene lugar en entre el centro educativo y una o varias empresas. Las fechas de formación dual vienen especificadas en el proyecto curricular del ciclo.

UUTT	TÍTULO	HORAS
UT1	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	6H.
UT2	METROLOGÍA	6H
UT3	MATERIALES Y TRATAMIENTOS	6H
UT4	OPERACIONES MANUALES	5H
UT5	UNIONES FIJAS Y DESMONTABLES	5H
UT6	TORNO	4H
UT7	FRESADORA	4H
UT8	TALADRADORA	4H
UT9	RECTIFICADORA	4H



UT10	OTRAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS	6H
UT11	PROCESOS DE FABRICACIÓN	139H

7. METODOLOGÍA GENERAL:

La metodología didáctica estará orientada a promover en los alumnos su participación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de forma que mediante la metodología activa se desarrolle su capacidad de autonomía y responsabilidades personales.

Se utilizará una metodología de exposición magistral consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada.

Se utilizará una metodología basada en resolución de problemas donde el alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas.

Se utilizará una metodología de aprendizaje basada en proyectos, en la que los estudiantes realizarán un proyecto en un tiempo determinado para abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades.

La misión del profesorado es orientar a facilitar la adquisición de una serie de conocimientos, habilidades cognitivas, destrezas manuales y actitudes relativas a la competencia profesional correspondiente, reforzando y mejorando nuevos hábitos de trabajo.

Bajo esta concepción, la impartición de la asignatura se realizará de la siguiente forma:

Introducción a la Unidad de Trabajo: Referencia histórica (si es de aplicación) y relación con otras Unidades de Trabajo o módulos afines del ciclo formativo y con aplicaciones industriales. Introducción de conceptos fundamentales y definiciones básicas.

Explicación de la Unidad de Trabajo: se realizará una exposición teórica de los contenidos.

Actividades prácticas: el objetivo de estos ejercicios o trabajos es conseguir que el alumno maneje con destreza las diferentes técnicas de unión y montaje.

Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.



8. RECURSOS DIDÁCTICOS.

La organización de los recursos didácticos se refiere a cómo se establecen los grupos, cómo se organiza el espacio, cómo se distribuye el tiempo y qué materiales se utilizan.

La organización de los recursos deberá tener en cuenta las directrices que recoge el proyecto educativo del centro o el proyecto curricular del ciclo.

Agrupamiento del alumnado:

Los objetivos de la interacción de los alumnos es mejorar el proceso de socialización, favorecer el rendimiento académico, impulsar el trabajo en equipo, motivar al alumnado, tomar decisiones responsables, etc.

Organización de espacios y tiempos:

La organización de espacios y tiempos deberá tener en cuenta las posibilidades del centro, la normativa vigente, las actividades programadas y las decisiones del claustro y de la Comisión de Coordinación Pedagógica.

El espacio físico donde se realiza la actividad docente es el aula 38.

Recursos materiales:

- Apuntes del profesor.
- Libros de texto y/o de consulta.
- Normativa vigente.
- Pizarra y presentación en Power Point:
- Medios audiovisuales
- Recursos y material fungible

Recursos no materiales:

- Visitas de expertos.
- Visitas a empresas.

9. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación se realizará tomando como referencia los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Los procesos de evaluación se adecuarán a las adaptaciones metodológicas de las que haya podido ser objeto el alumnado con discapacidades y se garantizará su accesibilidad a las pruebas de evaluación.

Se realizará una evaluación inicial con la finalidad de sondear el grado de conocimiento que el grupo de los alumnos tiene sobre unos contenidos determinados. Para llevar a cabo esta tarea nos servimos de instrumentos como las entrevistas y cuestionarios.

Las sesiones ordinarias se celebrarán una por trimestre. La primera se celebrará en diciembre, la segunda en marzo, y la tercera se celebrará en el mes de junio, se considerará final ordinaria. En el mes de junio también se celebrará la evaluación extraordinaria. Las evaluaciones parciales suspendidas se recuperarán en la siguiente evaluación a excepción de la del tercer trimestre que se realizará en los exámenes de recuperación del mes de junio.

En la evaluación final ordinaria, el alumnado tendrá derecho a:

- a) Promocionar a segundo curso, cuando tenga evaluación positiva en todos los módulos.
- b) Acceder a la evaluación final extraordinaria en caso contrario.

Si un alumno no aprueba el módulo en la evaluación final podrá presentarse a la evaluación extraordinaria.

La sesión de evaluación final extraordinaria. Se celebrará en el mes de junio y en ella el alumnado tendrá derecho a:

- a) Promocionar a segundo curso cuando los módulos profesionales pendientes no superen en su conjunto las ocho horas semanales. No obstante, deberá matricularse de los módulos profesionales pendientes de primero. Para ello, se deberán organizar las consiguientes actividades de recuperación y evaluación.
- b) En caso contrario, repetir curso, matriculándose de los módulos pendientes de superar.

También en las evaluaciones extraordinarias se realizarán actividades y ejercicios de simulación.

La evaluación continua incluye la evaluación de tipo:

- Diagnóstico, al principio de cada UT que nos ayudará a la detección de alumnos que requieren más apoyo y alumnos de ayuda en el grupo.

- Formativa, sirviendo al alumno para identificar sus puntos fuertes a consolidar y sus puntos débiles a mejorar.
- Sumativa, para determinar si se han alcanzado los niveles de aprendizaje previstos.

Al tratarse de un módulo dual mixto, algunos alumnos irán a la empresa y otros permanecerán en el centro educativo. Todos ellos recibirán el mismo contenido formativo pero aquellos alumnos que permanecen en el centro serán evaluados con prácticas de taller, mientras que aquellos alumnos que se formen en la empresa deberán entregar una memoria de prácticas y se evaluarán en base a ella y a la información que el coordinador de la empresa aporte a través del formulario de evaluación, que proporciona el coordinador del centro educativo a la empresa.

Los instrumentos de evaluación que utilizaremos para evaluar son:

- ❖ Pruebas objetivas.
- ❖ Observación directa.
- ❖ Realización de actividades prácticas.
- ❖ Realización de proyectos.
- ❖ Realización de trabajos de profundización.
- ❖ Autoevaluación: a través de este método se pretende que sea el propio alumno quien analice la medida en que está consiguiendo los objetivos marcados.

Perdida de evaluación continua

En cuanto a las faltas de asistencia totales, es decir, justificadas y no justificadas, se perderá el derecho a evaluación continua cuando se supere el 15% de las horas totales de cada módulo. Se repartirá según las horas de los módulos por evaluación, en la primera se permite tener hasta 5% de las horas totales, en la segunda los alumnos podrán tener un total de faltas acumuladas en el curso de un 10% de las horas totales y en la tercera los alumnos podrán tener un total de faltas acumuladas en el curso de un 15% de las horas totales.

Se podrá justificar y no tener en cuenta en este cómputo, faltas debidas a ingresos hospitalarios, por motivo de trabajos relacionados con la misma competencia profesional,... casos especiales que serán estudiados por una comisión evaluadora compuesta por el director, jefe de estudios, jefe de departamentos de la familia profesional y el tutor del alumno, que determinarán si dichas faltas son computables o no para la pérdida del derecho a evaluación continua.

Los alumnos que pierdan el derecho a evaluación continua por acumulación de faltas de asistencia, se les realizará una prueba paralela para recuperar esa pérdida de evaluación, que consistirá en una prueba teórico-práctica donde queden recogidos los contenidos mínimos de la programación.

Criterios de corrección:

Los criterios de corrección de exámenes teóricos vendrán fijados en los mismos.

Los criterios de corrección de actividades prácticas y trabajos individuales, también se adoptarán los siguientes:

- No se recogerán actividades entregadas fuera de la fecha de entrega.
- Solución: ha de ser válida y responder al enunciado, coherente y viabilidad.

10. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

De la normativa vigente extraemos lo siguiente:

- Las calificaciones numéricas que se utilizarán son del 1 (nota más baja) al 10 (nota máxima).

- El alumnado que obtenga en un módulo la calificación de diez, se le podrá otorgar una “Mención Honorífica”

- El alumnado que obtenga una nota final del ciclo formativo igual a 10, se les podrá conceder la mención de “Matrícula de Honor”. Ésta se consignará en los documentos de evaluación con la expresión «MH».

- Con el fin de no agotar el límite de convocatorias de evaluación previstas, el alumnado o sus representantes legales podrán renunciar a la evaluación y calificación de una o las dos convocatorias del curso académico de todos o

algunos de los módulos profesionales del ciclo formativo en el que haya formalizado la matrícula.

- Si se ha tramitado la renuncia del alumno a una convocatoria, se hará constar la palabra “renuncia” en los documentos oficiales y en el libro de calificación.

-Se acordará de oficio la anulación de matrícula en las enseñanzas de formación profesional en los siguientes supuestos:

a) Si una vez iniciado el curso escolar y transcurridos quince días lectivos continuados, se observa la no incorporación o la inasistencia injustificada del alumno a las actividades lectivas.

b) Desde el inicio del curso escolar, cuando el alumno acumule un número de faltas de asistencia injustificadas igual o superior al 20% de las h. de formación en el centro educativo.

- En cada curso académico, el alumnado podrá ser calificado en dos convocatorias: una ordinaria y otra extraordinaria.

- Se consideran aprobados todos los alumnos cuya calificación sea de 5 o superior.

La calificación será la siguiente:

- Pruebas objetivas. se valora la asimilación de la parte teórica, El valor de este promedio representa un 30% de la nota de la evaluación
- Prácticas de taller: se valoran realizando el promedio del resultado de las prácticas realizadas. El valor de este promedio representa un 40% de la nota de la evaluación.
- Observación diaria del trabajo en clase: se valora el trabajo en equipo, puntualidad, interés, orden, limpieza, correcta utilización de material didáctico, herramientas, maquinaria, y normas de seguridad. El valor de este promedio representa un 20% de la nota de la evaluación.
- Trabajos individuales. El valor de este promedio representa un 10% de la nota de la evaluación.

Al ser un módulo Dual Mixto la calificación final del módulo será para los alumnos que permanecen en el centro la nota del centro educativo y los alumnos que van a las empresas se valorará también la calificación obtenida en la empresa, siendo la nota del centro el 90 % de la nota y un 10 % la nota de la empresa.

11.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Reconoce las prestaciones de las máquinas, equipos e instalaciones empleadas para la fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y relacionándolas con el producto que se va a fabricar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales máquinas herramientas (tornos, centros de mecanizado, rectificadoras y taladradoras, entre otras) que intervienen en la fabricación por arranque de viruta.
- b) Se han identificado las máquinas y equipos (prensas, plegadoras y cizallas, entre otras) que intervienen en la fabricación por conformado.
- c) Se han identificado las máquinas y equipos (electroerosión y ultrasonidos, entre otros) que intervienen en la fabricación por procedimientos especiales.
- d) Se ha relacionado el tipo de máquina con las formas geométricas y acabados del producto que se va a obtener.
- e) Se han relacionado entre sí los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas y equipos empleados en la fabricación mecánica.
- f) Se han analizado las herramientas y utillajes, en función de las características de la operación de fabricación.
- g) Se han identificado los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.

2. Determina procesos de fabricación, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido datos de los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, según las especificaciones solicitadas.
- b) Se han identificado los distintos procedimientos de fabricación que intervienen en la fabricación mecánica.
- c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades que se van a fabricar con los procedimientos de fabricación, las máquinas, herramientas y útiles para realizarlos.
- d) Se ha descompuesto el proceso de fabricación en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.
- e) Se han especificado, para cada fase y operación de fabricación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura y fuerza, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.
- g) Se ha identificado el estado (laminado, forjado, recocido y fundido, entre otros) del material que se debe fabricar.
- h) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente al proceso de fabricación.
- i) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

3. Selecciona el material que se va a mecanizar, relacionando sus características técnico-comerciales con las especificaciones del producto que se va a obtener. Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- b) Se han relacionado las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.
- c) Se han valorado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- d) Se ha obtenido la referencia comercial del material seleccionado.
- e) Se ha relacionado cada material con sus aplicaciones tecnológicas.

f) Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.

g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

4. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.

b) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación, en función de la comprobación que se pretende realizar.

c) Se han montado las piezas que hay que verificar, según el procedimiento establecido.

d) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.

e) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.

f) Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.

g) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.

5. Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener y aplicando las técnicas operativas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los procedimientos para obtener piezas por mecanizado.

b) Se han elegido los equipos y herramientas de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.

c) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso, obteniendo la pieza definida, con la calidad requerida.

d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.

e) Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.

f) Se ha mantenido una actitud de atención, interés, meticulosidad, orden y responsabilidad durante la realización de las tareas.

g) Se ha demostrado autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.



6. Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- b) Se han determinado fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
- c) Se han elegido herramientas y parámetros de corte apropiados al mecanizado que se va a realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de mecanizado, según el procedimiento establecido en el proceso.
- e) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- f) Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.
- g) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
- h) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o herramienta.

7. Opera con equipos de soldeo por oxígeno y electrodo, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos característicos de soldeo, recargue y proyección.
- b) Se han introducido los parámetros de soldeo, recargue o proyección en los equipos.
- c) Se ha aplicado la técnica operatoria, así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.
- d) Se ha comprobado que las soldaduras, recargues y proyecciones y la pieza obtenida se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- e) Se han identificado los defectos de la soldadura.

f) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo, proyección o al material de aporte como base.

g) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre los equipos, parámetros y técnica operatoria.

h) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

8. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

c) 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 e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.

d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.

f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

i) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

12. PROCEDIMIENTOS DE RECUPERACIÓN

Aquellos alumnos que no superen los objetivos propuestos para cada Unidad de Trabajo se les propondrán nuevas actividades de refuerzo.

Se utilizará el plan de trabajo individualizado con esquemas, fichas y tareas.

Si un alumno no supera uno de los trimestres se contempla la necesidad de establecer una recuperación trimestral, tras la primera evaluación, tras la segunda evaluación o antes de la evaluación final ordinaria.

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas, realización de actividades prácticas o realización de trabajos de profundización. Se seleccionará en función de los criterios de evaluación que tenga que recuperar.

La recuperación se debe realizar sobre los criterios de evaluación no logrados, lo que permite que el alumno focalice sus esfuerzos en los criterios de evaluación no alcanzados.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación la calificación máxima será de 5.

Las actividades de profundización se van a basar principalmente en la realización de piezas más complicadas.

Se realizan con el alumnado que ha adquirido los aprendizajes. Se deben abordar tareas que resulten de su interés, elegidas por ellos entre las opciones propuestas por el profesor que les permita desarrollar su autonomía y creatividad

Las medidas de recuperación y profundización diseñadas deben estar necesariamente relacionadas e incluso realizarse conjuntamente, puesto que aunque los ritmos de aprendizaje, los intereses y la motivación sean diferentes, los contenidos sobre los que versan ambas medidas son similares.

13. EVALUACIÓN ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

Convocatoria ordinaria.



Aquéllos alumnos que ya sea por pérdida de la evaluación continua, ya sea por obtener una calificación inferior a cinco en la evaluación del módulo profesional; tienen derecho a un examen final de recuperación del módulo profesional en su conjunto basado en los contenidos mínimos. A este respecto se utilizarán instrumentos de evaluación como actividades prácticas y una prueba objetiva.

Convocatoria extraordinaria.

Aquéllos alumnos que no hubieran superado el módulo en convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria. En esta convocatoria, el alumno realizará una prueba teórico-práctica donde se comprueben los conceptos adquiridos y se ejemplifican las habilidades prácticas.

La evaluación final extraordinaria se celebrará en el mes de junio y en ella se establece una recuperación de los objetivos del conjunto de las unidades de trabajo.

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas y realización de actividades prácticas.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación la calificación máxima será de 5.

14. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD DEL ALUMNADO

Nuestra actuación en este ámbito se va a regir por los principios de normalización, inclusión y no discriminación.

La inclusión es un proceso complejo que exige medidas metodológicas como las que sugerimos a continuación:

📖 Secuenciación coherente de los resultados de aprendizaje, objetivos y contenidos, dependiendo de los conocimientos previos, para asegurar la coherencia, progresión y continuidad de la intervención educativa.

Fomento del trabajo en grupo, para conseguir un clima de aceptación y cooperación, facilitando el proceso de socialización y autonomía de los alumnos/as, fomentando las actitudes de respeto.

Planteamiento de actividades, individuales y/o grupales, que se graduarán en cuanto a su dificultad y complejidad para dar una respuesta a los distintos niveles que presentes los alumnos/as.

Planteamiento de un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar en los alumnos/as más aventajados su capacidad de investigación y razonamiento.

Si se aprecian alumnos con posibles dificultades de aprendizaje, se trabajarán básicamente los contenidos mínimos y los aspectos que más directamente le afectan a su futuro de trabajo.

En la Formación Profesional no caben las adaptaciones curriculares significativas. No obstante, sí podrían llevarse a cabo todas las adaptaciones de acceso al currículo, así como aquellas que no supongan una alteración de los elementos esenciales del mismo.

Aquellos alumnos que no superen los objetivos propuestos para cada Unidad de Trabajo se les propondrá un plan de trabajo individualizado con esquemas, fichas y tareas.

Si un alumno no supera uno de los trimestres se contempla una recuperación trimestral (tras la primera evaluación, tras la segunda evaluación o antes de la evaluación final ordinaria)

Los instrumentos que utilizaremos serán pruebas escritas, realización de actividades prácticas o realización de trabajos. Se seleccionará en función de los criterios de evaluación y resultados de aprendizaje que tenga que recuperar.

Por cuestiones de dimensiones de la prueba de recuperación, el alumnado que sea evaluado de los criterios de evaluación no logrados la calificación máxima será de 5.

Las medidas de recuperación y profundización diseñadas deben estar necesariamente relacionadas e incluso realizarse conjuntamente, puesto que aunque los ritmos de aprendizaje, los intereses y la motivación sean diferentes, los contenidos sobre los que versan ambas medidas son similares.

15. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

Se intentará que los alumnos relacionen lo que está viendo en el aula y en el taller con su futura actividad profesional.

Para fomentar la motivación, además se utilizará:

- ❖ El estudio de estadísticas de ocupación.
- ❖ Charlas con antiguos alumnos/as.
- ❖ Charlas con empresarios de la zona donde se realizará la FCT.
- ❖ Visita técnicas. Con el fin de fomentar la relación con el entorno productivo y aproximarse mejor a contextos reales de trabajo.
- ❖ Debates y demás técnicas en grupo.

Durante el curso 2023-2024 se propone la realización de las siguientes actividades complementarias y extraescolares:

- Visita a empresas de la localidad.
- Visita a Deutz Spain.
- Visita una fábrica de gran tamaño en Sevilla
- Visita a Nissan Ávila y Renault de Valladolid
- Charla de empresarios.
- Charla con alumnos que obtuvieron el título el año anterior para que hablen de su experiencia.

16. EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y PROPUESTAS DE MEJORA.

El proceso de evaluación continua nos servirá para realizar un seguimiento de la programación. Ésta es susceptible de ser modificada; las modificaciones vendrán determinadas por los resultados del proceso de evaluación continua. Los cambios que pueda sufrir la programación tendrán como finalidad la de adaptarse al contexto en que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. La modificación de la Programación Didáctica deberá hacerse por escrito y habrá de estar justificada. El seguimiento de la programación lo haremos en el departamento, al menos mensualmente.

Evaluación de la programación.

La actividad docente está sometida a un proceso permanente de reflexión sobre los resultados. La evaluación de la programación es el análisis del proceso de

enseñanza-aprendizaje durante un curso escolar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por los alumnos y sus opiniones.

Propuestas de mejora.

Una vez que la Programación ha sido evaluada realizaremos propuestas de mejora sobre la misma. Estas propuestas de mejora deberán ser posibles, realistas y adaptadas a la realidad.

Programa de formación dual en la empresa.

TEMAS O UNIDADES DE TRABAJO				
Horas del módulo profesional		Centro educativo	Empresa	Fecha prevista
Unidad de trabajo (UT)	Total			
UT1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.	6	4	2	calendario empresa
UT2. METROLOGÍA	6	4	2	calendario empresa
UT3: MATERIALES Y TRATAMIENTOS	6	6	0	Según PD
UT4: OPERACIONES MANUALES	5	5	0	Según PD
UT5: UNIONES FIJAS Y DESMONTABLES	5	5	0	Según PD
UT6: TORNO	4	4	0	Según PD
UT7: FRESADORA	4	4	0	Según PD
UT8: TALADRADORA	4	4	0	Según PD
UT9: RECTIFICADORA	4	4	0	Según PD
UT10: OTRAS MÁQUINAS DEL TALLER	6	4	2	calendario empresa
UT11: PROCESOS DE FABRICACIÓN	139	115	24	calendario empresa
TOTAL MÓDULO	189	159	30	

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN EN LA EMPRESA PARA CONTRIBUIR A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA1



Reconocer las prestaciones de las máquinas, equipos e instalaciones empleadas para la fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y relacionándolas con el producto que se va a fabricar.

- Criterios de evaluación:
- Identificar las principales máquinas herramientas que intervienen en la fabricación por arranque de viruta.
- Identificar las máquinas y equipos que intervienen en la fabricación por conformado.
- Identificar las máquinas y equipos (electroerosión y ultrasonidos, entre otros) que intervienen en la fabricación por procedimientos especiales.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA2

Determina procesos de fabricación, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

-
- Identificar las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades que se van a fabricar con los procedimientos de fabricación, las máquinas, herramientas y útiles para realizarlos.
- Identificar el estado (laminado, forjado, recocido y fundido, entre otros) del material que se debe fabricar.
- Identificar los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA3

Selecciona el material que se va a mecanizar, relacionando sus características técnico-comerciales con las especificaciones del producto que se va a obtener. Criterios de evaluación:

- Determinar las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- Valorar las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- Relacionar cada material con sus aplicaciones tecnológicas.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA4

Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

-
- Seleccionar el instrumento de medición o verificación, en función de la comprobación que se pretende realizar.

- Aplicar técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- Registrar las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
- Identificar los valores de referencia y sus tolerancias.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA5

Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener y aplicando las técnicas operativas.

- Criterios de evaluación:
- Elegir los equipos y herramientas de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
- Comprobar las características de las piezas mecanizadas.
- Identificar las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
- Mantener una actitud de atención, interés, meticulosidad, orden y responsabilidad durante la realización de las tareas.
- Demostrar autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA6

Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

- Criterios de evaluación:
- Seleccionar máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- Elegir herramientas y parámetros de corte apropiados al mecanizado que se va a realizar.
- Efectuar operaciones de mecanizado, según el procedimiento establecido en el proceso.
- Comprobar las características de las piezas mecanizadas.
- Obtener la pieza con la calidad requerida.
- Corregir las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o herramienta.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA7

Opera con equipos de soldeo por oxígeno y electrodo, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

- Criterios de evaluación:

-
- Introducir los parámetros de soldeo, recargue o proyección en los equipos.
- Aplicarla técnica operatoria, así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.
- Comprobar que las soldaduras, recargues y proyecciones y la pieza obtenida se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- Identificar los defectos de la soldadura.
- Identificar las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo, proyección o al material de aporte como base.
- Corregir las desviaciones del proceso, actuando sobre los equipos, parámetros y técnica operatoria.

ACTIVIDADES OBTENIDAS DEL RA8

Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

- Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Identificar las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
-
- Determinar los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- Aplicar la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Valorar el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
 -
- Para la superación del módulo se exigirá la superación de todos los criterios de evaluación descritos anteriormente.

