

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 0 de 331	



**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA ANUAL**  
**DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO**  
**CICLO FORMATIVO DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO**  
**CURSO 2023 / 2024**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 1 de 331	MANTENIMIENTO

## INDICE GENERAL:

### CICLO FORMATIVO DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO.

- PROFESORADO.
- MÓDULO: TÉCNICAS DE FABRICACIÓN.
- MÓDULO: TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE.
- MÓDULO: ELECTRICIDAD Y AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS.
- MÓDULO: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.
- MÓDULO: MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO.
- MÓDULO: MONTAJE Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO.
- MÓDULO: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 2 de 331	

PROGRAMACIÓN  
DIDÁCTICA  
CURSO 2023 / 2024

FAMILIA PROFESIONAL  
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

**CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO DE  
MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 3 de 331	

## PROFESORADO

El Departamento de Instalación y Mantenimiento, durante el presente curso académico 2023/2024 estará compuesto por los profesores que a continuación se citan, detallando los diferentes módulos que impartirá cada uno tanto en el ciclo de grado medio de Mantenimiento Electromecánico, como en el ciclo de formación profesional básica de Fabricación y Montaje.

Los profesores que componen el departamento son: Francisco Manuel García Belso, Jorge Reina Ruiz, Pablo Naranjo Corrales, Rafael Garcón Pérez y Sonia Guijarro Arribas.

NOMBRE	MATERIA	HORAS SEMANA	GRUPO	Nº de Alumnos
<b>Francisco Manuel García Belso</b>	Técnicas de Fabricación	7	1ºMAN	14
	Técnicas de unión y montaje.	4	1ºMAN	14
	Montaje y mantenimiento mecánico	9	2ºMAN	12
<b>Sonia Guijarro Arribas</b> (Tutora 2º MAN)	Automatismos Neumáticos e Hidráulicos	7	1ºMAN	14
	Montaje y Mantenimiento de Líneas Automatizadas	9	2ºMAN	12
	Jefatura de Departamento	2		
	FCT	2	2ºMAN	13
<b>Jorge Reina Ruiz</b> (Tutor 1ºMAN)	Electricidad y automatismos eléctricos	7	1ºMAN	14
	Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico	9	2ºMAN	12
	Atención No Religión	1	1ºESO	20

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>		DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 4 de 331		

	Electricidad y automatismos eléctricos	7	1ºMAN	20
--	--	---	-------	----

### Plan de Trabajo del Departamento:

El departamento tiene fijada su reunión semanal los **jueves a séptima hora**. Dicha reunión servirá para informar de lo tratado en la CCP, para la coordinación entre profesores de los diferentes módulos, comprobar el desarrollo de las programaciones y analizar las cuestiones que surjan sobre necesidades generales para el ciclo, específicas de cada módulo, progreso de los alumnos, resultados, propuestas para la formación continua de los profesores, etc.

Además, se realizará una reunión semanal, con los tutores y el grupo de orientación los **martes a cuarta hora**.

Este curso, mantiene el **Plan de lectura**, con el objetivo de mejorar la fluidez lectora de nuestros alumnos, a través del Bloque de contenidos: Aprender a leer

Desde dirección se nos ha informado que se organizará un plan de trabajo con talleres multidisciplinares para los alumnos que hayan superado todas las materias y por otro lado habrá clases de refuerzo para los alumnos con módulos suspensos.

Este plan de trabajo se concretará en tiempo y forma antes de abril, pero desde nuestro departamento ofreceremos algún taller para alumnos de nivel de FPB y otro para alumnos de ciclo de grado medio. El formato de estos talleres dependerá de la disponibilidad del profesorado y de los materiales de los que dispongamos.

No obstante, en todo momento quedará asegurada la atención de los alumnos que necesiten actividades de refuerzo y la de aquellos con los que se pueda realizar actividades de ampliación.

En nuestro centro, el calendario para nuestros ciclos queda de la siguiente manera:

**1ª Evaluación:** 12-14 de diciembre de 2023. Para todos los cursos.

**2ª Evaluación:** 18-21 de marzo de 2024.

**Primera evaluación ordinaria final:** a partir del 3-7 de junio de 2024

**Segunda evaluación ordinaria final:** a partir 24 de junio de 2024. (Para esta convocatoria, se publicará un calendario de exámenes).

### Excepciones:

**2º FPB y 2º CFGM,** A partir del 21/03/2024, pueden comenzar la FCT, de cada grupo.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 5 de 331	

PROGRAMACIÓN  
DIDÁCTICA  
CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO  
CURSO 2023 / 2024

FAMILIA PROFESIONAL  
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO  
MÓDULO 1<sup>er</sup> CURSO  
**TÉCNICAS DE FABRICACIÓN.**  
CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO  
MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO (CFGM, LOE)  
PROFESOR  
FRANCISCO MANUEL GARCÍA BELSO

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 6 de 331	

## **INDICE:**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES**
- 3. CUALIFICACIONES PROFESIONALES COMPLETAS**
- 4. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO QUE SE CONSIGUEN CON EL MÓDULO**
- 5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25/7/2013 DOC)**
- 6. CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES.**
- 7. METODOLOGÍA GENERAL**
- 8. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**
- 9. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES.**
- 10. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**
- 11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ORDINARIA.**
- 12. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EXTRAORDINARIA.**
- 13. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES**
- 14. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA MATERIA PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES**
- 15. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:**
  - OBJ·**
  - OBJ·**
  - Nº 3**
  - Nº 4**
  - Nº 5**
  - Nº 6**
  - Nº 7**
  - Nº 8**
- 16. MODIFICACIONES RESPECTO DEL CURSO PASADO**
- 17. ADAPTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN A LA PARTICULARIDAD DE LOS TALLERES**
- 18- ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 7 de 331	

## 1. INTRODUCCIÓN:

*Son principios educativos recogidos en el Proyecto Educativo del IES Peñas Negras los que a continuación se contemplan y sirven de referente para el desarrollo de la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión del centro:*

- La calidad de la educación para todo el alumnado independientemente de sus condiciones y circunstancias.
- La equidad, la inclusión educativa y la no discriminación.
- La transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.
- La flexibilidad para adecuar la educación a la diversidad de aptitudes, intereses, expectativas y necesidades del alumnado.
- La orientación educativa y profesional de los estudiantes, como medio necesario para lograr una formación personalizada que propicie una educación integral en conocimientos, destrezas, competencias y valores.
- La consideración de la responsabilidad y esfuerzo personales como elementos esenciales del proceso educativo.
- El esfuerzo compartido por el alumnado, familias, profesores y el conjunto de la sociedad.
- La participación de la comunidad educativa en la organización, funcionamiento y gobierno del centro.
- Adecuación de la educación a la realidad social del entorno.
- Educación abierta a nuevos métodos, recursos e instrumentos que hagan más eficaz la consecución de los objetivos.
- El reconocimiento de la función docente como factor esencial de la calidad de la educación.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 8 de 331	

- La libertad de cátedra, que permita al profesor el desarrollo libre de su actividad docente sin verse limitado por doctrinas instituidas.

*Las características del módulo a impartir son:*

*Este módulo profesional 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.*

*162La 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.*

El módulo de **Técnicas de Fabricación** se encuentra dentro del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, de grado Medio, correspondiente a la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, establecido por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, y cuyo currículo establece el Decreto 42/2013, de 25/07/2013, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2013/9484] de 14 de diciembre.

Es módulo impartido en **1<sup>er</sup> curso**, cuenta con **222 horas anuales**, distribuidas en **7 horas semanales**, impartidas por Juan Jiménez Delgado:

- 2 sesiones los martes
- 1 sesión los miércoles
- 2 sesiones los jueves
- 2 sesiones los viernes

El número de alumnos matriculado actualmente en el módulo es de 20.

## **2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título (Técnico en Mantenimiento Electromecánico) 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 9 de 331	

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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 10 de 331	

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 de este módulo contribuye a alcanzar las competencias a), c), g), h), j), p) y q) del título.** (Son las que aparecen sombreadas)

### **3. CUALIFICACIONES PROFESIONALES COMPLETAS DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO”. (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**

a) Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial ELE599\_2 (Real Decreto 560/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1978\_2: Montar sistemas de automatización industrial.

UC1979\_2: Mantener sistemas de automatización industrial.

b) Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial IMA041\_2 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.

UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 11 de 331	

c) Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial FME 352\_2 (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.

UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.

**UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial.** (Unidad de competencia acreditable si se supera el módulo en cuestión “Técnicas de unión y montaje”).

#### **4. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO QUE SE CONSIGUEN CON EL MÓDULO “TÉCNICAS DE FABRICACIÓN”. ( RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), i), j), s) y t) del ciclo formativo:

a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.

b) Valorar materiales y mano de obra, consultando catálogos, tarifas de fabricante y tasas horarias para elaborar presupuestos.

c) Seleccionar herramientas y equipos, utilizando esquemas de montaje e instrucciones de mantenimiento para acopiar los recursos.

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.

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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 12 de 331	

## 5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (R.A.) Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC):

**R.A. 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).

**R.A. 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.

**R.A. 3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 13 de 331	

**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.

**R.A. 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 14 de 331	

- 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.

**R.A. 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.

**R.A. 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 15 de 331	

- 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.

**R.A. 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.

**R.A. 8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.**



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 16 de 331	

#### 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 MÍNIMOS EXIGIBLES:

Se relacionan en función de lo dispuesto en la normativa vigente para el ciclo:

##### 1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
- Estructura y organización de planos.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica:
  - Sistema diédrico.
  - Sistema isométrico.
  - Perspectiva caballera.
- Sistemas de representación de vistas.
- Proyecciones.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 17 de 331	

- Procedimiento para la obtención de vistas.
- Procedimiento para la obtención de cortes y secciones.

## **2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:**

- Normalización. Concepto.
- Nociones básicas sobre las normas: ISO, EN y UNE.
- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Acotación: normas, elementos y proceso de acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de elementos de unión.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).

## **3. Realización de croquis de utillajes y herramientas:**

- Definición de croquización a mano alzada.
  - Técnicas de croquización a mano alzada.
  - Proceso de croquización.
  - Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.
  - Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Reglas de orden y limpieza en la realización del croquis.

## **4. Selección de materiales de mecanizado:**

- Estructura atómica de la materia.
  - Tipos de enlaces: iónico, covalente y metálico.
  - Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
  - Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
  - Aleaciones metálicas:
  - Estructura cristalina.
  - Proceso de cristalización.
  - Curva de enfriamiento.
  - Regla de fases.
  - Tratamientos térmicos y termoquímicos:
- Fundamento.  
Proceso de ejecución.  
Propiedades mecánicas de los materiales.  
Normalización de materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.  
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.  
Ventajas y problemas de la reducción de costes.  
Ventajas y problemas en la reducción de residuos de material.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 18 de 331	

## 5. Verificación dimensional:

- Procesos de medición, comparación y verificación:

Medición directa e indirecta.

Incertidumbre asociada a la medida.

Sistema de tolerancia.

Procedimientos de medición.

- Medición dimensional geométrica:

Instrumentos y equipos de medición directa.

Técnicas de medición.

Principio de funcionamiento.

Cálculo de las medidas.

Medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes.

Fichas de toma de datos.

Interpretación de los resultados.

- Medición dimensional superficial:

Concepto de rugosidad.

Principio de funcionamiento del rugosímetro.

Fichas de toma de datos.

Proceso de medición.

Interpretación de los resultados.

## 6. Aplicación de técnicas de mecanizado manual:

- Características y tipos de herramientas:

Herramientas utilizadas en el mecanizado.

Características.

Tipos y aplicaciones.

Técnicas operativas.

Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual.

Normas de utilización.

Normas de uso. Cumplimiento y aplicación.

Importancia de un uso correcto de las herramientas utilizadas.

Formas correctas de uso.

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. Tipos de limas. Características y aplicaciones.

Cinzelado. Tipos de cinceles. Características y aplicaciones.

Taladrado: tipos de taladros y brocas. Características y aplicaciones. Materiales de fabricación. Tipos de taladradoras.

Características y aplicaciones. Tipos de brocas. Características.

Escariado. Escariadores. Tipos. Características y aplicaciones.

Roscado: tipos de roscas. Características. Técnicas operativas.

Remachado: tipos de machos. Características y aplicaciones. Manerales. Tipos de terrajas. Características y aplicaciones.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 19 de 331	

Tipos de remachado. Técnicas operativas.

Punzonado. Tipos. Características y aplicaciones.

Chaflanado. Tipos de chaflán. Aplicaciones. Formas de realización. Herramientas empleadas.

## **7. Mecanizado con máquinas herramientas:**

- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.

- Estructura y elementos constituyentes de dichas máquinas.

- Movimientos y trabajos típicos de las máquinas-herramienta.

- 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.

Defectos en la formación de la viruta.

Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado.

Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).

Control del desgaste de herramientas.

Empleo de útiles de verificación y control.

Corrección de las desviaciones.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

## **8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:**

- Identificación de riesgos.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.

- Factores físicos del entorno de trabajo.

- Factores químicos del entorno de trabajo.

- 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.

Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso.

## **7. METODOLOGÍA GENERAL:**

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

– La interpretación de planos de fabricación, aplicando la normativa vigente.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 20 de 331	

- 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.

La metodología didáctica del módulo integra aspectos científicos, tecnológicos y organizativos (LOE, 42,3):

- ▶ Estimular el aprendizaje activo y reflexivo para favorecer en el alumno la capacidad de aprender por sí mismo.
- ▶ Individualizar la enseñanza proponiendo actividades de diferente contenido y profundización.
- ▶ Emplear, en la medida de lo posible, contextos cercanos a las vivencias de los alumnos y actividades que tengan que ver con sus intereses.
- ▶ Procurar desarrollar en el alumno la capacidad de trabajar en equipo, al tener que desarrollar habilidades sociales y para las relaciones humanas que favorezcan la discusión de ideas, la gestión de conflictos y la toma de decisiones bajo una actitud de tolerancia.
- ▶ Se pondrá atención en hacerles notar la importancia de cumplir con las medidas de seguridad para la prevención de los riesgos laborales y en conocer las normas de mantenimiento de los equipos

Bajo esta concepción, la forma de impartir el módulo se realizará de la siguiente manera:

- ▶ En la explicación de cada unidad de trabajo se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad .
- ▶ En las unidades de trabajo en las que intervengan máquinas o equipos, se explicará de forma práctica los ejercicios que se propongan a los alumnos, prestando especial atención a la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 21 de 331	

► Posteriormente, para las unidades de trabajo que así lo requieran, se realizarán unas aplicaciones prácticas, tuteladas por el profesor. El objetivo de estos ejercicios o trabajos de taller es conseguir que el alumno relacione claramente los conceptos explicados con los procedimientos propuestos.

► Se resolverán las dudas que pueden plantear los alumnos sobre los contenidos de la unidad de trabajo, tanto teóricos como sobre los ejercicios propuestos. Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria del trabajo desarrollado y resultados obtenidos.

### **Organización de espacios y agrupamientos.**

#### **a) Espacios.**

El espacio donde se va a impartir mayoritariamente el módulo es en el taller de mecanizado y en el aula denominada como MAN 1, que también sirve para el desarrollo por exposición de contenidos teórico de algunas actividades.

Por supuesto, para actividades extraescolares se utilizarán espacios externos al centro y también es posible que utilicemos espacios comunes del propio Centro, como aula ALTHIA, salón de actos, la biblioteca, etc.

#### **b) Agrupamientos.**

Se realizarán siguiendo las siguientes pautas:

-Para exposiciones magistrales o de proyectos se realizará una distribución en gran grupo.

-Para realización de supuestos prácticos se priorizará el trabajo autónomo e individual, en función de la disponibilidad de materiales y equipos.

-En la realización de prácticas se formarán grupos de trabajo de dos a cuatro alumnos, formados por el profesor.

-En el montaje y pruebas prácticas prevalecerá el carácter individual, siendo los grupos lo más reducidos que sea posible, teniendo en cuenta el material disponible y las características del centro. Se podrán hacer rotaciones.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 22 de 331		

- Los agrupamientos podrán ser flexibles y variados en función de las necesidades de los alumnos, con el fin de atender a la diversidad.

## 8. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.

Para el desarrollo de las actividades del módulo de Técnicas de fabricación, se van a disponer en principio de los recursos clasificados y enumerados en este punto, el listado se considera flexible a lo largo del curso.

### 8.1. Recursos materiales.

#### a) Generales del aula MAN 1.

- Pizarra.
- Relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC.).
  - Equipos informáticos en red (PCs) con conexión a Internet.
  - Cañón.

#### b) Específicos para el módulo, en el taller de mantenimiento.

- Equipos de soldadura eléctrica.
  - Equipo de soldadura oxiacetilénica.
  - Máquinas herramientas (tornos, fresadoras, rectificadora).
  - Sierras de cinta y alternativa.
  - Taladradoras de columna.
- Otros recursos materiales:
    - Herramientas manuales variadas.
    - Componentes y equipos usados para tareas de desmontaje y montaje.
    - Material fungible necesario.
    - Equipos de protección individual para trabajos aleatorios: guantes, gafas de seguridad, pantallas para soldadura, etc.

### 8.2. Recursos didácticos.

#### a) De los alumnos.

- Fotocopias /documentos ofimáticos con material de ampliación.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 23 de 331	

- Fotocopias/documentos ofimáticos de actividades para realizar/entregar.
- Proyectos y memorias de prácticas realizadas.
- Cuaderno de anotaciones.

#### b) Del departamento y del profesor.

- Apuntes elaborados por el profesor.
- Libros de consulta. Existentes en el departamento.
- Relacionados con la utilización de la informática y tecnologías de la información y comunicación (TIC).
  - Power point de contenidos elaborados por el profesor.
  - Catálogos y documentación técnica de máquinas, equipos y elementos en formato CD y páginas web de fabricantes y proveedores.
  - Catálogos de fabricantes y suministradores de equipos y materiales relacionados en formato CD interactivo o páginas web de los mismos.
  - Webs relacionadas con el módulo.

### 9. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES:

NÚMERO DE HORAS SEMANALES/ANUALES:		7	222	RELACIÓN CON RESULTADOS DE APRENDIZAJE
UNIDAD DE TRABAJO		Nº SESIONES	EVALUACIÓN	
1	DIBUJO INDUSTRIAL I	28	PRIMERA	1
2	DIBUJO INDUSTRIAL II	28	PRIMERA	2
3	CROQUIZADO DE UTILLAJES Y HERRAMIENTAS	14	PRIMERA	3
4	MATERIALES PARA MECANIZADO	14	PRIMERA	4
5	MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN	21	SEGUNDA	5
6	MECANIZADO MANUAL	28	SEGUNDA	6
7	MECANIZADO CON MAQUINAS HERRAMIENTAS	21/49	SEGUNDA/TERCERA	7
8	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	21	TERCERA	8

### 10. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

#### 10.1. DE LA PROGRAMACIÓN



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 24 de 331		

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Formación Profesional del sistema educativo, será continua, integradora y diferenciada según los distintos módulos y se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumno.

**La evaluación continua exige el seguimiento regular del alumnado de las actividades programadas. Con carácter general la asistencia será obligatoria. Una asistencia inferior al 80% de las horas de duración de cada módulo profesional supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua. Las faltas de asistencia debidamente justificadas no serán computables.**

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua tendrán derecho a la realización de una prueba objetiva **teórica-práctica**. Dicha prueba tendrá como objeto comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo y en base a ella se realizará la calificación del alumno en la primera sesión de evaluación ordinaria.

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua o aun no habiéndolo perdido, por justificar las faltas adecuadamente, **no haya asistido a más del ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo, no podrá realizar aquellas actividades prácticas** o pruebas objetivas que, a juicio del equipo docente, impliquen algún tipo de riesgo para sí mismos, para el resto del grupo, o para las instalaciones del centro.

El profesor tutor con el visto bueno de la Dirección del centro, comunicará, según modelo establecido, la pérdida del derecho a la evaluación continua y sus consecuencias, al alumnado objeto de tal medida y, en el caso de ser menor de edad, a sus representantes legales, en el momento en que se produzca.

## **10.2. DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE:**

En las programaciones didácticas se prestará especial atención a los criterios de planificación del proceso de evaluación y en particular a:

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 25 de 331	

a) Los procedimientos para evaluar el proceso de aprendizaje del alumnado y la adecuación de los instrumentos de evaluación con los criterios de evaluación.

b) Los criterios de calificación.

c) La planificación de las actividades de recuperación de los módulos profesionales no superados, tanto para el alumnado que vaya a acceder a la segunda convocatoria de cada año académico, como para aquellos alumnos que hayan promocionado a segundo curso con módulos no superados.

d) Para el alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua, el desarrollo de sistemas e instrumentos de evaluación.

### **Evaluación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.**

Se realizarán las adaptaciones necesarias en los medios y procedimientos de evaluación para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, con el fin de garantizar su accesibilidad a las pruebas y que sea evaluado con los medios apropiados a sus posibilidades y características. En todo caso, en el proceso de evaluación se comprobará que el alumnado ha conseguido los resultados de aprendizaje establecidos para cada uno de los módulos que forman parte del ciclo formativo.

### **10.3. INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN.**

**Se detallan en el siguiente cuadro:**

- **Observación planificada y sistemática**, instrumento que servirá principalmente para la valoración de procedimientos y actitudes.

Se realizarán las anotaciones sistemáticas en el cuaderno del profesor o su equivalente informático.

- **Comunicación oral**, preguntas y respuestas realizadas por el profesor a los alumnos a lo largo del proceso. Se registrará en el cuaderno de notas del profesor o su equivalente informático.

- **Valoración de los trabajos del alumnado**, entendiendo así la valoración de los contenidos conceptuales y procedimentales en las siguientes actividades:

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 26 de 331	

-Actividades de consolidación y refuerzo teórico-prácticas que los alumnos realizan en el aula o en el taller.

-Actividades complementarias y de ampliación donde existan entrega de trabajos y de proyectos realizados individualmente o en grupo.

Se valoran mediante la corrección sistemática en clase, por la recogida de las fichas de cuestiones teórico-prácticas y por la entrega de las fichas de las memorias de las prácticas.

Este instrumento, tendrá un papel importante en la autoevaluación de propio alumno y en la valoración del profesor del desarrollo de la unidad de trabajo.

- **Pruebas individuales con carácter teórico-práctico o práctico.** Servirán para valorar los *contenidos conceptuales y procedimentales*, y se utilizará tanto la prueba escrita objetiva, como la prueba de desarrollo práctico presencial.

**El profesor podrá suspender la realización de una prueba práctica de un alumno en cualquier momento si a su juicio y criterio pone en peligro su integridad física, la de otros o la de los recursos materiales utilizados.**

- **Pautas de evaluación.**

Los aspectos genéricos que se van a valorar en cada instrumento son:

- **Comunicación oral.**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de corrección de las respuestas o intervenciones.</li> <li>- Claridad de los conceptos a la hora de expresarse y utilización del lenguaje técnico preciso.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de participación, interés y respeto a las intervenciones y opiniones del resto del grupo.</li> </ul> |
|--|---|

- **Observación planificada y sistemática.**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de adquisición y demostración de habilidades y destrezas.</li> <li>- Grado de corrección y seguridad en el desarrollo de los procedimientos.</li> <li>- Metodología y organización del puesto de trabajo.</li> <li>- Iniciativa y grado de autonomía.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en grupo.</li> <li>- Seguimiento de las directrices.</li> <li>- Implicación y solidaridad con los compañeros.</li> <li>- Actitud y comportamiento</li> </ul> |
|---|--|

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 27 de 331	

durante el desarrollo de las clases.

○ **Trabajos del alumnado y pruebas individuales.**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización y seguimiento de las actividades y trabajos.</li> <li>- Grado de adquisición, comprensión e interpretación de los contenidos.</li> <li>- Calidad de los trabajos y pruebas.</li> <li>- Destreza y seguridad en el desarrollo de procedimientos.</li> <li>- Puntualidad en la entrega.</li> <li>- Organización y metodología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrección en la expresión escrita.</li> <li>- Orden y limpieza.</li> <li>- Capacidad crítica y de razonamiento.</li> <li>- Iniciativa y grado de autonomía.</li> <li>- Esfuerzo e interés.</li> <li>- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las prácticas.</li> </ul> |
|--|---|

#### 10.4. INDICADORES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Los indicadores de evaluación se han dispuesto conforme a las unidades de trabajo y los resultados de aprendizaje que se persigue obtener con cada una de ellas y aparecen desarrollados en el punto 15 (Desarrollo de las unidades de trabajo, de la presente programación).

**a) Valoración de los instrumentos de evaluación empleados.**

En la siguiente tabla 1 aparecen reflejados los criterios de calificación en función de los instrumentos empleados.

<b>Tabla 1. Instrumentos de evaluación y su valor en la calificación.</b>	
<b>Instrumentos de Evaluación</b>	<b>Valor porcentual (%)</b>
Comunicación oral y observación	5

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 28 de 331	

planificada en el aula y taller	
Actitud	5
Trabajos/prácticas (mínimo 4 puntos para poder hacer medias)	50
Prueba objetiva teórica (mínimo 4 puntos para poder hacer medias)	40

**b) Calificación de los indicadores de evaluación y su valoración.**

- **Pautas para su manejo:**

- Los indicadores se podrán valorar con los cuatro instrumentos de evaluación empleados o con alguno de ellos. En caso de que solo se valoren por dos o por uno, el porcentaje asignado a cada instrumento se ponderará al instrumento/s utilizado/s.
- **Los indicadores de evaluación se puntúan con los instrumentos de evaluación utilizados.** La escala utilizada para la calificación de es de **0 a 10**.

Siendo el **0** asignado a aquellos instrumentos de los indicadores no puntuables por no estar realizados o presentados por el alumno.

En la tabla 2 aparece concretada la escala de calificación de los instrumentos de los indicadores de evaluación.

<b>Tabla 2. Escala de calificación de los indicadores de evaluación.</b>									
<b>INSUFICIENTE</b>				<b>SUFICIENTE</b>		<b>NOTABLE</b>		<b>SOBRESALIENTE</b>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El alumno no ha alcanzado los indicadores contemplados en el grado necesario, se especifica el grado de obtención por debajo del mínimo necesario.				El alumno demuestra la adquisición y desarrollo satisfactorio, en el <b>grado básico necesario</b> conforme a los contenidos y procedimientos utilizados en el proceso de aprendizaje.		Los indicadores reflejan que se ha alcanzado el aprendizaje a un nivel óptimo por encima del básico, así: desarrollo con evidente solvencia, detalle y soltura de los contenidos y procedimientos utilizados.		Nivel de excelencia. El alumno alcanza y desarrolla de forma excelente los aprendizajes propuestos, superando el nivel previsto y aportando conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos de forma autónoma.	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 29 de 331	

\*0: Se asignara a aquellos instrumentos no valorados por no haber sido realizados o presentados por el alumno.

- Todos los indicadores **tienen el mismo peso en la evaluación** y, **todos** deberán considerarse **superados, como mínimo al obtener una calificación de 5**, para poder aprobar el módulo. Esto es así, puesto que están realizados en base a los criterios de evaluación basados en los contenidos mínimos del módulo.

- **Características de las pruebas objetivas teóricas-prácticas de indicadores:**

- Tendrán carácter teórico-práctico.
- Se deberá sacar un mínimo de cuatro puntos para poder ponderar la nota con las calificaciones obtenidas en los trabajos prácticos realizados a lo largo de la evaluación.
- El valor del examen será establecido a juicio del profesor en función de los indicadores incluidos en la prueba y de cómo se distribuyan en las cuestiones teóricas- prácticas que forman la prueba.
- Cuando se hayan realizado varios exámenes por evaluación y su calificación haya sido mayor o igual a 5 se hará la media aritmética entre los mismos.
- No se repetirán las pruebas parciales de cada evaluación, solo las finales bajo un justificante oficial de asistencia inexcusable o certificado médico oficial.
- Por ser imposible por cuestiones de tiempo, que todos los indicadores de evaluación implicados en una prueba se consulten en la misma, será el criterio del profesor el que determine aquellos que van a intervenir en la misma.

**c) Calificación trimestral o de cada evaluación.**

- Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será **la media de las calificaciones obtenidas para cada indicador**.
- La escala utilizada será de **1 a 10**.
- La calificación final por evaluación será positiva si de una escala de 1 a 10, es igual o superior a 5, y negativa si es por debajo de 5.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 30 de 331	

- **Se realizará al menos un examen global por evaluación**, que se realizará al término de esta, en caso de realizarse más y siempre que la nota sea 5 o superior, se irá eliminando materia para dicho examen global.
- Es **condición fundamental** para realizar la media tener los trabajos y prácticas entregados. En caso contrario si al realizar las medias, la calificación sale igual o superior a 5 se calificará como un 4 hasta la realización, entrega y valoración de los trabajos y prácticas.

#### 10.5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PARA PRIMER, SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRES:

- Número mínimo de exámenes en evaluación: **1**
- Porcentaje en nota final de los exámenes: **40**
- Porcentaje en nota final de notas de clase: **5**
- Otras aportaciones a nota final:
  - Prácticas , Porcentaje en nota final: **50**
  - Actitud, Porcentaje en nota final: **5**

**\*Nota:** Para poder aprobar y aplicar estos porcentajes, será necesario obtener un mínimo de **4 puntos** en los exámenes teóricos e igualmente **4 puntos** en la parte práctica.

#### 11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ORDINARIA:

Se realizará la media aritmética de las notas conseguidas en cada una de las tres evaluaciones. Las evaluaciones aprobadas en las recuperaciones se calificarán con un **cinco** como máximo.

Para los **alumnos que perdieron la evaluación continua** se planteará una prueba objetiva teórico- práctica, siempre teniendo en cuenta lo indicado en el punto 10.1 de esta programación en cuanto a seguridad del alumno y de los bienes y equipos. La nota final se computará a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 31 de 331	

Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica para poder aplicar los porcentajes anteriores.

Se aplicará el sistema de redondeo que consiste en redondear al número entero más cercano, es decir hasta el 0.49 al número inferior y a partir del 0.5 al número superior, excepto en el intervalo a partir del 4,5 que se considerará 4.

## **12. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EXTRAORDINARIA:**

La calificación que figurará en la convocatoria 2ª Ordinaria de aquellos alumnos que necesiten hacer uso de la misma, será la que se obtenga del examen extraordinario, que debido a las características del módulo tendrá un carácter teórico- práctico.

Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica y la nota final se computarán a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

Se aplicará el sistema de redondeo que consiste en redondear al número entero más cercano, es decir hasta el 0.49 al número inferior y a partir del 0.5 al número superior, excepto en el intervalo a partir del 4,5 que se considerará 4.

Durante el mes de junio, en el período que va entre las evaluaciones primera ordinaria y segunda ordinaria, se atenderá a aquellos alumnos que tengan el módulo pendiente mediante la realización de actividades de refuerzo y recuperación. Así mismo, en este mismo período, que será lectivo, se asegurará la atención de los alumnos que ya hayan superado el módulo mediante la realización de actividades de ampliación, que serán concretadas antes del mes de abril de 2024, y que consistirán en la oferta de talleres multidisciplinares con temáticas relacionadas con nuestro ciclo.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 32 de 331	

### 13. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES:

Para la recuperación de evaluaciones pendientes se realizará un examen de recuperación por evaluación que versará sobre la parte teórica del módulo, salvo en la última evaluación del curso, que se podrá recuperar en el examen final.

La parte práctica del módulo se evaluará de forma continua a lo largo de todo el curso. En cualquier caso, siempre se tendrán en cuenta las notas de clase y la actitud, ponderadas al 10% cada una de ellas y sumadas a la nota del examen de recuperación y las notas de las prácticas. La nota máxima final en una recuperación no será más de cinco.

Nota: Se contempla la posibilidad de presentarse a subir nota de la parte teórica en los exámenes de recuperación, hasta un máximo de 7 puntos, para aquellos alumnos que aprobaron en la evaluación con una nota inferior.

### 14. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA MATERIA PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES:

- **Número mínimo de exámenes: 1**
- La calificación que figurará en la convocatoria, será la que se obtenga del examen extraordinario, que debido a las características del módulo tendrá un carácter teórico- práctico. Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica y la nota final se computarán a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 33 de 331	

## 15. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE FABRICACIÓN</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 1</b>	<b>TÍTULO : DIBUJO INDUSTRIAL I</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar la forma y dimensiones de los productos que se van a fabricar.</li> <li>▪ Interpretar la simbología de los planos y asociarla con su representación.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de planos de fabricación.</li> <li>- Normas de dibujo industrial.</li> <li>- Estructura y organización de planos.</li> <li>- Planos de conjunto y despiece.</li> <li>- Sistemas de representación gráfica:</li> <li>- Sistema diédrico.</li> <li>- Sistema isométrico.</li> <li>- Perspectiva caballera.</li> <li>- Sistemas de representación de vistas.</li> <li>- Proyecciones.</li> <li>- Procedimiento para la obtención de vistas.</li> <li>- Procedimiento para la obtención de cortes y secciones.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 15 de esta programación)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8</li> </ul>		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
<p>Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, interpretación de planos de los manuales de los equipos del taller, etc.</p>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 34 de 331	

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiado preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de máquinas del taller, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, cajas de piezas para vistas y secciones, etc.

### INDICADORES 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).

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 35 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE FABRICACIÓN</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 2</b>	<b>TÍTULO : DIBUJO INDUSTRIAL II</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar tolerancias de forma y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar.</li> <li>▪ Analizar e interpretar la información técnica contenida en los planos de fabricación.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
Identificación de tolerancias de dimensiones y formas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización. Concepto.</li> <li>- Nociones básicas sobre las normas: ISO, EN y UNE.</li> <li>- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.</li> <li>- Acotación: normas, elementos y proceso de acotación.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE(Desarrollados en el punto 5 de la página 15 de esta programación)</b>		
<input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1 <input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 9		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, interpretación de planos de los manuales de los equipos del taller, etc.		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de máquinas del taller, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, cajas de piezas para vistas y secciones, etc.		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 36 de 331	

#### INDICADORES 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.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 37 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE FABRICACIÓN</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 3</b>	<b>TÍTULO : CROQUIZADO DE UTILLAJES Y HERRAMIENTAS</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar croquis de utillaje y herramientas para la ejecución de los procesos.</li> <li>▪ Definir soluciones constructivas.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de croquización a mano alzada.</li> <li>- Técnicas de croquización a mano alzada.</li> <li>- Proceso de croquización.</li> <li>- Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.</li> <li>- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.</li> </ul> <p>Reglas de orden y limpieza en la realización del croquis.</p>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 15 de esta programación)</b>		
<input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2 <input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 9		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, planteamiento de planos de piezas para realizar trazados y medición de elementos del taller.		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 38 de 331	

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, relación de planos de piezas, instrumentos de medición, verificación y trazado , cajas de piezas para vistas y secciones, etc.

#### INDICADORES 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.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10..

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 39 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE FABRICACIÓN</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 4</b>	<b>TÍTULO : MATERIALES PARA MECANIZADO</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccionar el material de mecanizado.</li> <li>▪ Reconocer las propiedades de los materiales y relacionarlas con las especificaciones técnicas de la pieza que se va a construir.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura atómica de la materia.</li> <li>- Tipos de enlaces: iónico, covalente y metálico.</li> <li>- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.</li> <li>- Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.</li> <li>- Aleaciones metálicas:</li> <li>- Estructura cristalina.</li> <li>- Proceso de cristalización.</li> <li>- Curva de enfriamiento.</li> <li>- Regla de fases.</li> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos:</li> <li>Fundamento.</li> <li>Proceso de ejecución.</li> <li>Propiedades mecánicas de los materiales.</li> <li>Normalización de materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.</li> <li>Formas comerciales de los materiales.</li> <li>Características de los materiales.</li> <li>Materiales y sus condiciones de mecanizado.</li> <li>Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros).</li> <li>Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.</li> <li>Ventajas y problemas de la reducción de costes.</li> <li>Ventajas y problemas en la reducción de residuos de material.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 15 de esta programación)</b>		



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 40 de 331	

- Resultado de aprendizaje 1
- Resultado de aprendizaje 2
- Resultado de aprendizaje 3
- Resultado de aprendizaje 4
- Resultado de aprendizaje 5
- Resultado de aprendizaje 6
- Resultado de aprendizaje 7
- Resultado de aprendizaje 8

#### METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, identificación en el taller de diferentes materiales.

#### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, relación de planos de piezas para fabricación, material fungible de chapas, tubos y perfiles variados, etc.

#### INDICADORES 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.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10, sin decimales.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 41 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE FABRICACIÓN</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 5</b>	<b>TÍTULO : MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlar dimensiones, geometrías y superficies de productos.</li> <li>▪ Comparar las medidas con las especificaciones del producto.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<p>- Procesos de medición, comparación y verificación: Medición directa e indirecta. Incertidumbre asociada a la medida. Sistema de tolerancia. Procedimientos de medición.</p> <p>- Medición dimensional geométrica: Instrumentos y equipos de medición directa. Técnicas de medición. Principio de funcionamiento. Cálculo de las medidas. Medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes. Fichas de toma de datos. Interpretación de los resultados.</p> <p>- Medición dimensional superficial: Concepto de rugosidad. Principio de funcionamiento del rugosímetro. Fichas de toma de datos. Proceso de medición. Interpretación de los resultados.</p>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 15 de esta programación)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8</li> </ul>		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, planteamiento de planos para fabricación, realización de prácticas de medición y verificación en el taller con las diversas técnicas estudiadas.		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 42 de 331	

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, material fungible del taller, herramientas específicas para medición y verificación.

### INDICADORES 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.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 43 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE FABRICACIÓN</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 6</b>	<b>TÍTULO: MECANIZADO MANUAL</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar técnicas de mecanizado manual.</li> <li>▪ Relacionar los procedimientos con el producto que se va a obtener.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<p>- Características y tipos de herramientas: Herramientas utilizadas en el mecanizado. Características. Tipos y aplicaciones. Técnicas operativas. Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual. Normas de utilización. Normas de uso. Cumplimiento y aplicación. Importancia de un uso correcto de las herramientas utilizadas. Formas correctas de uso. 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.</p> <p>- Operaciones de mecanizado manual: Limado. Tipos de limas. Características y aplicaciones. Cincelado. Tipos de cinceles. Características y aplicaciones. Taladrado: tipos de taladros y brocas. Características y aplicaciones. Materiales de fabricación. Tipos de taladradoras. Características y aplicaciones. Tipos de brocas. Características. Escariado. Escariadores. Tipos. Características y aplicaciones. Roscado: tipos de roscas. Características. Técnicas operativas. Remachado: tipos de machos. Características y aplicaciones. Manerales. Tipos de terrajas. Características y aplicaciones. Tipos de remachado. Técnicas operativas. Punzonado. Tipos. Características y aplicaciones. Chafinado. Tipos de chafán. Aplicaciones. Formas de realización. Herramientas empleadas.</p>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 15 de esta programación)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8</li> </ul>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 44 de 331	

### METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Presentación de información, modelos, planteamiento de supuestos, planos de fabricación de piezas por medios manuales, etc

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, instrucciones de uso de herramientas, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, herramientas para mecanizados manuales, material fungible del taller, etc.

### INDICADORES 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.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 45 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE FABRICACIÓN</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 7</b>	<b>TÍTULO: MECANIZADO CON MÁQUINAS HERRAMIENTAS</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operar máquinas-herramientas de arranque de viruta.</li> <li>▪ Relacionar su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.</li> <li>- Estructura y elementos constituyentes de dichas máquinas.</li> <li>- Movimientos y trabajos típicos de las máquinas-herramienta.</li> <li>- Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.</li> <li>- Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.</li> <li>- Operaciones de mecanizado: El fenómeno de la formación de viruta en materiales metálicos. Defectos en la formación de la viruta. Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado. Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales). Control del desgaste de herramientas. Empleo de útiles de verificación y control. Corrección de las desviaciones. Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 15 de esta programación)</b>		
<input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6 <input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7 <input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, estudio de las máquinas herramientas del taller, planteamiento de supuestos para realizar puestas a punto de los equipos, planos de fabricación para la realización de prácticas.		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 46 de 331	

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de las equipos , cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, máquinas herramienta del taller, material fungible del taller, etc.

### INDICADORES 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.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 47 de 331	

**PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE FABRICACIÓN**

**UNIDAD DE TRABAJO**

**Nº: 8**

**TÍTULO : PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL**

**OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, en cuanto al manejo de máquinas, herramientas y equipos del taller.
- Identificar los riesgos asociados a estas técnicas y las medidas y equipos para prevenirlos.

**CONTENIDOS**

- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - 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.
- Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 15 de esta programación)**

- Resultado de aprendizaje 1
- Resultado de aprendizaje 2
- Resultado de aprendizaje 3
- Resultado de aprendizaje 4
- Resultado de aprendizaje 5
- Resultado de aprendizaje 6
- Resultado de aprendizaje 7
- Resultado de aprendizaje 8

**METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

Presentación de información, modelos, planteamiento de planos de conjunto y de montaje, estudio de los riesgos en los procesos de fabricación con herramientas manuales y máquinas herramientas, estudio de las normas de seguridad de los equipos en los manuales, presentación de EPIS, etc.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 48 de 331	

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de las máquinas, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, programas informáticos relacionados, etc.

### INDICADORES 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.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 49 de 331	

## 16. MODIFICACIONES RESPECTO AL CURSO ANTERIOR:

Para este título y en concreto para este módulo, se rehizo la programación el curso 2013/2014, adaptándola a la nueva normativa que implicó entre otros, cambios en el nombre del módulo, en los contenidos de los mismos y en la carga horaria de cada uno de ellos.

Para este curso 2023/23 cabe seguir optimizando esta programación.

## 17. ADAPTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN A LA PARTICULARIDADES DE LOS TALLERES.

Como ya se viene haciendo en años anteriores, y desde que las ratios de los grupos han aumentado considerablemente, las programaciones de los módulos técnicos se tienen que adaptar a la disponibilidad de espacios y de equipos en los talleres. Se plantea la necesidad de mantener varias líneas didácticas abiertas, incluso de módulos diferentes, con el fin de optimizar los recursos de los que disponemos y aprovechar al máximo los tiempos en los que los alumnos van al taller.

## 18- ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES

Se planifican las siguientes actividades a lo largo del curso:

- Visitas a empresas del sector.
- Charlas Varias.

### **B) Plan de Lectura**

BLOQUE DE CONTENIDOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN/ RESPONSABLES	RECURSOS	INDICADORES
<b>APRENDER A LEER</b>	Progresar en la fluidez lectora del alumnado: corregir la entonación, respetar los signos de	Lectura en voz alta textos de diferentes temas y en distintos	Septiembre 22-junio 23  Todo el profesorado	Libros de texto páginas web prensa revistas de divulgación textos de la vida cotidiana	% de alumnos que mejoran su fluidez lectora.  Tablas que registran en qué han mejorado

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 50 de 331	

	puntuación, mejorar la velocidad y expresivid, etc.	formatos.		(Evaluación: anotaciones del profesorado).	los alumnos su fluidez: expresividad, velocidad...y en qué grado.
--	--	-----------	--	---	--

En Mora, a 25 de octubre de 2023

Fdo.: Francisco Manuel García Belso

(Profesor del módulo)

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 51 de 331	MANTENIMIENTO

PROGRAMACIÓN  
DIDÁCTICA

CICLO FORMATIVO

CURSO 2023 / 2024

FAMILIA PROFESIONAL

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

MÓDULO 1<sup>er</sup> CURSO

**TECNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE**

CICLO FORMATIVO

MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO (CFGM, LOE)

PROFESOR

FRANCISCO MANUEL GARCÍA BELSO

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 52 de 331		

## **INDICE:**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES**
- 3. CUALIFICACIONES PROFESIONALES COMPLETAS**
- 4. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO QUE SE CONSIGUEN CON EL MÓDULO**
- 5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25/7/2013 DOC)**
- 6. CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES.**
- 7. METODOLOGÍA GENERAL**
- 8. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**
- 9. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES.**
- 10. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**
- 11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ORDINARIA.**
- 12. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EXTRAORDINARIA.**
- 13. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES**
- 14. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA MATERIA PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES**
- 15. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:**
  - Nº 1**
  - Nº 2**
  - Nº 3**
  - Nº 4**
  - Nº 5**
  - Nº 6**
  - Nº 7**
  - Nº 8**
- 16. MODIFICACIONES RESPECTO DEL CURSO PASADO**
- 17. ADAPTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN A LA PARTICULARIDAD DE LOS TALLERES**
- 18- ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 53 de 331	

## 1.- INTRODUCCIÓN:

*Son principios educativos recogidos en el Proyecto Educativo del IES Peñas Negras los que a continuación se contemplan y sirven de referente para el desarrollo de la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión del centro:*

- La calidad de la educación para todo el alumnado independientemente de sus condiciones y circunstancias.
- La equidad, la inclusión educativa y la no discriminación.
- La transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.
- La flexibilidad para adecuar la educación a la diversidad de aptitudes, intereses, expectativas y necesidades del alumnado.
- La orientación educativa y profesional de los estudiantes, como medio necesario para lograr una formación personalizada que propicie una educación integral en conocimientos, destrezas, competencias y valores.
- La consideración de la responsabilidad y esfuerzo personales como elementos esenciales del proceso educativo.
- El esfuerzo compartido por el alumnado, familias, profesores y el conjunto de la sociedad.
- La participación de la comunidad educativa en la organización, funcionamiento y gobierno del centro.
- Adecuación de la educación a la realidad social del entorno.
- Educación abierta a nuevos métodos, recursos e instrumentos que hagan más eficaz la consecución de los objetivos.
- El reconocimiento de la función docente como factor esencial de la calidad de la educación.
- La libertad de cátedra, que permita al profesor el desarrollo libre de su actividad docente sin verse limitado por doctrinas instituidas.

*Las características del módulo a impartir son:*

*Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las técnicas de montaje y unión propias de las funciones de montar y mantener equipo electromecánico.*

*Las técnicas de montaje y unión asociadas a las funciones de mantenimiento electromecánico incluyen aspectos como:*

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 54 de 331	

- 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.

El módulo de **Técnicas de Unión y Montaje** se encuentra dentro del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, de grado Medio, correspondiente a la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, establecido por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, y cuyo currículo establece el Decreto 42/2013, de 25/07/2013, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2013/9484] de 14 de diciembre.

Es módulo impartido en **1<sup>er</sup> curso**, cuenta con **128 horas anuales**, distribuidas en **4 horas semanales**, impartidas por Francisco Manuel Garcia Belso:

- 2 sesiones los lunes
- 2 sesión los martes

El número de alumnos matriculado actualmente en el módulo es de 20.

### **B) Plan de Lectura.**

BLOQUE DE CONTENIDOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN/ RESPONSABLES	RECURSOS	INDICADORES
<b>APRENDER A LEER</b>	Progresar en la fluidez lectora del alumnado: corregir la entonación, respetar los signos de puntuación, mejorar la velocidad y expresividad, etc.	Lectura en voz alta textos de diferentes temas y en distintos formatos.	Septiembre 22-junio 23  Todo el profesorado	Libros de texto páginas web prensa revistas de divulgación textos de la vida cotidiana (Evaluación: anotaciones del profesorado).	% de alumnos que mejoran su fluidez lectora.  Tablas que registran en qué han mejorado los alumnos su fluidez: expresividad, velocidad...y en qué grado.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 55 de 331	

## 2.- COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título (Técnico en Mantenimiento Electromecánico) 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



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 56 de 331	

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 de este módulo contribuye a alcanzar las competencias a), e), g) y q) del título.** (Son las que aparecen en negrita).

### **3.- CUALIFICACIONES PROFESIONALES COMPLETAS DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO”. (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**

a) Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial ELE599\_2 (Real Decreto 560/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1978\_2: Montar sistemas de automatización industrial.

UC1979\_2: Mantener sistemas de automatización industrial.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 57 de 331	

b) Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial IMA041\_2 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.

UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.

c) Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial FME 352\_2 (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.

UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.

**UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial.** (Unidad de competencia acreditable si se supera el módulo en cuestión “Técnicas de unión y montaje”).

#### **4.- OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO QUE SE CONSIGUEN CON EL MÓDULO “TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE”. ( RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**

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.

d) Documentar los problemas identificados de su competencia, realizando los planos o croquis necesarios para proponer modificaciones de las instalaciones.

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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 58 de 331	

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.

## 5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (R.A.) Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC):

**R.A. 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.

**R.A. 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 59 de 331	

- 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.

**R.A. 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 mercado 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.

**R.A. 4. Realizar 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 60 de 331	

- 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.

**R.A. 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.

**R.A. 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 61 de 331	

- 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.

**R.A. 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.

**R.A. 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:**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 62 de 331	

- 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 MÍNIMOS EXIGIBLES:

Se relacionan en función de lo dispuesto en la normativa vigente para el ciclo:

### 1. 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.
- Programas informáticos de aplicación.

### 2. Identificación de materiales:

- Propiedades de los materiales metálicos.
- Aleaciones metálicas:
- Estructura cristalina.
- Proceso de cristalización.
- Curva de enfriamiento.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 63 de 331	

- Regla de fases.
- 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:  
Térmicos.  
Termoquímicos.  
Normalización de materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.

### **3. Equipos y herramientas de conformado:**

- Equipos de corte y conformado:  
Estructura y elementos constituyentes de máquinas.  
Movimientos y trabajos típicos de las máquinas-herramienta.  
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.

### **4. Ejecución de uniones no soldadas:**

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Tipos de operaciones: remachado, pegado, atornillado y otras.
- 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.

### **5. Preparación de la zona de unión:**



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 64 de 331		

- Clasificación de las uniones.
- 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.

#### **6. 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.

#### **7. 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.
- Perfilado de bordes.
- 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. Localización.
- Utilización de los equipos de protección individual.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldar.

#### **8. 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 65 de 331	

- 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.

## 7. METODOLOGÍA GENERAL:

La metodología didáctica del módulo integra aspectos científicos, tecnológicos y organizativos (LOE, 42,3):

- Estimular el aprendizaje activo y reflexivo para favorecer en el alumno la capacidad de aprender por sí mismo.
- Individualizar la enseñanza proponiendo actividades de diferente contenido y profundización.
- Emplear, en la medida de lo posible, contextos cercanos a las vivencias de los alumnos y actividades que tengan que ver con sus intereses.
- Procurar desarrollar en el alumno la capacidad de trabajar en equipo, al tener que desarrollar habilidades sociales y para las relaciones humanas que favorezcan la discusión de ideas, la gestión de conflictos y la toma de decisiones bajo una actitud de tolerancia.
- Se pondrá atención en hacerles notar la importancia de cumplir con las medidas de seguridad para la prevención de los riesgos laborales y en conocer las normas de mantenimiento de los equipos.

Bajo esta concepción, la forma de impartir el módulo se realizará de la siguiente manera:

- ▶  En la explicación de cada unidad de trabajo se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad .
- ▶ En las unidades de trabajo en las que intervengan máquinas o equipos, se explicará de forma práctica los ejercicios que se propongan a los alumnos, prestando especial atención a la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 66 de 331	

►  Posteriormente, para las unidades de trabajo que así lo requieran, se realizarán unas aplicaciones prácticas, tuteladas por el profesor. El objetivo de estos ejercicios o trabajos de taller es conseguir que el alumno relacione claramente los conceptos explicados con los procedimientos propuestos.

►  Se resolverán las dudas que pueden plantear los alumnos sobre los contenidos de la unidad de trabajo, tanto teóricos como sobre los ejercicios propuestos. Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria del trabajo desarrollado y resultados obtenidos.

### Organización de espacios y agrupamientos.

#### **b) Espacios.**

El espacio donde se va a impartir mayoritariamente el módulo es en el taller de mecanizado y en el aula denominada como –MAN1- que también sirve para el desarrollo por exposición de contenidos teórico de algunas actividades.

Por supuesto, para actividades extraescolares se utilizarán espacios externos al centro y también es posible que utilicemos espacios comunes del propio Centro, como aula ALTHIA, salón de actos, la biblioteca, etc.

#### **b) Agrupamientos.**

Se realizarán siguiendo las siguientes pautas:

- Para exposiciones magistrales o de proyectos se realizará una distribución en gran grupo.
- Para realización de supuestos prácticos se priorizará el trabajo autónomo e individual, en función de la disponibilidad de materiales y equipos.
- En la realización de prácticas se formarán grupos de trabajo de dos a cuatro alumnos, formados por el profesor.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 67 de 331	

- En el montaje y pruebas prácticas prevalecerá el carácter individual, siendo los grupos lo más reducidos que sea posible, teniendo en cuenta el material disponible y las características del centro. Se podrán hacer rotaciones.
- Los agrupamientos podrán ser flexibles y variados en función de las necesidades de los alumnos, con el fin de atender a la diversidad.

## **8.- RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**

Para el desarrollo de las actividades del módulo de Técnicas de unión y montaje, se van a disponer en principio de los recursos clasificados y enumerados en este punto, el listado se considera flexible a lo largo del curso.

### **8.1.Recursos materiales.**

#### **a) Generales del aula MAN 1.**

- Pizarra.
- Relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC.).
- Equipos informáticos en red (PCs) con conexión a Internet.
- Cañón

#### **b) Específicos para el módulo, en el taller de mantenimiento.**

- Equipos de soldadura eléctrica.
  - Equipo de soldadura oxiacetilénica.
  - Máquinas herramientas (tornos, fresadoras, rectificadora).
  - Sierras de cinta y alternativa.
  - Taladradoras de columna.
- Otros recursos materiales:
    - Herramientas manuales variadas.
    - Componentes y equipos usados para tareas de desmontaje y montaje.
    - Material fungible necesario.
    - Equipos de protección individual para trabajos aleatorios: guantes, gafas de seguridad, pantallas para soldadura, etc.

### **8.2. Recursos didácticos**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 68 de 331	

**c) De los alumnos.**

- Fotocopias /documentos ofimáticos con material de ampliación.
- Fotocopias/documentos ofimáticos de actividades para realizar/entregar.
- Proyectos y memorias de prácticas realizados.
- Cuaderno de anotaciones.

**b) Del departamento y del profesor.**

- Apuntes elaborados por el profesor.
- Libros de consulta. Existentes en el departamento.
- Relacionados con la utilización de la informática y tecnologías de la información y comunicación (TIC):
  - Power point de contenidos elaborados por el profesor.
  - Catálogos y documentación técnica de máquinas, equipos y elementos en formato CD y páginas web de fabricantes y proveedores.
  - Catálogos de fabricantes y suministradores de equipos y materiales relacionados en formato CD interactivo o páginas web de los mismos.
  - Webs relacionadas con el módulo.

**9. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES:**

NÚMERO DE HORAS SEMANALES/ANUALES:		4	128	RELACIÓN CON RESULTADOS DE APRENDIZAJE
UNIDAD DE TRABAJO		Nº SESIONES	EVALUACIÓN	
1	INTERPRETACIÓN GRÁFICA	24	PRIMERA	1
2	MATERIALES	10	PRIMERA	2
3	MEDICIÓN Y TRAZADO	10	PRIMERA	1, 3
4	CONFORMADO DE CHAPAS, TUBOS Y PERFILES	16	SEGUNDA	3
5	UNIONES NO SOLDADAS	16	SEGUNDA	4
6	UNIONES SOLDADAS. PREPARACIÓN DE EQUIPOS Y ZONAS DE UNIÓN	16	SEGUNDA	5, 6
7	OPERACIONES CON EQUIPOS DE SOLDADURA. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	24	TERCERA	7, 8
8	PROCESOS EN OPERACIONES DE MONTAJE Y UNIÓN	12	TERCERA	1

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 69 de 331	

## 10. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

### 10.1. DE LA PROGRAMACIÓN

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Formación Profesional del sistema educativo, será continua, integradora y diferenciada según los distintos módulos y se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumno.

**La evaluación continua exige el seguimiento regular del alumnado de las actividades programadas. Con carácter general la asistencia será obligatoria. Una asistencia inferior al 80% de las horas de duración de cada módulo profesional supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua. Las faltas de asistencia debidamente justificadas no serán computables.**

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua tendrán derecho a la realización de una prueba objetiva **teórica-práctica**. Dicha prueba tendrá como objeto comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo y en base a ella se realizará la calificación del alumno en la primera sesión de evaluación ordinaria.

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua o aun no habiéndolo perdido, por justificar las faltas adecuadamente, **no haya asistido a más del ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo, no podrá realizar aquellas actividades prácticas** o pruebas objetivas que, a juicio del equipo docente, impliquen algún tipo de riesgo para sí mismos, para el resto del grupo, o para las instalaciones del centro.

El profesor tutor con el visto bueno de la Dirección del centro, comunicará, según modelo establecido, la pérdida del derecho a la evaluación continua y sus consecuencias, al alumnado objeto de tal medida y, en el caso de ser menor de edad, a sus representantes legales, en el momento en que se produzca.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 70 de 331	

## 10.2. DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE:

En las programaciones didácticas se prestará especial atención a los criterios de planificación del proceso de evaluación y en particular a:

- a) Los procedimientos para evaluar el proceso de aprendizaje del alumnado y la adecuación de los instrumentos de evaluación con los criterios de evaluación.
- b) Los criterios de calificación.
- c) La planificación de las actividades de recuperación de los módulos profesionales no superados, tanto para el alumnado que vaya a acceder a la segunda convocatoria de cada año académico, como para aquellos alumnos que hayan promocionado a segundo curso con módulos no superados.
- d) Para el alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua, el desarrollo de sistemas e instrumentos de evaluación.

### **Evaluación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.**

Se realizarán las adaptaciones necesarias en los medios y procedimientos de evaluación para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, con el fin de garantizar su accesibilidad a las pruebas y que sea evaluado con los medios apropiados a sus posibilidades y características. En todo caso, en el proceso de evaluación se comprobará que el alumnado ha conseguido los resultados de aprendizaje establecidos para cada uno de los módulos que forman parte del ciclo formativo.

## 10.3. INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN.

**Se detallan en el siguiente cuadro:**

- **Observación planificada y sistemática**, instrumento que servirá principalmente para la valoración de *procedimientos y actitudes*.  
Se realizarán las anotaciones sistemáticas en el cuaderno del profesor o su equivalente informático.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 71 de 331	

- **Comunicación oral**, preguntas y respuestas realizadas por el profesor a los alumnos a lo largo del proceso. Se registrará en el cuaderno de notas del profesor o su equivalente informático.

- **Valoración de los trabajos del alumnado**, entendiendo así la valoración de los contenidos *conceptuales y procedimentales* en las siguientes actividades:

-Actividades de consolidación y refuerzo teórico-prácticas que los alumnos realizan en el aula o en el taller.

-Actividades complementarias y de ampliación donde existan entrega de trabajos y de proyectos realizados individualmente o en grupo.

Se valoran mediante la corrección sistemática en clase, por la recogida de las fichas de cuestiones teórico-prácticas y por la entrega de las fichas de las memorias de las prácticas.

Este instrumento, tendrá un papel importante en la autoevaluación de propio alumno y en la valoración del profesor del desarrollo de la unidad de trabajo.

- **Pruebas individuales con carácter teórico-práctico o práctico**. Servirán para valorar los *contenidos conceptuales y procedimentales*, y se utilizará tanto la prueba escrita objetiva, como la prueba de desarrollo práctico presencial.

**El profesor podrá suspender la realización de una prueba práctica de un alumno en cualquier momento si a su juicio y criterio pone en peligro su integridad física, la de otros o la de los recursos materiales utilizados.**

- **Pautas de evaluación.**

Los aspectos genéricos que se van a valorar en cada instrumento son:

- **Comunicación oral.**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de corrección de las respuestas o intervenciones.</li> <li>- Claridad de los conceptos a la hora de expresarse y utilización del lenguaje técnico preciso.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de participación, interés y respeto a las intervenciones y opiniones del resto del grupo.</li> </ul> |
|--|---|

- **Observación planificada y sistemática.**



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 72 de 331	

- Grado de adquisición y demostración de habilidades y destrezas.
- Grado de corrección y seguridad en el desarrollo de los procedimientos.
- Metodología y organización del puesto de trabajo.
- Iniciativa y grado de autonomía.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Seguimiento de las directrices.
- Implicación y solidaridad con los compañeros.
- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las clases.

○ **Trabajos del alumnado y pruebas individuales.**

- Realización y seguimiento de las actividades y trabajos.
- Grado de adquisición, comprensión e interpretación de los contenidos.
- Calidad de los trabajos y pruebas.
- Destreza y seguridad en el desarrollo de procedimientos.
- Puntualidad en la entrega.
- Organización y metodología.
- Corrección en la expresión escrita.
- Orden y limpieza.
- Capacidad crítica y de razonamiento.
- Iniciativa y grado de autonomía.
- Esfuerzo e interés.
- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las prácticas.
- 

#### **10.4. INDICADORES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.**

Los indicadores de evaluación se han dispuesto conforme a las unidades de trabajo y los resultados de aprendizaje que se persigue obtener con cada una de ellas y aparecen

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 73 de 331	

desarrollados en el punto 15 (Desarrollo de las unidades de trabajo, de la presente programación).

**c) Valoración de los instrumentos de evaluación empleados.**

En la siguiente tabla 1 aparecen reflejados los criterios de calificación en función de los instrumentos empleados.

<b>Tabla 1. Instrumentos de evaluación y su valor en la calificación.</b>	
<b>Instrumentos de Evaluación</b>	<b>Valor porcentual (%)</b>
Comunicación oral y observación planificada en el aula y taller	5
Actitud	5
Trabajos/prácticas (mínimo 4 puntos para poder hacer medias)	60
Prueba objetiva teórica (mínimo 4 puntos para poder hacer medias)	30

**d) Calificación de los indicadores de evaluación y su valoración.**

**- Pautas para su manejo:**

- Los indicadores se podrán valorar con los cuatro instrumentos de evaluación empleados o con alguno de ellos. En caso de que solo se valoren por dos o por uno, el porcentaje asignado a cada instrumento se ponderará al instrumento/s utilizado/s.
- **Los indicadores de evaluación se puntúan con los instrumentos de evaluación utilizados.** La escala utilizada para la calificación de es de **0 a 10**.

Siendo el **0** asignado a aquellos instrumentos de los indicadores no puntuables por no estar realizados o presentados por el alumno.

En la tabla 2 aparece concretada la escala de calificación de los instrumentos de los indicadores de evaluación.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>		DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 74 de 331		

<b>Tabla 2. Escala de calificación de los indicadores de evaluación.</b>									
<b>INSUFICIENTE</b>				<b>SUFICIENTE</b>		<b>NOTABLE</b>		<b>SOBRESALIENTE</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
El alumno no ha alcanzado los indicadores contemplados en el grado necesario, se especifica el grado de obtención por debajo del mínimo necesario.				El alumno demuestra la adquisición y desarrollo satisfactorio, en el <b>grado básico necesario</b> conforme a los contenidos y procedimientos utilizados en el proceso de aprendizaje.		Los indicadores reflejan que se ha alcanzado el aprendizaje a un nivel óptimo por encima del básico, así: desarrollo con evidente solvencia, detalle y soltura de los contenidos y procedimientos utilizados.		Nivel de excelencia. El alumno alcanza y desarrolla de forma excelente los aprendizajes propuestos, superando el nivel previsto y aportando conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos de forma autónoma.	
*0: Se asignara a aquellos instrumentos no valorados por no haber sido realizados o presentados por el alumno.									

- Todos los indicadores **tienen el mismo peso en la evaluación** y, **todos** deberán considerarse **superados, como mínimo al obtener una calificación de 5**, para poder aprobar el módulo. Esto es así, puesto que están realizados en base a los criterios de evaluación basados en los contenidos mínimos del módulo.

- **Características de las pruebas objetivas teóricas-prácticas de indicadores:**

- Tendrán carácter teórico-práctico.
- Se deberá sacar un mínimo de cuatro puntos para poder ponderar la nota con las calificaciones obtenidas en los trabajos prácticos realizados a lo largo de la evaluación.
- El valor del examen será establecido a juicio del profesor en función de los indicadores incluidos en la prueba y de cómo se distribuyan en las cuestiones teóricas- prácticas que forman la prueba.
- Cuando se hayan realizado varios exámenes por evaluación y su calificación haya sido mayor o igual a 5 se hará la media aritmética entre los mismos.
- No se repetirán las pruebas parciales de cada evaluación, solo las finales bajo un justificante oficial de asistencia inexcusable o certificado médico oficial.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 75 de 331	

- Por ser imposible por cuestiones de tiempo, que todos los indicadores de evaluación implicados en una prueba se consulten en la misma, será el criterio del profesor el que determine aquellos que van a intervenir en la misma.

### c) Calificación trimestral o de cada evaluación.

- Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será **la media de las calificaciones obtenidas para cada indicador**.
- La escala utilizada será de **1 a 10**.
- La calificación final por evaluación será positiva si de una escala de 1 a 10, es igual o superior a 5, y negativa si es por debajo de 5.
- **Se realizará al menos un examen global por evaluación**, que se realizará al término de esta, en caso de realizarse más y siempre que la nota sea 5 o superior, se irá eliminando materia para dicho examen global.
- Es **condición fundamental** para realizar la media tener los trabajos y prácticas entregados. En caso contrario si al realizar las medias, la calificación sale igual o superior a 5 se calificará como un 4 hasta la realización, entrega y valoración de los trabajos y prácticas.

## 10.5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PARA PRIMER, SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRES:

- Número mínimo de exámenes en evaluación: **1**
- Porcentaje en nota final de los exámenes: **30**
- Porcentaje en nota final de notas de clase: **5**
- Otras aportaciones a nota final:
  - Prácticas , Porcentaje en nota final: **60**
  - Actitud, Porcentaje en nota final: **5**

**\*Nota:** Para poder aprobar y aplicar estos porcentajes, será necesario obtener un mínimo de **4 puntos** en los exámenes teóricos e igualmente **4 puntos** en la parte práctica.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 76 de 331	

## 11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PRIMERA ORDINARIA:

Se realizará la media aritmética de las notas conseguidas en cada una de las tres evaluaciones. Las evaluaciones aprobadas en las recuperaciones se calificarán con un **cinco** como máximo.

Para los **alumnos que perdieron la evaluación continua** se planteará una prueba objetiva teórico- práctica, siempre teniendo en cuenta lo indicado en el punto 10.1 de esta programación en cuanto a seguridad del alumno y de los bienes y equipos. La nota final se computará a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica para poder aplicar los porcentajes anteriores.

Se aplicará el sistema de redondeo que consiste en redondear al número entero más cercano, es decir hasta el 0.49 al número inferior y a partir del 0.5 al número superior, excepto en el intervalo a partir del 4,5 que se considerará 4.

## 12. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN SEGUNDA ORDINARIA:

La calificación que figurará en la convocatoria 2ª ordinaria de aquellos alumnos que necesiten hacer uso de la misma, será la que se obtenga del examen extraordinario, que debido a las características del módulo tendrá un carácter teórico- práctico.

Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica y la nota final se computarán a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

Se aplicará el sistema de redondeo que consiste en redondear al número entero más cercano, es decir hasta el 0.49 al número inferior y a partir del 0.5 al número superior, excepto en el intervalo a partir del 4,5 que se considerará 4.

Durante el mes de junio, en el período que va entre las evaluaciones primera ordinaria y segunda ordinaria, se atenderá a aquellos alumnos que tengan el módulo pendiente mediante la realización de actividades de refuerzo y recuperación. Así mismo, en este mismo período, que será lectivo, se asegurará la atención de los alumnos que ya hayan superado el módulo mediante la realización de actividades de ampliación, que serán

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 77 de 331	

concretadas antes del mes de abril de 2023, y que consistirán en la oferta de talleres multidisciplinares con temáticas relacionadas con nuestro ciclo.

### **13. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES:**

Para la recuperación de evaluaciones pendientes se realizará un examen de recuperación por evaluación que versará sobre la parte teórica del módulo, salvo en la última evaluación del curso, que se podrá recuperar en el examen final.

La parte práctica del módulo se evaluará de forma continua a lo largo de todo el curso. En cualquier caso, siempre se tendrán en cuenta las notas de clase y la actitud, ponderadas al 10% cada una de ellas y sumadas a la nota del examen de recuperación y las notas de las prácticas. La nota máxima final en una recuperación no será más de cinco.

Nota: Se contempla la posibilidad de presentarse a subir nota de la parte teórica en los exámenes de recuperación, hasta un máximo de 7 puntos, para aquellos alumnos que aprobaron en la evaluación con una nota inferior.

### **14. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA MATERIA PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES:**

- **Número mínimo de exámenes: 1**
- La calificación que figurará en la convocatoria, será la que se obtenga del examen extraordinario, que debido a las características del módulo tendrá un carácter teórico- práctico. Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica para poder hacer media y la nota final se computarán a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 78 de 331	

## 15. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 1</b>	<b>TÍTULO : INTERPRETACIÓN GRÁFICA</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizar la documentación técnica en las operaciones de montaje y unión.</li> <li>▪ Interpretar la simbología relacionada con estas operaciones.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vistas, cortes y secciones.</li> <li>2. Simbología específica de elementos de unión (roscas, remaches, arandelas, pasadores, chavetas, soldadura, etc).</li> <li>3. Representación normalizada de elementos de máquinas (árboles, rodamientos, engranajes, etc).</li> <li>4. Formas constructivas de componentes.</li> <li>5. Dibujos de conjunto y montaje.</li> </ol>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 59 de esta programación)</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, interpretación de planos de los manuales de los equipos del taller, etc.		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de máquinas del taller, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, cajas de piezas para vistas y secciones, etc.		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 79 de 331	

**INDICADORES 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.

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.  
 Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%  
 Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.  
 Actitud: 10 %



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 80 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 2</b>	<b>TÍTULO : MATERIALES</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar los materiales empleados en los procesos de montaje y unión.</li> <li>▪ Reconocer la influencia que ejercen las propiedades de estos materiales.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<p>1. Identificación de materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades de los materiales metálicos.</li> <li>- Aleaciones metálicas:</li> <li>- Estructura cristalina.</li> <li>- Proceso de cristalización.</li> <li>- Curva de enfriamiento.</li> <li>- Regla de fases.</li> <li>- Propiedades y clasificación de materiales plásticos.</li> <li>- Instalaciones exteriores (corrosión y oxidación).</li> <li>- Identificación y tratamiento de técnicas de protección de los materiales.</li> </ul> <p>2. Tratamiento de los materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Térmicos.</li> <li>- Termoquímicos.</li> </ul> <p>3. Normalización de materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.</p>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE(Desarrollados en el punto 5 de la página 59 de esta programación)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 9</li> </ul>		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, identificación en el taller de diferentes materiales.		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 81 de 331	

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, relación de problemas, material fungible del taller para identificar, etc.

#### INDICADORES 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.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 82 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 3</b>	<b>TÍTULO : MEDICIÓN Y TRAZADO</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar de forma adecuada los instrumentos de medición y comparación.</li> <li>▪ Determinar el proceso en las operaciones de trazado.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrumentos de medición y comparación.</li> <li>2. Procedimientos de trazado, fases y procesos.</li> <li>3. Utillaje para marcado.</li> <li>4. Operaciones de trazado y conformado.</li> </ol>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 59 de esta programación)</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2 <input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 9		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, planteamiento de planos de piezas para realizar trazados, medición y verificación de elementos del taller.		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, relación de planos de piezas, instrumentos de medición, verificación y trazado , etc.		
<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 83 de 331	

- a) Se han manejado los instrumentos de forma adecuada.
- b) Se ha identificado el trazado, materiales y dimensiones.
- c) Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.
- d) Se ha determinado la secuencia de operaciones que se van a realizar.
- e) Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 84 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 4</b>	<b>TÍTULO : CONFORMADO DE CHAPAS, TUBOS Y PERFILES</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conformar chapas, tubos y perfiles.</li> <li>▪ punto Analizar geometrías y dimensiones específicas.</li> <li>▪ Aplicar las técnicas correspondientes a cada caso.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipos de corte y conformado. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y elementos constituyentes de máquinas.</li> <li>- Movimientos y trabajos típicos de las máquinas.</li> </ul> </li> <li>2. Cálculo de tolerancias para doblado.</li> <li>3. Herramientas de corte de chapa.</li> <li>4. Herramientas de curvado y doblado de chapas.</li> <li>5. Corte y doblado.</li> <li>6. Herramientas y equipos de corte y curvado de tubos.</li> <li>7. Prevención de riesgos laborales.</li> </ol>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 59 de esta programación)</b>		
<input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2 <input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 85 de 331	

Presentación de información, modelos, planteamiento de planos para fabricación, realización de prácticas en el taller con chapas, tubos y perfiles.

#### **RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, relación de planos de piezas para fabricación, material fungible de chapas, tubos y perfiles variados, útiles de medición y trazado, herramientas y máquinas relacionadas con estos conformados, etc.

#### **INDICADORES 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.

#### **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 86 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 5</b>	<b>TÍTULO : UNIONES NO SOLDADAS</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar uniones no soldadas en diferentes materiales.</li> <li>▪ Analizar las características de cada unión.</li> <li>▪ Aplicar las técnicas adecuadas a cada tipo de unión</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uniones no soldadas y tipos de materiales.</li> <li>2. Tipos de operaciones: remachado, pegado, atornillado y otras.</li> <li>3. Secuencia de operaciones.</li> <li>4. Elección y manejo de herramientas.</li> <li>5. Preparación de las zonas de unión.</li> <li>6. Aplicación de medidas de seguridad.</li> <li>7. Respeto a las normas de uso y calidad en el proceso.</li> </ol>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 5 de esta programación)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8</li> </ul>		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, planteamiento de planos para fabricación, realización de prácticas en el taller con las diversas técnicas estudiadas.		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, material fungible del taller (remaches tornillos, pegamentos, aceros, plásticos, etc), herramientas específicas (machos, terrajas, remachadoras, taladradora, etc).		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 87 de 331	

#### INDICADORES 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.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 88 de 331	

**PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE**

**UNIDAD DE TRABAJO**

**Nº: 6**

**TÍTULO: UNIONES SOLDADAS. PREPARACIÓN DE EQUIPOS Y ZONAS DE UNIÓN**

**OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Analizar los diferentes tipos de soldadura y los procedimientos para cada una de ellas.
- Preparar equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica para el montaje de elementos fijos.
- Identificar y regular los diferentes parámetros que intervienen en las soldaduras y relacionarlo con las características de la unión que se va a obtener.
- Preparar las zonas de unión para el montaje de elementos fijos.

**CONTENIDOS**

1. Preparación de la zona de unión:
  - Clasificación de las uniones.
  - 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.
2. 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.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 59 de esta programación)**

- Resultado de aprendizaje 1
- Resultado de aprendizaje 2
- Resultado de aprendizaje 3
- Resultado de aprendizaje 4
- Resultado de aprendizaje 5
- Resultado de aprendizaje 6
- Resultado de aprendizaje 7
- Resultado de aprendizaje 8

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 89 de 331	

### METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Presentación de información, modelos, estudio de los equipos de soldadura del taller, planteamiento de supuestos para realizar puestas a punto de los equipos, planos de fabricación con soldaduras para la preparación de las uniones .

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de las equipos de soldadura, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, equipos de soldadura blanda, eléctrica y oxiacetilénica del taller, material fungible del taller, etc.

### INDICADORES 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.
- g) Se ha identificado la simbología utilizada en los procesos de soldeo y la correspondiente a los equipos de soldadura utilizados en la fabricación mecánica.
- h) 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.
- i) 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.
- j) Se han regulado los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se van a proyectar.
- k) Se ha aplicado la temperatura de precalentamiento, considerando las características de los materiales y sus especificaciones técnicas.
- l) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- m) Se ha montado la pieza sobre soportes que garantizan un apoyo y sujeción correcto y evitando deformaciones posteriores.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 90 de 331	

**PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE**

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 7</b>	<b>TÍTULO: OPERACIONES CON EQUIPOS DE SOLDADURA. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>
--------------------------	--------------	---

**OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Operar con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, de forma manual y semiautomática.
- Relacionar el funcionamiento de los equipos con las condiciones del proceso y las características del producto que se va a obtener.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, en cuanto la manejo de máquinas y equipos de soldadura.
- Identificar los riesgos asociados a estas técnicas y las medidas y equipos para prevenirlos.

**CONTENIDOS**

1. 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.
  - Perfilado de bordes.
  - 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. Localización.
  - Utilización de los equipos de protección individual.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldar.
  
2. 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.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 59 de esta programación)**

- Resultado de aprendizaje 1
- Resultado de aprendizaje 2
- Resultado de aprendizaje 3
- Resultado de aprendizaje 4
- Resultado de aprendizaje 5
- Resultado de aprendizaje 6
- Resultado de aprendizaje 7
- Resultado de aprendizaje 8

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 91 de 331	

### METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Presentación de información, modelos, estudio de los equipos de soldadura del taller, planteamiento de supuestos para realizar puestas a punto de los equipos, planos de fabricación con soldaduras para la realización de prácticas.

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de las equipos de soldadura, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, equipos de soldadura blanda, eléctrica y oxiacetilénica del taller, material fungible del taller, etc.

### INDICADORES 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.
- g) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- h) 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.
- i) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- j) 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.
- k) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- l) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 92 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : TÉCNICAS DE UNIÓN Y MONTAJE</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 8</b>	<b>TÍTULO : PROCESOS EN OPERACIONES DE MONTAJE Y UNIÓN</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizar documentación y determinar el proceso a seguir en las operaciones de montaje y unión.</li> <li>▪ Interpretar y elaborar hojas de proceso para trabajos con operaciones de montaje y unión.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formas constructivas de componentes.</li> <li>2. Maquinaria y herramientas de trabajo.</li> <li>3. Procesos de montaje y unión.</li> <li>4. Hojas de proceso. Estructura y organización de la información.</li> <li>5. Programas informáticos de aplicación.</li> </ol>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 59de esta programación)</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Presentación de información, modelos, planteamiento de planos de conjunto y de montaje, estudio de los procesos de montaje en los manuales de las máquinas del taller, elaboración de hojas de proceso para diferentes montajes, etc.		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de las máquinas, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, programas informáticos relacionados, etc.		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 93 de 331	

#### INDICADORES 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.
- d) Se han definido las formas constructivas.
- c) Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.
- d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- e) Se han analizado las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.
- f) Se han respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- h) Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de trabajo que se va a seguir.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 94 de 331	

## 16. MODIFICACIONES RESPECTO AL CURSO ANTERIOR:

Para este título y en concreto para este módulo, se rehizo la programación el curso 2013/2014, adaptándola a la nueva normativa que implicó entre otros, cambios en el nombre del módulo, en los contenidos de los mismos y en la carga horaria de cada uno de ellos.

Para este curso cabe seguir optimizando esta programación.

## 17. ADAPTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN A LA PARTICULARIDADES DE LOS TALLERES.

Como ya se viene haciendo en años anteriores, y sobre todo desde el curso 2012/2013 en el que las ratios de los grupos han aumentado considerablemente, las programaciones de los módulos técnicos se tienen que adaptar a la disponibilidad de espacios y de equipos en los talleres. Se plantea la necesidad de mantener varias líneas didácticas abiertas, incluso de módulos diferentes, con el fin de optimizar los recursos de los que disponemos y aprovechar al máximo los tiempos en los que los alumnos van al taller.

## 18- ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES

BLOQUE DE CONTENIDOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN/ RESPONSABLES	RECURSOS	INDICADORES
<b>APRENDER A LEER</b>	Progresar en la fluidez lectora del alumnado: corregir la entonación, respetar los signos de puntuación, mejorar la velocidad y expresivid, etc.	Lectura en voz alta textos de diferentes temas y en distintos formatos.	Septiembre 22-junio 23  Todo el profesorado	Libros de texto páginas web prensa revistas de divulgación textos de la vida cotidiana (Evaluación: anotaciones del profesorado).	% de alumnos que mejoran su fluidez lectora.  Tablas que registran en qué han mejorado los alumnos su fluidez: expresividad, velocidad...y en qué grado.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 95 de 331	

Se planifican las siguientes actividades a lo largo del curso:

- Visitas a empresas del sector.
- Charlas variadas

En Mora, a 25 de octubre de 2023

Fdo.: Francisco Manuel García Belso

(Profesor del módulo)



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 96 de 331	

PROGRAMACIÓN  
DIDÁCTICA  
CICLO FORMATIVO  
CURSO 2023/ 2024

FAMILIA PROFESIONAL  
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO  
MÓDULO 1<sup>er</sup> CURSO  
**ELECTRICIDAD Y AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS**  
CICLO FORMATIVO  
MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO (CFGM, LOE)

**PROFESOR**  
**JORGE REINA RUIZ**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 97 de 331		

## **INTRODUCCIÓN:**

1. **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**
2. **OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.**
3. **CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO” (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE) RELACIONADAS CON ESTE MÓDULO:**
4. **RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC).**
5. **METODOLOGÍA GENERAL:**
  - 5.1. **Modalidades organizativas y metodológicas.**
  - 5.2. **Organización de espacios y agrupamientos.**
6. **RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**
  - 6.1. **Recursos materiales.**
  - 6.2. **Recursos didácticos.**
7. **UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES.**
8. **CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**
  - 8.1. **Instrumentos de evaluación.**
  - 8.2. **Criterios de calificación.**
9. **PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES:**
10. **MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.**
11. **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**
12. **PLAN DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO.**
13. **DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 98 de 331	

## INTRODUCCIÓN.

El módulo de **Electricidad y Automatismos Eléctricos** se encuentra dentro del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, de grado Medio, correspondiente a la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, establecido por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, y cuyo currículo establece el Decreto 42/2013, de 25/07/2013, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2013/9484] de 14 de diciembre.

Es módulo impartido en **1<sup>er</sup> curso**, cuenta con **222 horas anuales**, distribuidas en **7 horas semanales** distribuidas de la siguiente forma:

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1 <sup>a</sup>				EAE	
2 <sup>a</sup>				EAE	
3 <sup>a</sup>	EAE	EAE			
4 <sup>a</sup>	EAE				
5 <sup>a</sup>			EAE		
6 <sup>a</sup>			EAE		

### 1. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE).

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.

A continuación, se relacionan las competencias profesionales, personales y sociales de este título y se marcan en negrita a las que contribuye el módulo de electricidad y automatismos eléctricos:

- 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/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 99 de 331	

- 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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 100 de 331	

- 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.

## 2. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.

Se relacionan los objetivos generales del ciclo formativo y se marcan en negrita a los que contribuye el módulo de electricidad y automatismos eléctricos:

- 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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 101 de 331	

- h) Ensamblar y conexas 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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 102 de 331	

- 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.

### **3. CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO” (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE) RELACIONADAS CON ESTE MÓDULO:**

Este módulo profesional contiene 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 103 de 331	

- 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.

Por tanto, el módulo de electricidad y automatismos eléctricos contribuye en mayor o menor medida a lograr las cualificaciones y unidades de competencia del ciclo marcadas en **negrita**:

**a) Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial ELE599\_2 (Real Decreto 560/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC1978\_2: Montar sistemas de automatización industrial.**

**UC1979\_2: Mantener sistemas de automatización industrial.**

**b) Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial IMA041\_2 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.**

**UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.**



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 104 de 331	

**c) Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial FME 352\_2 (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.

**UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.**

UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial. (Unidad de competencia acreditable si se supera el módulo en cuestión "Técnicas de fabricación").

#### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.	<p>a) Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.</p> <p>b) Se han identificado las principales magnitudes eléctricas (tensión, intensidad y resistencia) y se han utilizado correctamente sus unidades.</p> <p>c) Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm, comprobando de forma práctica sus resultados.</p> <p>d) Se han realizado cálculos de potencia y energía.</p> <p>e) Se ha comprobado de forma práctica los resultados a partir de los cálculos.</p> <p>f) Se han realizado e interpretado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 105 de 331	

	<p>g) Se han realizado cálculos de agrupaciones serie y paralelo de resistencias.</p> <p>h) Se han reconocido las propiedades de los condensadores y la función de éstos.</p> <p>i) Se han realizado cálculos de agrupaciones de condensadores.</p> <p>j) Se han identificado las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión, intensidad, resistencia y potencia.</p> <p>k) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.</p>
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.	<p>a) Se han identificado las características de una señal sinusoidal.</p> <p>b) Se han reconocido los valores característicos de la corriente alterna (c.a).</p> <p>c) Se han verificado las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos serie RLC.</p> <p>d) Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de c.a.</p> <p>e) Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.</p> <p>f) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia.</p> <p>g) Se ha identificado como corregir el factor de potencia de una instalación.</p> <p>h) Se han realizado cálculos de caídas de tensión en líneas monofásicas de c.a.</p>
3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico,	<p>a) Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres o cuatro hilos.</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 106 de 331	MANTENIMIENTO

<p>comparándolas con los cálculos efectuados.</p>	<p>b) Se han identificado las diferentes formas de conexión de los receptores trifásicos.</p> <p>c) Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.</p> <p>d) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.</p> <p>e) Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.</p>
<p>4. Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.</p>	<p>a) Se ha manejado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.</p> <p>b) Se han reconocido los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.</p> <p>c) Se han identificado los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.</p> <p>d) Se han identificado los riesgos de incendio por calentamiento.</p> <p>e) Se han reconocido los tipos de accidentes eléctricos.</p> <p>f) Se han reconocido los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas.</p> <p>g) Se han interpretado las reglas para la realización de trabajos sin tensión.</p> <p>h) Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.</p> <p>i) Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobrecargas y sobretensiones.</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 107 de 331	

	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.	<p>a) Se ha identificado la simbología y las especificaciones técnicas en los planos.</p> <p>b) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).</p> <p>c) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.</p> <p>d) Se ha realizado un plan de mecanizado y montaje.</p> <p>e) Se han relacionado herramientas, medios técnicos y de seguridad según el requerimiento de cada intervención.</p> <p>f) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.</p> <p>g) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.</p> <p>h) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.</p> <p>i) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.</p> <p>j) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.</p> <p>k) Se han resuelto las contingencias surgidas.</p> <p>l) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.</p> <p>m) Se han respetado los criterios de calidad</p>
6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	<p>a) Se ha obtenido información de croquis y esquemas de mando y maniobra de cuadros y sistemas eléctricos.</p> <p>b) Se han utilizado programas informáticos de</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 108 de 331	MANTENIMIENTO

	<p>CAD (ComputerAidedDesign) electrotécnico para representar esquemas de mando y maniobra.</p> <p>c) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.</p> <p>d) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.</p> <p>e) Se han montado circuitos de mando y potencia para motores.</p> <p>f) Se han realizado maniobras con motores.</p> <p>g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.</p> <p>i) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.</p> <p>j) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.</p>
--	---

## 5. METODOLOGÍA GENERAL.

Se pretende una metodología basada en la comprensión y experimentación de los contenidos marcados en las unidades de trabajo, integrando la teoría y la práctica como elementos unidos y no aislados dentro del proceso de aprendizaje significativo.

Así, se tratará de desarrollar en el alumno hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, que les faciliten la comprensión y la asimilación de nuevos conceptos, interés por ampliarlos (autoaprendizaje) y el desarrollo de habilidades y destrezas para llevarlos a cabo de manera práctica.

Se adopta el principio de atención a la diversidad como fundamental a la hora de organizar el desarrollo del módulo.

Todo ello con la finalidad de capacitar a los alumnos para la vida laboral, para que puedan evolucionar de forma autosuficiente y sean capaces de enfrentar, analizar y resolver problemas.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 109 de 331	

**Los principios metodológicos seguidos, serán:**

- Partir del nivel de conocimientos de los alumnos.
- Incentivar al alumno a la utilización del método científico.
- Flexibilidad y adaptación a los diferentes contextos y circunstancias del aprendizaje y de los alumnos, que se presenten durante el proceso.
- Motivar al alumno y despertar su interés mediante las realizaciones prácticas de los casos analizados en teoría de forma que asimile los conceptos a la vez que encuentra la aplicación para su vida laboral.
- Resolver con el alumno casos prácticos propuestos por ellos mismos tratando de guiarlo en el proceso a seguir para la resolución de estos.
- Plantear actividades en las cuales se provoquen procesos de reflexión por parte de los alumnos incentivando el debate para la resolución de los problemas planteados.
- Potenciar situaciones de aprendizaje variadas, con distintos tipos de actividades donde se utilicen distintos modelos metodológicos, medios y recursos, así como distintas modalidades de participación y agrupamientos.
- Alentar el autoaprendizaje de los alumnos mediante el descubrimiento guiado e interactivo alumno-profesor, para lograr que sean autónomos cuando necesiten aprender y adaptarse a los eventos laborales.
- Incorporar a las actividades, principios y procedimientos para la prevención de riesgos laborales, de forma que se consiga integrar su práctica en el desarrollo habitual de los trabajos y tareas en el módulo y así, crear una cultura de prevención que se refleje en el desarrollo profesional.
- Prever sistemas de evaluación y seguimiento del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje para poderlo adaptar a las condiciones y alumnos.
- Planificar actividades complementarias y extraescolares que den una visión real y global de los contenidos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 110 de 331	

### 5.1. Modalidades organizativas y metodológicas.

Respecto a los métodos y modalidades que se van a emplear para desarrollar las actividades van a ser múltiples y variados, y potencian, sobre todo, la participación y el aprendizaje interactivo. Se clasifican según los agentes protagonistas.

#### a) Modalidades y métodos desarrollados por el profesor con participación de los alumnos:

- Expositivo, en la transmisión de contenidos sobre todo a nivel conceptos claves y concretos.
- Estudio de casos prácticos basando el aprendizaje en el análisis.
- Resolución y ejemplificación de supuestos prácticos, ejercicios y problemas.
- Ejemplificación ejecutando métodos y procedimientos de desarrollo práctico.
- Tutorías. Atención personalizada a los estudiantes.

#### b) Modalidades y métodos desarrollados por los alumnos tutorados por el profesor:

- Estudio de casos propuestos por el profesor o ellos mismos.
- Resolución teórico-práctica de casos y supuestos, para el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos.
- Aprendizaje corporativo. Donde los alumnos se apoyan entre sí, en general, se formarán los grupos por el profesor de forma que los alumnos más aventajados apoyen a los menos.
- Estudio y trabajo en grupo. Dirigido sobre todo al aprendizaje por proyectos teórico-prácticos como resolución de supuestos prácticos.
- Exposición de proyectos.
- Trabajo y estudio individual.

#### c) Otros:

- Posibilidad de seminarios por expertos.
- Posibilidad de visitas a empresas o ferias.

### 5.2. Organización de espacios y agrupamientos.

#### a) Espacios:

El espacio donde se va a impartir mayoritariamente el módulo es en el aula denominada MAN-1. Además del taller de electricidad en la planta superior del mismo edificio.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 111 de 331	

Por supuesto, para actividades extraescolares se utilizarán espacios externos al centro y también es posible que utilicemos espacios comunes del propio Centro, como salón de actos, la biblioteca.

**b) Agrupamientos:** Se realizarán siguiendo las siguientes pautas:

- Para exposiciones magistrales o de proyectos se realizará una distribución en gran grupo.
- Para realización de supuestos prácticos se priorizará el trabajo autónomo e individual, en función de la disponibilidad de materiales y equipos.
- En la realización de proyectos se realizarán grupos de trabajo de dos a cuatro alumnos, que podrán ser formados por el profesor.
- En la realización de simulaciones informáticas el número vendrá dado por el de ordenadores, siendo actualmente de dos alumnos por ordenador.
- En el montaje y prueba práctico prevalecerá el carácter individual, siendo estos lo más reducidos que sea posible, teniendo en cuenta el material disponible y las características del centro. Se podrán hacer rotaciones.
- Los agrupamientos podrán ser flexibles y variados en función de las necesidades de los alumnos, con el fin de atender a la diversidad.

Es importante que durante el tiempo de realización de las actividades prácticas no exista coincidencia con el grupo de segundo en cuanto al uso de material y aula.

## 6. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.

Para el desarrollo de las actividades del módulo de automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos se van a disponer en principio de los recursos clasificados y enumerados en este punto, el listado se considera flexible a lo largo del curso.

### 6.1. Recursos materiales.

**a) Generales del aula/laboratorio:**

- Pizarra
- Relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC.).
- Equipos informáticos en red (PCs) con conexión a Internet.
- Cañón.

**b) Específicos para el módulo:**



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 112 de 331	

- Equipos para el montaje, verificación y medición de circuitos eléctricos y de automatismos eléctricos:
  - Placas protoboard.
  - Componentes electrónicos
  - Paneles de montaje.
  - Componentes eléctricos varios: de protección, de mando, relés, actuadores, sensores, equipos de medición, etc.
- Paneles y guías para el montaje de cuadros y circuitos de mando y potencia eléctricos y componentes necesarios:
- Componentes discretos: contactores, relés auxiliares de mando, bloques de contactos, relés temporizados, magnetotérmicos, diferenciales, fusibles, relés térmicos, relés de medida, disyuntores.
- Elementos de entrada de señales: interruptores, pulsadores, finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, magnéticos, fotoeléctricos.
- Elementos de señalización luminosa y acústica.
  - Distintos tipos de actuadores, motores de corriente continua y alterna, monofásicos y trifásicos, luminarias, etc.
  - Aparatos de medición eléctricos: multímetros, pinzas amperimétricas y vatimétricas, amperímetros, voltímetros, vatímetros.

Otros recursos:

- Herramientas e instrumentación básica de electricidad aislada.
- Componentes y equipos usados para tareas de desmontaje y montaje.
- Material fungible necesario.
- Equipos de protección individual para trabajos aleatorios: guantes y gafas de seguridad.

## 6.2. Recursos didácticos.

### a) De los alumnos:

- Fotocopias con material de ampliación.
- Fotocopias de actividades para realizar/entregar.
- Proyectos y memorias de prácticas realizados.
- Cuaderno de apuntes y ejercicios anotaciones.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 113 de 331	

**b) Del departamento y del profesor:**

- Apuntes elaborados por el profesor.
- Libros de consulta. Existentes en el departamento.
- Relacionados con la utilización de la informática y tecnologías de la información y comunicación (TIC).
- Presentaciones de contenidos elaborados por el profesor.
- Catálogos y documentación técnica de elementos eléctricos.
- Catálogos de fabricantes y suministradores de componentes y materiales relacionados en formato CD interactivo o páginas web de los mismos.
- Programas de simulación informática de:
  - Crocodile.
  - CADE SIMU.
  - PC SIMU
  - Aplicaciones Webs relacionadas con el módulo.

**7. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES:**

Unidad de trabajo (U.T.)		Evaluación	Nº Sesiones aproximadas
<b>U.T.1</b>	Corriente continua: principios, componentes, cálculos y mediciones.	PRIMERA	74
<b>U.T.2</b>	Corriente alterna monofásica: principios, componentes, cálculos y mediciones	SEGUNDA	87
<b>U.T.3</b>	Sistemas trifásicos: generadores y máquinas trifásicas, cálculos y medidas.	SEGUNDA	
<b>U.T.4</b>	Elementos de protección y seguridad en las instalaciones electrotécnicas.	TERCERA	68
<b>U.T.5</b>	Automatismos eléctricos: elementos y circuitos.	TERCERA	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 114 de 331	

## 8. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Formación Profesional del sistema educativo será continua, integradora y diferenciada según los distintos módulos y se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumno.

La evaluación continua exige el seguimiento regular del alumnado de las actividades programadas. Con carácter general la asistencia será obligatoria. Una asistencia inferior al ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo profesional supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua. Las faltas de asistencia debidamente justificadas no serán computables.

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua tendrán derecho a la realización de una prueba teórica objetiva. Dicha prueba tendrá como objeto comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo y en base a ella se realizará la calificación del alumno en la primera sesión de evaluación ordinaria.

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua o aun no habiéndolo perdido, por justificar las faltas adecuadamente, no haya asistido a más del ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo, no podrá realizar aquellas actividades prácticas o pruebas objetivas que, a juicio del equipo docente, impliquen algún tipo de riesgo para sí mismos, para el resto del grupo, o para las instalaciones del centro.

El profesor tutor con el visto bueno de la Dirección del centro, comunicará, según modelo establecido, la pérdida del derecho a la evaluación continua y sus consecuencias, al alumnado objeto de tal medida y, en el caso de ser menor de edad, a sus representantes legales, en el momento en que se produzca.

### 8.1. Instrumentos para la evaluación.

Se detallan en el siguiente cuadro:

- **Observación planificada y sistemática**, instrumento que servirá principalmente para la valoración de *procedimientos y actitudes*.

Se realizarán las anotaciones sistemáticas en el cuaderno de notas por el profesor.

- **Comunicación oral**, preguntas y respuestas realizadas por el profesor a los alumnos a lo largo del proceso. Se registrará en el cuaderno de notas del profesor.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 115 de 331	

- **Valoración de los trabajos del alumnado**, entendiendo así la valoración de los contenidos *conceptuales y procedimentales* en las siguientes actividades:

-Actividades de consolidación y refuerzo teórico-prácticas que los alumnos realizan en el aula o fuera de ella.

-Actividades complementarias y de ampliación donde existan entrega de trabajos y de proyectos realizados individualmente o en grupo.

Se valoran mediante la corrección sistemática en clase, por la recogida de las fichas de cuestiones teórico-prácticas y por la entrega de las fichas de las memorias de las prácticas.

Este instrumento, tendrá un papel importante en la autoevaluación de propio alumno y en la valoración del profesor del desarrollo de la unidad de trabajo.

- **Pruebas individuales con carácter teórico-práctico o práctico.** Servirán para valorar los *tres tipos de contenidos*, y se utilizará tanto la prueba escrita objetiva, como la prueba de desarrollo práctico presencial.

- **Pautas de evaluación:** Los aspectos genéricos que se van a valorar en cada instrumento son:

•**Comunicación oral:**

- Grado de corrección de las respuestas o intervenciones.
- Claridad de los conceptos a la hora de expresarse y utilización del lenguaje técnico preciso.
- Grado de participación, interés y respeto a las intervenciones y opiniones del resto del grupo.

•**Observación planificada y sistemática:**

- Grado de adquisición y demostración de habilidades y destrezas.
- Grado de corrección y seguridad en el desarrollo de los procedimientos.
- Metodología y organización del puesto de trabajo.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Seguimiento de las directrices.
- Implicación y solidaridad con los compañeros.
- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las clases.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 116 de 331	

- Iniciativa y grado de autonomía.

**•Trabajos del alumnado y pruebas individuales:**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización y seguimiento de las actividades y trabajos.</li> <li>- Grado de adquisición, comprensión e interpretación de los contenidos.</li> <li>- Calidad de los trabajos y pruebas.</li> <li>- Destreza y seguridad en el desarrollo de procedimientos.</li> <li>- Puntualidad en la entrega.</li> <li>- Organización y metodología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrección en la expresión escrita.</li> <li>- Orden y limpieza.</li> <li>- Capacidad crítica y de razonamiento.</li> <li>- Iniciativa y grado de autonomía.</li> <li>- Esfuerzo e interés.</li> <li>- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las prácticas.</li> </ul> |
|--|---|

## 8.2. Criterios de calificación.

Los indicadores de evaluación se han dispuesto conforme a las unidades de trabajo y los resultados de aprendizaje que se persigue obtener con cada una de ellas y aparecen desarrollados en el punto 14 (Desarrollo de las unidades de trabajo) de la presente programación.

### a) Valoración de los instrumentos de evaluación empleados.

En la siguiente tabla 1 aparecen reflejados los Criterios de calificación en función de los instrumentos empleados.

Tabla 1. Instrumentos de evaluación y su valor en la calificación.	
Instrumentos de Evaluación	Valor porcentual (%)
Comunicación oral y observación planificada	10
Trabajos/practicadas	35
Prueba objetiva teórica	55

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 117 de 331	

**b) Calificación de los indicadores de evaluación y su valoración.**

**- Pautas para su manejo:**

- Los indicadores se podrán valorar con los tres instrumentos de evaluación empleados o con alguno de ellos. En caso de que solo se valoren por dos o por uno, el porcentaje asignado a cada instrumento se ponderará al instrumento/s utilizado/s.
- **Los indicadores de evaluación se puntúan con los instrumentos de evaluación utilizados**, La escala utilizada para la calificación es de **0 a 10**.

Siendo el 0 asignado a aquellos instrumentos de los indicadores no puntuables por no estar realizados o presentados por el alumno.

En la tabla 2 aparece concretada la escala de calificación de los instrumentos de los indicadores de evaluación:

<b>Tabla 2. Escala de calificación de los indicadores de evaluación.</b>									
<b>INSUFICIENTE</b>				<b>SUFICIENTE</b>		<b>NOTABLE</b>		<b>SOBRESALIENTE</b>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El alumno no ha alcanzado los indicadores contemplados en el grado necesario, se especifica el grado de obtención por debajo del mínimo necesario.				El alumno demuestra la adquisición y desarrollo satisfactorio, en el grado básico necesario conforme a los contenidos y procedimientos utilizados en el proceso de aprendizaje.		Los indicadores reflejan que se ha alcanzado el aprendizaje a un nivel óptimo por encima del básico, así: desarrollo con evidente solvencia, detalle y soltura de los contenidos y procedimientos utilizados.		Nivel de excelencia. El alumno alcanza y desarrolla de forma excelente los aprendizajes propuestos, superando el nivel previsto y aportando conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos de forma autónoma.	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 118 de 331	

\*0: Se asignará a aquellos instrumentos no valorados por no haber sido realizados o presentados por el alumno.

- Todos los indicadores tienen el mismo peso en la evaluación y todos deberán considerarse superados, como mínimo al obtener una calificación de 5, para poder aprobar el módulo. Esto es así, puesto que están realizados en base a los criterios de evaluación basados en los contenidos mínimos del módulo.
- **Características de las pruebas teórico-prácticas objetivas de indicadores:**
  - Tendrán carácter teórico. A priori no se contempla la realización de una prueba de conocimientos prácticos relativa a cada evaluación pues se valorará el desempeño a lo largo de ella, pudiendo cambiar esta situación en caso de que se detecte la necesidad.
  - Se deberá sacar un mínimo del 50% del valor de cada parte, teórica y práctica, para poder obtener calificación positiva. En caso de no obtenerlo y que el resultado fuera igual o superior a 5 se calificará con un 4.
  - El valor de cada parte del examen será establecido a juicio del profesor en función de los indicadores incluidos en la prueba y de cómo se distribuyan en las cuestiones teórico-prácticas que forman la prueba.
  - Cuando se hayan realizado varios exámenes por evaluación y su calificación haya sido mayor o igual a 5 se hará la media aritmética entre los mismos.
  - No se repetirán las pruebas parciales de cada evaluación, solo las finales bajo un justificante oficial de asistencia inexcusable o certificado médico oficial.

Por ser imposible por cuestiones de tiempo, que todos los indicadores de evaluación implicados en una prueba se consulten en la misma, será el criterio del profesor el que determine aquellos que van a intervenir en la misma.

**c) Calificación trimestral o de cada evaluación.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 119 de 331	

- Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada unidad según la siguiente tabla.
- La escala utilizada será de 1 a 10.
- La calificación final por evaluación será positiva si de una escala de 1 a 10, es igual o superior a 5, y negativa si es por debajo de 5.
- Es condición fundamental para realizar la media tener los trabajos y prácticas entregados.
- Se realizará al menos un examen global por evaluación, que se realizará al término de ésta, en caso de realizarse más y siempre que la nota sea 5 o superior, se irá eliminando materia para dicho examen global.
- Las pruebas tendrán carácter teórico. Se deberá sacar un mínimo de un 5 sobre 10 para poder hacer media y obtener calificación positiva.
- Cuando se hayan realizado varios exámenes por evaluación y su calificación haya sido mayor o igual a 5 se hará la media aritmética entre los mismos.

**d) Calificación final del módulo.**

- Previa a obtener dicha calificación el alumno deberá superar una prueba teórica de contenidos y procedimientos mínimos, sin los cuales no puede considerarse superado el módulo. Los contenidos y procedimientos de los que constará dicha prueba serán informados a los alumnos con anterioridad y claridad, con el fin de que los conozcan y puedan ensayar su realización en caso de ser procedimentales.
- Será la media aritmética de las calificaciones trimestrales, siendo necesario tener aprobadas las tres evaluaciones para poder obtener una calificación final positiva (superior o igual a 5).
- Se realizará un examen final teórico en segunda ordinaria final en junio dividido en los contenidos y procedimientos de las tres evaluaciones, a él sólo asistirán los que tengan alguna o todas las evaluaciones suspensas o bien hayan perdido el derecho a evaluación continua por tener un 20% o más de las horas lectivas del módulo de faltas injustificadas.

Los alumnos que se presentan a este examen por evaluaciones deben tener entregadas y aprobadas las prácticas de cada trimestre.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 120 de 331	

Los alumnos que se presentan al examen de forma global o con prácticas pendientes deberán presentarse a una parte de montaje práctico que formará parte de la prueba y que podrá hacerse en distinto día.

## 9. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES.

La presente programación tiene en cuenta a aquellos alumnos que presenten dificultad en la consecución de las capacidades terminales del módulo, estableciendo medidas de recuperación durante el proceso de enseñanza y posteriormente.

### a) Recuperación a lo largo del proceso.

Los alumnos que obtengan evaluaciones negativas a lo largo del proceso podrán realizar una prueba de recuperación teórico-práctica en la siguiente evaluación, entregando las memorias prácticas calificadas negativamente.

La calificación máxima obtenida será de 5.

### b) Recuperación del módulo.

El módulo de Electricidad y automatismos eléctricos, al tener asignadas siete sesiones semanales, representa un porcentaje inferior al veinticinco por ciento y es susceptible de recuperación en la convocatoria segunda ordinaria final, que este curso se hará a finales de junio. A pesar de ello, y según el Proyecto Curricular del Ciclo Formativo, será susceptible de recuperación si las capacidades terminales pendientes del alumno, a juicio del departamento, lo permiten.

La prueba individual de la convocatoria segunda ordinaria final tendrá carácter teórico-práctico en base a los mínimos exigibles para conseguir las capacidades terminales. La calificación máxima obtenida será de 5.

### c) Alumnos de segundo curso con el módulo pendiente.

Podrán acogerse a realizar los exámenes previstos durante el curso y realizar las evaluaciones con los alumnos de primero, entregando los trabajos prácticos, en cuyo caso la forma de evaluación es la ordinaria prevista para el

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 121 de 331	

módulo, o bien realizar una prueba teórico-práctica en la convocatoria segunda ordinaria final prevista para estos casos, los contenidos de esta prueba serán los considerados como imprescindibles y básicos para superar el módulo por lo que la calificación máxima será de 5.

A los alumnos con el módulo pendiente se les dará un informe al inicio del curso donde se indiquen los contenidos que se les van a exigir en la prueba final.

## 10. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

### 1. Medidas de atención a la diversidad ordinarias.

Durante el desarrollo del módulo se adopta la atención a la diversidad como principio para todos los alumnos, teniendo en consideración sus estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situación social, y en general sus circunstancias y características propias para el aprendizaje.

En ese marco, la presente programación es flexible y contempla la realización de las siguientes medidas metodológicas:

- Atención y seguimiento personalizado de cada alumno.
- Adaptación a los alumnos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Carácter diverso y motivador de las actividades planteadas en las unidades de trabajo, graduadas de menor a mayor dificultad.
- Realización de actividades complementarias, de refuerzo, ampliación y recuperación adaptada a cada alumno, generando itinerarios de aprendizaje paralelos para llegar a los mismos objetivos.
- Utilización de métodos de evaluación variados y flexibles, basados en distintos procedimientos y estrategias para llegar a la evaluación del alumno y su calificación.
- Organización flexible del espacio (cambio de lugar de los alumnos, variación de espacios de desarrollo del módulo) y del tiempo (adaptación al necesario por cada alumno para el desarrollo de contenidos y prácticas).
- Agrupamiento más adecuado en función del alumno y el momento. Posibilidad de agrupamiento tutorado, cambios de ubicación, coexistencia de distintos agrupamientos, etc.
- Utilización de distintos y variados recursos didácticos y materiales.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 122 de 331	

## 2. Atención a alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo.

Si, previo informe, hubiese algún ANEAE matriculado, se seguirán las siguientes pautas genéricas:

- Con estos alumnos primarán los principios de *normalización e inclusión* (según lo dispuesto en la LOE).
- Las actuaciones a realizar se harán con el asesoramiento y colaboración del Departamento de Orientación.
- En caso de necesitar medidas extraordinarias se atenderán a lo dispuesto en la legislación vigente a nivel nacional y autonómico de Castilla La-Mancha.

## 11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

Se dividen en dos grupos, las realizadas a nivel de ciclo y las realizadas a nivel de centro.

Las primeras se seleccionan de forma que aporten a los alumnos una visión global del ciclo, a ser posible estarán relacionadas con objetivos comunes a varios módulos del mismo, teniendo carácter integrador.

Por otro lado, se utilizarán para la motivación y ampliación de expectativas del alumno acercándole al mundo laboral real y a los avances tecnológicos.

Durante el presente curso escolar se contemplará la posibilidad de realizar las siguientes actividades complementarias y extraescolares a nivel de ciclo:

- Visita a ferias/exposiciones relacionadas.
- Visita empresas relacionadas con los sectores de referencia o punteras.
- Charla-seminario sobre mantenimiento eléctrico o instalador, Prevención de riesgos laborales.

A nivel de centro se participará activamente en las jornadas que se organicen.

## 12. PLAN DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO.

El departamento tiene fijada su reunión semanal los jueves a séptima hora. Dicha reunión servirá para la coordinación entre los profesores de los diferentes módulos, comprobar el desarrollo de las programaciones y analizar las cuestiones que surjan sobre

<p>C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b></p>	<p><b>IES PEÑAS NEGRAS</b></p>	<p>DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</p>
<p>Página 123 de 331</p>		

necesidades generales para el ciclo, específicas de cada módulo, progreso de los alumnos, resultados, propuestas para la formación continua de los profesores, etc.

Además, se incluye un Plan de Lectura, con el objetivo de mejorar fluidez lectora de nuestros alumnos a través del Bloque de contenidos: Aprender a leer

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 124 de 331	

### 13. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 1</b>	<b>TÍTULO:</b> Corriente continua: principios, componentes, cálculos y mediciones.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principios de la corriente eléctrica.</li> <li>• Conocer y representar los componentes de los circuitos eléctricos.</li> <li>• Calcular y medir los principales parámetros eléctricos de cc.</li> <li>• Conocer y utilizar los equipos de medida de magnitudes eléctricas en cc.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 125 de 331	

- Principios de la corriente eléctrica.
- Magnitudes eléctricas.
- Materiales eléctricos: Aislantes, conductores y semiconductores.
- Circuito eléctrico. Elementos y parámetros.
- Resistencia eléctrica: Características, cálculos e identificación.
- Ley de Ohm en CC.
- Asociación de resistencias serie-paralelo. Montajes mixtos.
- Leyes de Kirchhoff.
- Resolución de mallas.
- Potencia y energía.
- Medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia en CC: aparatos de medida y técnicas de medida.
- Condensadores. Asociación de condensadores.
- Generadores. Tipos. Asociación de generadores.
- Elementos de protección en circuitos de CC.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.	x
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.	
3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados.	
4. Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.	x

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 126 de 331	

5. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado utilizando máquinas y herramientas.	
6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- a) Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.
- b) Se han identificado las principales magnitudes eléctricas (tensión, intensidad y resistencia) y se han utilizado correctamente sus unidades.
- c) Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm, comprobando de forma práctica sus resultados.
- d) Se han realizado cálculos de potencia y energía.
- e) Se ha comprobado de forma práctica los resultados a partir de los cálculos.
- f) Se han realizado e interpretado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
- g) Se han realizado cálculos de agrupaciones serie y paralelo de resistencias.
- h) Se han reconocido las propiedades de los condensadores y la función de éstos.
- i) Se han realizado cálculos de agrupaciones de condensadores.
- j) Se han identificado las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión, intensidad, resistencia y potencia.
- k) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.
- m) Se han reconocido las propiedades de los generadores de cc y sus asociaciones.
- n) Se conocen y aplican las leyes de Kirchhoff y se han verificado de forma práctica.
- ñ) Se resuelven mallas y se comprueban de forma práctica.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 127 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 2</b>	<b>TÍTULO:</b> Corriente alterna monofásica: principios, componentes, cálculos y mediciones
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principios de la corriente eléctrica alterna.</li> <li>• Conocer y representar los componentes de los circuitos eléctricos de ca.</li> <li>• Calcular, montar circuitos básicos de c.a. monofásica y medir los principales parámetros eléctricos.</li> <li>• Conocer y utilizar los equipos de medida de magnitudes eléctricas en ca.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corriente alterna monofásica.</li> <li>- Valores característicos de la ca.</li> <li>- Comportamiento de los receptores elementales (resistencias, bobina pura y condensador) en ca monofásica.</li> <li>- Circuitos RLC serie en ca monofásica. Relación de fase entre tensiones y corrientes.</li> <li>- Potencia y factor de potencia en ca monofásica.</li> <li>- Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos de c.a. monofásicos:</li> <li>- Aparatos de medida.</li> <li>- Técnicas de medida.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.		
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.		x
3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados.		



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 128 de 331	

4. Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.	x
5. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado utilizando máquinas y herramientas.	
6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	

### 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 129 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 3</b>	<b>TÍTULO:</b> Sistemas trifásicos: generadores y máquinas trifásicas, cálculos y medidas.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las características de la corriente eléctrica alterna trifásica.</li> <li>• Conocer y representar los componentes de los circuitos eléctricos de ca trifásica.</li> <li>• Calcular, montar circuitos básicos de c.a. trifásicos y medir los principales parámetros eléctricos.</li> <li>• Conocer y utilizar los equipos de medida de magnitudes eléctricas en ca trifásica.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.		
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.		
3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados.		x
4. Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.		x
5. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado utilizando máquinas y herramientas.		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 130 de 331		

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

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- a) Se han descrito y calculado los sistemas de generación y distribución a tres o cuatro hilos.
- b) Se conocen y diferencian los distintos tipos de receptores trifásicos y su conexionado.
- 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 131 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 4</b>	<b>TÍTULO:</b> Elementos de protección y seguridad en las instalaciones electrotécnicas.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los riesgos que entraña la electricidad en las operaciones de instalación y montaje.</li> <li>• Conocer y aplicar las normas de seguridad relativas a trabajos con electricidad.</li> <li>• Conocer y utilizar la normativa relativa a seguridad y salud en trabajos eléctricos.</li> <li>• Conocer, representar, seleccionar y montar los elementos de seguridad en instalaciones y circuitos eléctricos tanto para la protección de las instalaciones como para la seguridad de las personas.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad en instalaciones electrotécnicas.</li> <li>- Normativa sobre seguridad.</li> <li>- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento.</li> <li>- Caída de tensión en líneas eléctricas.</li> <li>- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión.</li> <li>- Riesgo eléctrico.</li> <li>- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.</li> <li>- Accidentes tipo. Protecciones.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.	x	
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.	x	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 132 de 331	

3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados.	x
4. Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.	x
5. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado utilizando máquinas y herramientas.	
6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	

### 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 sobrecorrientes y sobretensiones.
- j) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 133 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 5</b>	<b>TÍTULO:</b> Automatismos eléctricos: elementos y circuitos.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar operaciones de mecanizado y montaje de cuadros eléctricos para automatismos.</li> <li>• Conocer la normativa aplicable a la representación y realización de montajes en instalaciones y cuadros eléctricos.</li> <li>• Conocer y utilizar programas CAD para la representación de circuitos.</li> <li>• Resolver, representar y montar en condiciones adecuadas y de seguridad circuitos sencillos de automatismos eléctricos, identificando los componentes necesarios y resolviendo posibles fallos y averías.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.</li> <li>- Interpretación y características de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.</li> <li>- Sensores y actuadores. Características y aplicaciones.</li> <li>- Control de potencia: arranque y maniobra de motores.</li> <li>- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.</li> <li>- Montaje de las instalaciones de automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de mando. Equipos y herramientas.</li> <li>Técnicas de montaje.</li> <li>- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.</li> <li>- Diagnóstico, localización y reparación de averías: Equipos y técnicas empleadas.</li> <li>- Organización del proceso de mecanización de cuadros eléctricos.</li> <li>- Mecanización de cuadros e instalaciones.</li> </ul>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 134 de 331	

- 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: herramientas y técnicas de utilización.
- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones:
- Interpretación de esquemas.
- Distribución de elementos.
- Fijación de elementos.
- Normativa y reglamentación.

#### **APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.	x
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.	x
3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados.	x
4. Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.	x
5. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado utilizando máquinas y herramientas.	x

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 135 de 331	

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

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

- 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
- n) Se ha obtenido información de croquis y esquemas de mando y maniobra de cuadros y sistemas eléctricos.
- ñ) Se han utilizado programas informáticos de CAD (Computer Aided Design) electrotécnico para representar esquemas de mando y maniobra.
- o) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- p) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- q) Se han montado circuitos de mando y potencia para motores.
- r) Se han realizado maniobras con motores.
- s) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- t) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
- u) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.
- v) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 136 de 331	

En Mora a 27 de octubre de 2023

Fdo.: Jorge Reina Ruiz (Profesor del módulo)

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 137 de 331	

PROGRAMACIÓN  
DIDÁCTICA  
CICLO FORMATIVO  
CURSO 2023/2024

FAMILIA PROFESIONAL  
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

MÓDULO 1<sup>er</sup> CURSO  
**AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS**

CICLO FORMATIVO  
MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO (CFGM, LOE)

PROFESORA  
Sonia Guijarro Arribas

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 138 de 331		

## INDICE

1. **INTRODUCCIÓN:**
2. **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**
3. **OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.**
4. **CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO” (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE) RELACIONADAS CON ESTE MÓDULO:**
5. **RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC).**
6. **CONTENIDOS MINIMOS EXIGIBLES.**
7. **METODOLOGÍA GENERAL:**
  - 7.1. Modalidades organizativas y metodológicas.
  - 7.2. Organización de espacios y agrupamientos.
8. **RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**
  - 8.1. Recursos materiales.
  - 8.2. Recursos didácticos.
9. **UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES.**
10. **CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**
  - 10.1. Instrumentos de evaluación.
  - 10.2. Indicadores de evaluación y criterios de calificación.
11. **PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES:**
12. **MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.**
13. **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.**
14. **PLAN DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO.**
15. **DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 139 de 331	

## 1.- INTRODUCCIÓN.

El módulo de **Automatismos Neumáticos e Hidráulicos** se encuentra dentro del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, de grado Medio, correspondiente a la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, establecido por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, y cuyo currículo establece el Decreto 42/2013, de 25/07/2013, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2013/9484] de 14 de diciembre.

Es módulo impartido en **1º curso**, cuenta con **222 horas anuales**, distribuidas en **7 horas semanales**:

- **2 sesiones los lunes.**
- **2 sesiones los miércoles.**
- **1 sesión los jueves.**
- **2 sesiones los viernes.**

El número de alumnos matriculado actualmente en el módulo es de 14. Hay un 3 alumno de 2º del ciclo que tiene pendiente este módulo del curso anterior.

## 2.- COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):

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.

A continuación, se relacionan las competencias profesionales, personales y sociales de este título y se marcan en negrita a las que contribuye el módulo de Automatismos Neumáticos e Hidráulicos:

- 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 140 de 331	

**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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 141 de 331	

**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.

### **3.- OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.**

Se relacionan los objetivos generales del ciclo formativo y se marcan en negrita a los que contribuye el módulo de Automatismos Neumáticos e Hidráulicos:

**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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 142 de 331	

- 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.
- 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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 143 de 331	

- 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.- CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO” (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE) RELACIONADAS CON ESTE MÓDULO:**

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

La configuración, montaje y mantenimiento incluye aspectos como:



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 144 de 331	

- 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.

Siendo las actividades profesionales asociadas a esta función:

- La instalación/montaje de los sistemas neumáticos e hidráulicos de máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- El mantenimiento y mejora de los sistemas neumáticos e hidráulicos de las máquinas, equipos y líneas automatizadas.

Por tanto, el módulo de automatismos neumáticos e hidráulicos contribuye en mayor o menor medida a lograr las cualificaciones y unidades de competencia del ciclo marcadas en **negrita**:

**a) Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial ELE599\_2 (Real Decreto 560/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC1978\_2: Montar sistemas de automatización industrial.**

**UC1979\_2: Mantener sistemas de automatización industrial.**

**b) Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial IMA041\_2 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.

**UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.**

**c) Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial FME 352\_2 (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 145 de 331	MANTENIMIENTO

**UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.**

UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial. (Unidad de competencia acreditable si se supera el módulo en cuestión "Técnicas de fabricación").

**5.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC):**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	<p>a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.</p> <p>b) Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos neumáticos y los electroneumáticos.</p> <p>c) Se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos y electroneumáticos.</p> <p>d) Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos neumáticos y electroneumáticos.</p> <p>e) Se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un automatismo neumático/electroneumático.</p> <p>f) Se ha obtenido información de los esquemas neumáticos y electroneumáticos.</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 146 de 331	MANTENIMIENTO

	<p>g) Se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.</p> <p>h) Se han identificando los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.</p>
<p>2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulico</b>, atendiendo a sus características físicas y funcionales.</p>	<p>a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.</p> <p>b) Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.</p> <p>c) Se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulico.</p> <p>d) Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.</p> <p>e) Se ha reconocido correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulicos/electrohidráulico real o simulado.</p> <p>f) Se ha obtenido información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulico.</p> <p>g) Se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.</p> <p>h) Se han identificado los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.</p>
<p>3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e</b></p>	<p>a) Se han realizado croquis para optimizar la disposición de los elementos.</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 147 de 331	MANTENIMIENTO

<p><b>hidráulico/electro-hidráulico,</b> interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.</p>	<p>b) Se han distribuido los elementos en el panel de simulación de acuerdo a su situación en la máquina.</p> <p>c) Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.</p> <p>d) Se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.</p> <p>e) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del automatismo.</p> <p>f) Se han seleccionado los útiles y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.</p> <p>g) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.</p> <p>h) Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.</p> <p>i) Se han realizando ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático y/o hidráulico.</p> <p>j) Se han recogido los resultados en el documento correspondiente.</p>
<p>4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos,</b> aplicando técnicas de medida y análisis.</p>	<p>a) Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.</p> <p>b) Se han comparado las medidas actuales de un componente neumático/hidráulico desgastado con las originales.</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 148 de 331	

	<p>c) Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.</p> <p>d) Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas.</p> <p>e) Se han comparado los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.</p> <p>f) Se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.</p> <p>g) Se han aportado soluciones para evitar o minimizar desgastes.</p>
<p>5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b>, identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.</p>	<p>a) Se han identificado las variables que hay que controlar.</p> <p>b) Se ha elaborado el diagrama de secuencia del control automático de una máquina o proceso secuencial.</p> <p>c) Se ha determinando el número de entradas, salidas y elementos de programa que se van a utilizar.</p> <p>d) Se han realizado diagramas de secuencia (diagramas de flujo y GRAFCET, entre otros).</p> <p>e) Se ha elaborado el programa de control que cumpla las especificaciones de funcionamiento prescritas.</p> <p>f) Se ha documentado el programa desarrollado con los comentarios correspondientes.</p>
<p>6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e</b></p>	<p>a) Se ha identificado la simbología y elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 149 de 331	

<p><b>hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b>, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.</p>	<p>b) 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.</p> <p>c) Se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con el conjunto.</p> <p>d) Se han interpretado las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de montaje real.</p> <p>e) Se han relacionado los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema de una máquina.</p> <p>f) 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.</p>
<p><b>7. Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.</p>	<p>a) Se han propuesto soluciones cableadas y/o programadas que cumplan las especificaciones de los automatismos.</p> <p>b) Se han seleccionado, a partir de catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.</p> <p>c) Se han realizado los cálculos mínimos necesarios para la configuración del automatismo neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.</p> <p>d) Se ha documentado el proceso que se</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 150 de 331	

	<p>va a seguir en el montaje y pruebas del sistema neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.</p> <p>e) Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos neumáticos/hidráulicos.</p> <p>f) Se ha efectuado el cableado y conexionado del autómata (entradas, salidas y alimentación).</p> <p>g) Se han verificado las sujeciones mecánicas y conexiones eléctricas.</p> <p>h) Se ha conseguido la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.</p> <p>i) Se han realizado pruebas funcionales.</p>
--	--

## 6.- CONTENIDOS MINIMOS EXIGIBLES.

Se relacionan en función de lo dispuesto en la normativa vigente para el ciclo:

### 1. Identificación de equipos y materiales neumáticos y electro-neumáticos:

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

### 2. Identificación de equipos y materiales hidráulicos y electro-hidráulicos:

- Simbología gráfica.
- Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
- Acumuladores hidráulicos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 151 de 331	

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

### **3. Montaje de circuitos neumáticos y electro-neumáticos, hidráulicos y electro-hidráulicos:**

- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado. Equipos y herramientas.
- 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).

### **4. 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.
- Históricos de averías.

### **5. 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.
- Autómatas comerciales. Tipos y características.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales. Aplicaciones de cada uno de ellas.
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos. Instrucciones típicas.
- Resolución de automatismos sencillos mediante la utilización de autómatas programables.

### **6. Identificación de elementos y características en planos y esquemas:**



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 152 de 331	

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.

### **7. Configuración física de automatismos sencillos:**

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

## **7. METODOLOGÍA GENERAL.**

Se pretende una metodología basada en la comprensión y experimentación de los contenidos marcados en las unidades de trabajo, integrando la teoría y la práctica como elementos unidos y no aislados dentro del proceso de aprendizaje significativo.

Así, se tratará de desarrollar en el alumno hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, que les faciliten la comprensión y la asimilación de nuevos conceptos, interés por ampliarlos (autoaprendizaje) y el desarrollo de habilidades y destrezas para llevarlos a cabo de manera práctica.

Se adopta el principio de atención a la diversidad como fundamental a la hora de organizar el desarrollo del módulo.

Todo ello con la finalidad de capacitar a los alumnos para la vida laboral, para que puedan evolucionar de forma autosuficiente y sean capaces de enfrentar, analizar y resolver problemas.

### **Los principios metodológicos seguidos, serán:**

- Partir del nivel de conocimientos de los alumnos.
- Incentivar al alumno a la utilización del método científico.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 153 de 331	

- Flexibilidad y adaptación a los diferentes contextos y circunstancias del aprendizaje y de los alumnos, que se presenten durante el proceso.
- Motivar al alumno y despertar su interés mediante las realizaciones prácticas de los casos analizados en teoría de forma que asimile los conceptos a la vez que encuentra la aplicación para su vida laboral.
- Resolver con el alumno casos prácticos propuestos por ellos mismos tratando de guiarlo en el proceso a seguir para la resolución de estos.
- Plantear actividades en las cuales se provoquen procesos de reflexión por parte de los alumnos incentivando el debate para la resolución de los problemas planteados.
- Potenciar situaciones de aprendizaje variadas, con distintos tipos de actividades donde se utilicen distintos modelos metodológicos, medios y recursos, así como distintas modalidades de participación y agrupamientos.
- Alentar el autoaprendizaje de los alumnos mediante el descubrimiento guiado e interactivo alumno-profesor, para lograr que sean autónomos cuando necesiten aprender y adaptarse a los eventos laborales.
- Incorporar a las actividades, principios y procedimientos para la prevención de riesgos laborales, de forma que se consiga integrar su práctica en el desarrollo habitual de los trabajos y tareas en el módulo y así, crear una cultura de prevención que se refleje en el desarrollo profesional.
- Prever sistemas de evaluación y seguimiento del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje para poderlo adaptar a las condiciones y alumnos.
- Planificar actividades complementarias y extraescolares que den una visión real y global de los contenidos.

#### **a. Modalidades organizativas y metodológicas.**

Respecto a los métodos y modalidades que se van a emplear para desarrollar las actividades van a ser múltiples y variados, y potencian sobre todo, la participación y el aprendizaje interactivo. Se clasifican según los agentes protagonistas.

#### **d) Modalidades y métodos desarrollados por el profesor con participación de los alumnos.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 154 de 331	

- Expositivo, en la transmisión de contenidos sobre todo a nivel conceptos claves y concretos.
- Estudio de casos prácticos basando el aprendizaje en el análisis.
- Resolución y ejemplificación de supuestos prácticos, ejercicios y problemas.
- Ejemplificación ejecutando métodos y procedimientos de desarrollo práctico.
- Tutorías. Atención personalizada a los estudiantes.

**e) Modalidades y métodos desarrollados por los alumnos tutorados por el profesor.**

- Estudio de casos propuestos por el profesor o ellos mismos.
- Resolución teórico-práctica de casos y supuestos, para el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos.
- Aprendizaje corporativo. Donde los alumnos se apoyan entre si, en general, se formarán los grupos por el profesor de forma que los alumnos más aventajados apoyen a los menos.
- Estudio y trabajo en grupo. Dirigido sobre todo al aprendizaje por proyectos teórico-prácticos como resolución de supuestos prácticos.
- Exposición de proyectos.
- Trabajo y estudio individual.

**c) Otros.**

- Posibilidad de seminarios por expertos.
- Posibilidad de visitas a empresas o ferias.

**b. Organización de espacios y agrupamientos.**

**c) Espacios.**

El espacio donde se va a impartir mayoritariamente el módulo es el **laboratorio de sistemas automáticos**, situado en el aula denominada como –man1- que también sirve para el desarrollo por exposición de contenidos teórico-práctico ya que es el aula polivalente, igualmente puede hacerse necesario el uso del taller de equipos electrotécnicos situado en el aula -man2- en la realización de algunas actividades.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 155 de 331	

Por supuesto, para actividades extraescolares se utilizarán espacios externos al centro y también es posible que utilicemos espacios comunes del propio Centro, como aula ALTHIA, salón de actos, la biblioteca.

### **b) Agrupamientos.**

Se realizarán siguiendo las siguientes pautas:

-Para exposiciones magistrales o de proyectos se realizará una distribución en gran grupo.

-Para realización de supuestos prácticos se priorizará el trabajo autónomo e individual, en función de la disponibilidad de materiales y equipos.

-En la realización de proyectos se realizaran grupos de trabajo de dos a cuatro alumnos, formados por el profesor.

-En la realización de simulaciones informáticas el número vendrá dado por el de ordenadores, siendo actualmente de dos alumnos por ordenador.

-En el montaje y prueba práctico prevalecerá el carácter individual, siendo estos lo más reducidos que sea posible, teniendo en cuenta el material disponible y las características del centro. Se podrán hacer rotaciones.

- Los agrupamientos podrán ser flexibles y variados en función de las necesidades de los alumnos, con el fin de atender a la diversidad.

Es importante que durante el tiempo de realización de las actividades prácticas no exista coincidencia con el grupo de segundo en cuanto a uso de material y aula.

## **8.- RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**

Para el desarrollo de las actividades del módulo de automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos se van a disponer en principio de los recursos clasificados y enumerados en este punto, el listado se considera flexible a lo largo del curso.

### **8.1. Recursos materiales.**

#### **a) Generales del aula/laboratorio.**

- Pizarra digital
- Relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC.).
- Equipos informáticos en red (PCs) con conexión a Internet.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 156 de 331	

### b) Específicos para el módulo.

- Equipos para la simulación y montaje de circuitos neumáticos y electroneumáticos:
  - Paneles de montaje.
  - Componentes neumáticos discretos de distintos tipos y características: Unidades de mantenimiento. Válvulas distribuidoras, con distintos tipos de accionamientos. Válvulas de bloqueo. Células lógicas. Válvulas de presión. Actuadores: cilindros de simple y doble efecto de distintos tipos, motores neumáticos. Indicadores. Secuenciador.
  - Componentes de simulación electroneumáticos, fuentes de alimentación a 24V en CC, bloques de pulsadores y temporizadores, bloques de relés y elementos de conexión.
- Equipos para la simulación y montaje de circuitos oleohidráulicos y electrohidráulicos: bancos de simulación modulares con central oleohidráulica. Componentes hidráulicos: válvulas de los distintos tipos, indicadores, actuadores. Componentes electrohidráulicos, elementos de conexión.
- Paneles y guías para el montaje de cuadros y circuitos de mando y potencia eléctricos y componentes necesarios:
  - Componentes discretos: contactores, relés auxiliares de mando, bloques de contactos, relés temporizados, magnetotérmicos, diferenciales, fusibles, relés térmicos, relés de medida, disyuntores.
  - Elementos de entrada de señales: interruptores, pulsadores, finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, magnéticos, fotoeléctricos.
  - Elementos de señalización luminosa y acústica.
- Distintos tipos de actuadores, motores de corriente continua y alterna, monofásicos y trifásicos.
- Equipos para la simulación y montaje de circuitos de mando con Autómatas programables:
  - Relés programables o microautómatas: ZEN, CELIO, LOGO!.
  - PLC,s: S7-200 de Siemens, CQPM1 de Omron, S7-1200
  - Bancos de entradas y salidas para el montaje y simulación
  - Consolas de programación, cables de conexión, manuales de programación, fuentes de alimentación.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 157 de 331	

- Otros recursos materiales:
  - Aparatos de medición eléctricos: multímetros, pinzas amperimétricas y vatimétricas, amperímetros, voltímetros, vatímetros.
  - Herramientas e instrumentación básica de electricidad aislada.
  - Componentes y equipos usados para tareas de desmontaje y montaje.
  - Material fungible necesario.
  - Equipos de protección individual para trabajos aleatorios: guantes y gafas de seguridad.

## 8.2. Recursos didácticos.

### a) De los alumnos.

- Libro de texto: AUTOMATIZACIÓN EN LOS CICLOS FORMATIVOS. José Luis Mendieta Jabardo. Bohodon ediciones. 2013
- Fotocopias /documentos ofimáticos con material de ampliación.
- Fotocopias/documentos ofimáticos de actividades para realizar/entregar.
- Proyectos y memorias de prácticas realizados.
- Cuaderno de anotaciones.

### b) Del departamento y del profesor.

- Apuntes elaborados por el profesor.
- Libros de consulta. Existentes en el departamento.
- **Relacionados con la utilización de la informática y tecnologías de la información y comunicación (TIC).**
  - Power point de contenidos elaborados por el profesor.
  - Catálogos y documentación técnica de máquinas, equipos y páginas web de fabricantes y proveedores.
  - Manuales de programación de los microautómatas utilizados y PLCs, y páginas web de fabricantes y proveedores.
  - Catálogos de fabricantes y suministradores de componentes y/o páginas web de los mismos.
  - Programas de simulación informática de :

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 158 de 331	

- Circuitos con puertas lógicas.
  - Circuitos neumáticos e hidráulicos. Festo Fluidsim.
  - Programas de simulación y diseño de automatismos eléctricos. CADE\_SIMU, aplicación interactiva para regulación de motores CACEL.
  - Software de programación y simulación de microautómatas o relés programables: ZEN, LOGO! y CELIO.
  - Software de programación y simulación de los autómatas: SINTRAIN, PC-SIMU de Siemens, SYSWIN o CX-PROGRAMER de Omron.
- Webs relacionadas con el módulo.

### 9. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORIZACIÓN POR EVALUACIONES:

Resultado de aprendizaje (RA)	Unidad de trabajo (U.T.)		Evaluación	Sesiones aproximadas
RA 1 (20%)	<b>U.T.1</b>	Automatización. Fundamentos y áreas de aplicación.	PRIMERA	72
RA 3(20%)	<b>U.T.2</b>	Principios fundamentales de neumática. Instalaciones de producción y distribución de aire comprimido.	PRIMERA	
RA4(20%)	<b>U.T.3</b>	Componentes de los circuitos neumáticos.	PRIMERA	
RA 2(20%)	<b>U.T.4</b>	Circuitos neumáticos básicos.	PRIMERA	
RA2(20%)	<b>U.T.5</b>	Circuitos neumáticos secuenciales. Métodos para la representación de secuencias y su resolución.	SEGUNDA	80
RA4 (20%) RA1(20%)	<b>UT.6</b>	Principios y componentes de circuitos hidráulicos.	SEGUNDA	
	<b>U.T.7</b>	Circuitos hidráulicos.	SEGUNDA	
RA2(20%)	<b>U.T.8</b>	Elementos y componentes de los circuitos de mando	TERCERA	70

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 159 de 331	

RA5(10%)		eléctricos.	
RA6 Y RA7(5%)	<b>U.T.9</b>	Electroneumática y electrohidráulica	TERCERA
	<b>U.T.10</b>	Introducción a los PLC.	TERCERA

\*Si algún resultado de aprendizaje no se pudiera completar, el valor de este resultado se repartiría entre el resto

## 10. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Formación Profesional, será continua, integradora y diferenciada según los distintos módulos y se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumno.

La evaluación continua, exige el seguimiento regular del alumnado de las actividades programadas. Con carácter general la asistencia será obligatoria. Una asistencia inferior al **ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo profesional supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua**. Las faltas de asistencia debidamente justificadas no serán computables.

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua tendrán derecho a la realización de una prueba objetiva **teórico-práctica**. Dicha prueba tendrá como objeto comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para el módulo y en base a ella, se realizará la calificación del alumno en las evaluaciones ordinarias.

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua o aun no habiéndolo perdido, por justificar las faltas adecuadamente, no haya asistido a más del ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo, **no podrá realizar aquellas actividades prácticas** o pruebas objetivas que, a juicio del equipo docente, impliquen algún tipo de riesgo para sí mismos, para el resto del grupo, o para las instalaciones del centro.

### 10.1. Instrumentos para la evaluación.

Se detallan en el siguiente cuadro:



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 160 de 331	

- **Observación planificada y sistemática**, instrumento que servirá principalmente para la valoración de *procedimientos y actitudes*.

Se realizarán las anotaciones sistemáticas en el cuaderno del profesor o su equivalente informático.

- **Comunicación oral**, preguntas y respuestas realizadas por el profesor a los alumnos a lo largo del proceso. Se registrará en el cuaderno de notas del profesor o su equivalente informático.

- **Valoración de los trabajos del alumnado**, entendiendo así la valoración de los contenidos *conceptuales y procedimentales* en las siguientes actividades:

-Actividades de consolidación y refuerzo teórico-prácticas que los alumnos realizan en el aula o fuera de ella.

-Actividades complementarias y de ampliación donde existan entrega de trabajos y de proyectos realizados individualmente o en grupo.

Se valoran mediante la corrección sistemática en clase, por la recogida de las fichas de cuestiones teórico-prácticas y por la entrega de las fichas de las memorias de las prácticas.

Este instrumento, tendrá un papel importante en la autoevaluación de propio alumno y en la valoración del profesor del desarrollo de la unidad de trabajo.

- **Pruebas individuales con carácter teórico-práctico o práctico**. Servirán para valorar los *contenidos conceptuales y procedimentales*, y se utilizará tanto la prueba escrita objetiva, como la prueba de desarrollo práctico presencial.

**El profesor podrá suspender la realización de una prueba práctica de un alumno en cualquier momento si ha su juicio y criterio pone en peligro su integridad física, la de otros o la de los recursos materiales utilizados.**

- **Pautas de evaluación.**

Los aspectos genéricos que se van a valorar en cada instrumento son:

- **Comunicación oral.**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de corrección de las respuestas o intervenciones.</li> <li>- Claridad de los conceptos a la hora de expresarse y utilización del lenguaje</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de participación, interés y respeto a las intervenciones y opiniones del resto del grupo.</li> </ul> |
|---|---|

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 161 de 331	

técnico preciso.

○ **Observación planificada y sistemática.**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de adquisición y demostración de habilidades y destrezas.</li> <li>- Grado de corrección y seguridad en el desarrollo de los procedimientos.</li> <li>- Metodología y organización del puesto de trabajo.</li> <li>- Iniciativa y grado de autonomía.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en grupo.</li> <li>- Seguimiento de las directrices.</li> <li>- Implicación y solidaridad con los compañeros.</li> <li>- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las clases.</li> </ul> |
|---|---|

○ **Trabajos del alumnado y pruebas individuales.**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización y seguimiento de las actividades y trabajos.</li> <li>- Grado de adquisición, comprensión e interpretación de los contenidos.</li> <li>- Calidad de los trabajos y pruebas.</li> <li>- Destreza y seguridad en el desarrollo de procedimientos.</li> <li>- Puntualidad en la entrega.</li> <li>- Organización y metodología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrección en la expresión escrita.</li> <li>- Orden y limpieza.</li> <li>- Capacidad crítica y de razonamiento.</li> <li>- Iniciativa y grado de autonomía.</li> <li>- Esfuerzo e interés.</li> <li>- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las prácticas.</li> </ul> |
|--|---|

## 10.2. Criterios de evaluación y criterios de calificación.

Los indicadores de evaluación se han dispuesto conforme a las unidades de trabajo y los resultados de aprendizaje que se persigue obtener con cada una de ellas y aparecen desarrollados en el punto 15. Desarrollo de las unidades de trabajo, de la presente programación.

### a. Valoración de los instrumentos de evaluación empleados.

Instrumentos de evaluación empleados:

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 162 de 331	

- Prueba práctica
- Prueba objetiva
- Trabajos

**b. Calificación de los criterios de evaluación y su valoración.**

**- Pautas para su manejo:**

- Los criterios se podrán valorar con los tres instrumentos de evaluación empleados o con alguno de ellos. En caso de que solo se valoren por dos o por uno, el porcentaje asignado a cada instrumento se ponderará al instrumento/s utilizado/s.
- **Los indicadores de evaluación se puntúan con los instrumentos de evaluación utilizados**, La escala utilizada para la calificación de es de **0 a 10**.

Siendo el **0** asignado a aquellos instrumentos de los indicadores no puntuables por no estar realizados o presentados por el alumno.

En la tabla 2 aparece concretada la escala de calificación de los instrumentos de los indicadores de evaluación.

<b>Tabla 2. Escala de calificación de los indicadores de evaluación.</b>									
<b>INSUFICIENTE</b>				<b>SUFICIENTE</b>		<b>NOTABLE</b>		<b>SOBRESALIENTE</b>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El alumno no ha alcanzado los indicadores contemplados en el grado necesario, se especifica el grado de obtención por debajo del mínimo necesario.				El alumno demuestra la adquisición y desarrollo satisfactorio, en el <b>grado básico necesario</b> conforme a los contenidos y procedimientos utilizados en el proceso de aprendizaje.		Los indicadores reflejan que se ha alcanzado el aprendizaje a un nivel óptimo por encima del básico, así: desarrollo con evidente solvencia, detalle y soltura de los contenidos y procedimientos utilizados.		Nivel de excelencia. El alumno alcanza y desarrolla de forma excelente los aprendizajes propuestos, superando el nivel previsto y aportando conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos de forma autónoma.	
*0: Se asignara a aquellos instrumentos no valorados por no haber sido realizados o presentados por el alumno.									

- Todos los indicadores **tienen el mismo peso en la evaluación y, todos** deberán considerarse **superados, como mínimo al obtener**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 163 de 331	

**una calificación de 5**, para poder aprobar el módulo. Esto es así, puesto que están realizados en base a los criterios de evaluación basados en los contenidos mínimos del módulo.

- **Características de las pruebas objetivas teórico- prácticas de indicadores:**

- Tendrán carácter teórico-práctico, pudiéndose realizar en varios días en caso de necesitar una prueba de procedimientos prácticos.
- Se deberá sacar un mínimo del 50% del valor de cada parte, teórica y práctica, cada parte para poder obtener calificación positiva. En caso de no obtenerlo y que el resultado fuera igual o superior a 5 se calificará con un 4.
- El valor de cada parte del examen será establecido a juicio del profesor en función de los indicadores incluidos en la prueba y de cómo se distribuyan en las cuestiones teórico-prácticas que forman la prueba.
- Cuando se hayan realizado varios exámenes por evaluación y su calificación haya sido mayor o igual a 5 se hará la media aritmética entre los mismos.
- No se repetirán las pruebas parciales de cada evaluación, solo las finales bajo un justificante oficial de asistencia inexcusable o certificado médico oficial.
- Por ser imposible por cuestiones de tiempo, que todos los indicadores de evaluación implicados en una prueba se consulten en la misma, será el criterio del profesor el que determine aquellos que van a intervenir en la misma.

- c. **Calificación trimestral o de cada evaluación.**

- Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será **la media de las calificaciones obtenidas para cada indicador**.
- La escala utilizada será de **1 a 10**.
- La calificación final por evaluación será positiva si de una escala de 1 a 10, es igual o superior a 5, y negativa si es por debajo de 5.
- **Se realizará al menos un examen global por evaluación**, que se realizará al término de esta, en caso de realizarse más y siempre que la nota sea 5 o superior, se irá eliminando materia para dicho examen global.
- Es **condición fundamental** para realizar la media tener los trabajos y prácticas entregados. En caso contrario si al realizar las medias, la calificación sale igual o

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 164 de 331	

superior a 5 se calificará como un 4 hasta la realización, entrega y valoración de los trabajos y prácticas.

#### **d. Calificación final del módulo.**

- Previa a obtener dicha calificación el alumno deberá superar una prueba teórico-práctica **de contenidos y procedimientos mínimos**, sin los cuales no puede considerarse superado el módulo. Los contenidos y procedimientos de los que constará dicha prueba serán informados a los alumnos con anterioridad y claridad, con el fin de que los conozcan y puedan ensayar su realización en caso de ser procedimentales.
- Será la media aritmética de las calificaciones trimestrales, siendo necesario tener aprobadas las tres evaluaciones para poder obtener una calificación final positiva (superior o igual a 5).
- Se realizará un examen final teórico-práctico en la primera semana de junio, dividido en los indicadores teórico prácticos de las tres evaluaciones, a él solo asistirán los alumnos que tengan alguna o todas las evaluaciones suspensas o bien hayan perdido el derecho a evaluación continua por tener un 20% o más de las horas lectivas del módulo de faltas injustificadas.

Los alumnos que se presentan a este examen por evaluaciones deben tener entregadas y aprobadas las prácticas y trabajos de cada trimestre.

Los alumnos que se presentan al examen de forma global o con prácticas pendientes deberán presentarse a una parte de montaje práctico que formará parte de la prueba y que podrá hacerse en distinto día e incluso en varios días.

### **11.PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES.**

La presente programación tiene en cuenta a aquellos alumnos que presenten dificultad en la consecución de las capacidades terminales del módulo, estableciendo medidas de recuperación durante el proceso de enseñanza y posteriormente.

#### **a) Recuperación a lo largo del proceso.**

Los alumnos que obtengan evaluaciones negativas a lo largo del proceso podrán realizar una prueba de recuperación teórico-práctica en la siguiente evaluación, entregando las memorias de prácticas y proyectos calificadas negativamente.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 165 de 331	

La calificación máxima obtenida será de 5.

**b) Recuperación del módulo.**

El módulo es susceptible de recuperación en la convocatoria segunda ordinaria de finales del mes de junio.

La prueba individual de la convocatoria segunda ordinaria tendrá carácter teórico-práctico en base a los contenidos mínimos exigibles para conseguir las capacidades terminales. La calificación máxima obtenida será de 5.

Los alumnos que se presentan al examen de forma global deberán presentarse a una parte de montaje práctico que formará parte de la prueba y que podrá hacerse en distinto día e incluso en varios días.

Durante el mes de junio, en el período que va entre la evaluación primera ordinaria y segunda ordinaria se atenderá a aquellos alumnos que tengan el módulo pendiente mediante la realización de actividades de refuerzo y recuperación. Así mismo en este mismo período, que será lectivo, se asegurará la atención de los alumnos que ya hayan superado el módulo mediante la realización de actividades de ampliación, que serán concretadas antes del mes de abril de 2024, y que consistirán en la oferta de talleres multidisciplinares con temática relacionada con nuestro ciclo.

**c) Alumnos de segundo curso con el módulo pendiente.**

Podrán acogerse a realizar las pruebas teórico-prácticas previstas durante el curso y realizar las evaluaciones con los alumnos de primero, entregando los trabajos prácticos, en cuyo caso la forma de evaluación es la ordinaria prevista para el módulo, o bien realizar una prueba teórico-práctica en las convocatorias previstas para estos casos. Los contenidos de esta prueba serán los considerados como imprescindibles y básicos para superar el módulo por lo que la calificación máxima será de 5.

Los alumnos que se presentan al examen de forma global deberán presentarse a una parte de montaje práctico que formará parte de la prueba y que podrá hacerse en distinto día e incluso en varios días.

A los alumnos con el módulo pendiente se les dará un informe al inicio del curso donde se indiquen los contenidos que se les van a exigir en la prueba extraordinaria.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 166 de 331	

## 12. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

### 12.1. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD ORDINARIAS.

Durante el desarrollo del módulo se adopta la atención a la diversidad como principio para todos los alumnos, teniendo en consideración sus estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situación social, y en general sus circunstancias y características propias para el aprendizaje.

En ese marco, la presente programación es flexible y contempla la realización de las siguientes medidas metodológicas:

- Atención y seguimiento personalizado de cada alumno.
- Adaptación a los alumnos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Carácter diverso y motivador de las actividades planteadas en las unidades de trabajo, graduadas de menor a mayor dificultad.
- Realización de actividades complementarias, de refuerzo, ampliación y recuperación adaptada a cada alumno, generando itinerarios de aprendizaje paralelos para llegar a los mismos objetivos.
- Utilización de métodos de evaluación variados y flexibles, basados en distintos procedimientos y estrategias para llegar a la evaluación del alumno y su calificación.
- Organización flexible del espacio (cambio de lugar de los alumnos, variación de espacios de desarrollo del módulo) y del tiempo (adaptación al necesario por cada alumno para el desarrollo de contenidos y practicas).
- Agrupamiento más adecuado en función del alumno y el momento. Posibilidad de agrupamiento tutorado, cambios de ubicación, coexistencia de distintos agrupamientos, etc.
- Utilización de distintos y variados recursos didácticos y materiales.

### 12.2. ATENCIÓN A ALUMNOS CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO.

En el momento de elaborar la programación no se tiene constancia de la existencia de un de ningún alumno.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 167 de 331	

En todo caso si previo informe, hubiese algún ANEAE matriculado, se seguirán las siguientes pautas genéricas:

- Con estos alumnos primarán los principios de *normalización e inclusión (según lo dispuesto en la LOE)*.
- Las actuaciones a realizar se harán con el asesoramiento y colaboración con el Departamento de Orientación.
- En caso de necesitar medidas extraordinarias se atenderán a lo dispuesto en la legislación vigente a nivel nacional y autonómico de Castilla La-Mancha.

### **13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.**

Se dividen en dos grupos, las realizadas a nivel de ciclo y las realizadas a nivel de centro.

Las primeras se seleccionan de forma que aporten a los alumnos una visión global del ciclo, a ser posible estarán relacionadas con objetivos comunes a varios módulos del mismo, teniendo carácter integrador.

Por otro lado, se utilizarán para la motivación y ampliación de expectativas del alumno acercándole al mundo laboral real y a los avances tecnológicos.

Durante el presente curso escolar se contemplará la posibilidad de realizar las siguientes actividades complementarias y extraescolares a nivel de ciclo:

- Visita a ferias/exposiciones relacionadas.
- Visita empresas relacionadas con los sectores de referencia o punteras.
- Charla-seminario sobre mantenimiento eléctrico o instalador.

A nivel de centro se participará activamente en las jornadas que se organicen:

### **14. PLAN DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO.**

El departamento tiene fijada su reunión semanal los jueves a séptima hora. Dicha reunión servirá para la coordinación entre los profesores de los diferentes módulos, comprobar el desarrollo de las programaciones, así como para analizar las cuestiones que surjan sobre necesidades generales para el ciclo, específicas de cada módulo, progreso de los alumnos, resultados, propuestas para la formación continua de los profesores, etc.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 168 de 331	

Se incluye un Plan de Lectura, con el objetivo de mejorar fluidez lectora de nuestros alumnos a través del Bloque de contenidos: Aprender a leer

## 15. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 1</b>	<b>TÍTULO:</b> Automatización. Fundamentos y áreas de aplicación.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los automatismos industriales, sus tipos y analizar su evolución.</li> <li>• Introducir al alumno al mantenimiento electromecánico de automatismos industriales</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de automatización y automatismo. Evolución y prospectiva.</li> <li>- Tipos de automatismos según su tecnología y aplicaciones.</li> <li>- Valor de la automatización desde el punto de vista laboral y en la vida diaria.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	X	
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	X	
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.		
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 169 de 331	

5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> , identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	X
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los sistemas automatizados.</li> <li>- Reconocer los distintos tipos de automatismos y sus aplicaciones.</li> <li>- Identificar las diferentes tecnologías implicadas en la automatización</li> <li>- Valorar el papel de la automatización industrial.</li> </ul>	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 170 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 2</b>	<b>TÍTULO:</b> Principios fundamentales de neumática. Instalaciones de producción y distribución de aire comprimido.
--------------------------	--------------	---

### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Conocer y aplicar los principios fundamentales de la neumática.
- Analizar los componentes de una red de producción y distribución de aire comprimido.
- Identificar la función y características de los componentes de producción y distribución de aire comprimido.
- Reconocer y representar los distintos elementos de producción y distribución de aire comprimido con su simbología conforme a la normativa.
- Determinar los componentes necesarios para una red de producción y distribución conforme a las premisas de funcionamiento y de seguridad.

### CONTENIDOS

#### **El aire comprimido.**

- El aire comprimido como fluido de trabajo.
- Presión y caudal. Unidades. Cálculos
- Principios físicos. Cálculos.
- Leyes fundamentales de los gases perfectos. Cálculos.
- Compresores
- Tipos de compresores. Selección.
- Elección del compresor
- Caudal, presión, accionamiento, refrigeración, lugar de emplazamiento, acumulador y regulación.

#### **Tratamiento del aire comprimido.**

- Eliminación del vapor de agua y del agua condensada.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 171 de 331	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos de higrometría.</li> <li>- Secado por Absorción.</li> <li>- Secado por Adsorción.</li> <li>- Secado por Enfriamiento.</li> <li>- Filtrado del aire</li> <li>- Reguladores de presión.</li> <li>- Lubricado del aire.</li> <li>- Unidad de mantenimiento</li> </ul> <p><b>Distribución del aire comprimido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perdidas de carga</li> <li>- Dimensiones de las tuberías</li> <li>- Tendido de la red</li> <li>- Material de tuberías</li> <li>- Uniones.</li> </ul>
--

<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
--

1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	x
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	x
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> , identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 172 de 331	

especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	X
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

- Define y emplea el concepto de presión, sus tipos y unidades. Realiza cálculos sobre los mismos.
- Conoce y aplica las Leyes fundamentales de la neumática.
- Define caudal y pérdida de carga. Realiza cálculos sobre los mismos.
- Conoce y relaciona los componentes empleados en la producción, tratamiento y transporte del aire comprimido.
- Diferencia los tipos más empleados de compresores y sus partes constructivas elementales.
- Selecciona un compresor y depósito en base a unas premisas de cálculo dadas.
- Identifica y representa mediante la simbología los elementos que intervienen en una instalación de aire comprimido.
- Justifica la selección y secuencia de los elementos básicos que deben intervenir en una red de producción y distribución de aire comprimido en función de sus características y las condiciones de seguridad.
- Describe y simboliza la unidad de mantenimiento.
- Diferencia el diseño de una red de distribución abierta y cerrada.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 173 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 3</b>	<b>TÍTULO:</b> Componentes de los circuitos neumáticos.
--------------------------	--------------	---

### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Analiza e identifica los componentes que forman los circuitos neumáticos y su función.
- Conocer y distinguir los tipos de actuadores y válvulas neumáticas, así como su aplicación.
- Conoce las formas constructivas y principio de funcionamiento de las distintas válvulas y actuadores
- Aplica y reconoce la nomenclatura y el referenciado normalizado de vías en actuadores y válvulas.
- Identifica y representa los distintos elementos que forman los circuitos neumáticos conforme a la normativa.
- Dimensiona y selecciona los distintos elementos conforme a los parámetros y premisas de funcionamiento y seguridad.

### CONTENIDOS

#### Actuadores neumáticos

- Cilindros
- Cilindros de simple efecto
- Cilindros de doble efecto
- Amortiguación de los cilindros
- Fijación
- Juntas
- Alineamiento de los cilindros en diferentes aplicaciones.
- Cálculos de los cilindros.
- Fuerzas, diámetros y consumo de aire
- Motores neumáticos
- Válvulas neumáticas
- Válvulas distribuidoras.
- Construcción de las válvulas.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 174 de 331	

- Accionamiento de las válvulas.
- Válvulas de asiento esférico.
- Válvulas de asiento plano.
- Válvulas de corredera.
- Válvulas distribuidoras de accionamiento neumático.
- Determinación de la capacidad de un distribuidor.
- Válvulas de bloqueo.
- Reguladores de presión.
- Válvulas de caudal.
- Válvulas de cierre.
- Válvulas combinadas (temporizadores).
- Proyecto de una instalación neumática.
- Simbología neumática.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	X
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	X
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> ,	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 175 de 331	

identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	X
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Conoce y diferencia los distintos tipos funcionales de válvulas, así como su representación simbólica normalizada y nomenclatura de sus vías.
- Conoce los distintos tipos de actuadores, su simbología y aplicación.
- Identifica y representa los componentes a través de su simbología, describiendo su función.
- Relaciona los componentes representados tanto individualmente como en esquemas de circuitos neumáticos con los componentes reales.
- Identifica las formas y partes constructivas de los elementos neumáticos, interpretando su principio de funcionamiento.
- Realiza cálculos dimensionales de actuadores neumáticos en función de unas condiciones de funcionamiento dadas.
- Justifica la selección de componentes en función y de los parámetros de funcionamiento y especificaciones técnicas.

<b>UNIDAD DE</b>	<b>Nº: 4</b>	<b>TÍTULO:</b> Circuitos neumáticos básicos.
------------------	--------------	--



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 176 de 331	

<b>TRABAJO</b>		
----------------	--	--

### **OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Conocer los componentes de la cadena de mando neumático.
- Saber las normas para representar esquemas neumáticos.
- Referenciar los componentes en los esquemas neumáticos con la nomenclatura normalizada.
- Interpretar y obtener esquemas de circuitos combinacionales neumáticos a partir de cuestiones básicas y supuestos prácticos.
- Simular, montar y probar los circuitos combinacionales neumáticos en condiciones idóneas de funcionamiento y seguridad
- Montar y analizar el funcionamiento de los distintos componentes en circuitos básicos neumáticos en condiciones idóneas de seguridad.

### **CONTENIDOS**

- La cadena del mando neumático. Elementos que componen los bloques funcionales: órgano emisor de señales, órgano reguladores o de mando, órganos de gobierno y motrices.
- Tipos de mando de los circuitos neumáticos: Mando directo e indirecto.
- Esquemas neumáticos. Normas para representación gráfica e interpretación de circuitos neumáticos. Nomenclatura e identificación de elementos en los esquemas neumáticos.
- Identificación de los bloques funcionales y de los componentes que configuran los circuitos neumáticos.
- Interpretación y resolución de automatismos neumáticos básicos combinacionales, aplicando el procedimiento de diseño adecuado y ordenado: análisis, obtención o interpretación de esquemas, relación de componentes y descripción funcional del circuito.
- Comprobación y verificación de las especificaciones dadas en circuitos neumáticos empleando programas de simulación.
- Conexión y montaje de circuitos neumáticos según esquemas, actuaciones de

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 177 de 331	

regulación y verificación de los mismos.

- Detección de fallos y análisis de alteraciones en los circuitos neumáticos y establecimiento de la relación causa-efecto.
- Incorporación a nivel de diseño y de montaje de elementos de seguridad: paros de emergencia, válvulas de regulación de presión y velocidad.
- Orden y método en la resolución de los circuitos.
- Orden y pulcritud en el de montaje y desmontaje de los circuitos.
- Sensibilidad en el uso de materiales y recursos desde el punto de vista medioambiental.
- Seguimiento de las normas de seguridad establecidas en el montaje

#### APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	x
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	x
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	x
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> , identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando	x

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 178 de 331	

documentación técnica y describiendo sus características.	
<b>7. Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica y representa circuitos neumáticos combinacionales a través de su simbología, describiendo su función y la del conjunto.</li> <li>- Diferencia y aplica a la resolución de circuitos el mando directo e indirecto de circuitos neumáticos.</li> <li>- Relaciona los componentes representados con los componentes reales.</li> <li>- Manipula los componentes y circuitos neumáticos en condiciones de seguridad. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce los componentes de la cadena de mando neumático y representarlos.</li> <li>- Interpreta planos y especificaciones técnicas relativas a circuitos neumáticos combinacionales.</li> <li>- Analiza automatismos neumáticos combinacionales, identificando sus componentes y su funcionamiento.</li> <li>- Obtiene circuitos combinacionales elaborando la documentación necesaria, simularlos, montarlos y probarlos en condiciones idóneas de funcionamiento y seguridad, y realizando las modificaciones requeridas.</li> </ul> </li> <li>- Detecta fallos y los solventa en supuestos prácticos y de montaje.</li> </ul>	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 5</b>	<b>TÍTULO:</b> Circuitos neumáticos secuenciales. Métodos para la representación de secuencias y su resolución.
----------------------------------	--------------	---

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 179 de 331		

## OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Identificar un circuito secuencial frente a uno combinacional.
- Plantear las secuencias de cilindros de forma simplificada.
- Realizar y entender los diagramas de representación característicos de circuitos neumáticos.
- Analizar secuencias y obtener los diagramas de flujo de variables activas.
- Emplear el método GRAFCET para el diseño de secuencias neumáticas.
- Interpretar planos y especificaciones técnicas relativas a circuitos neumáticos secuenciales.
- Analizar automatismos neumáticos secuenciales, identificando sus componentes
- Configurar automatismos secuenciales neumáticos, elaborando la documentación necesaria con los medios adecuados y la representación simbólica normalizada.
- Simular, montar y probar circuitos secuenciales neumáticos en condiciones idóneas de funcionamiento y seguridad

## CONTENIDOS

- Concepto de secuencia y fase neumática.
- Componentes característicos de los circuitos secuenciales, y su referenciado.
- Reglas de denominación de secuencias neumáticas, casos especiales.
- Diagramas empleados en el diseño y análisis de circuitos neumáticos: diagrama espacio-tiempo, diagrama espacio-fase o de proceso y diagrama de estado o de funcionamiento. Concepto de orden y estado.
- Concepto de variable activa. Diagrama de flujo de señales o de variables activas.
- Método GRAFCET. Utilidad. Conceptos asociados: etapa, transición estado. Reglas de evolución.
- Identificación de circuitos neumáticos secuenciales y sus componentes característicos.
- Obtención y representación simplificada de secuencias neumáticas.
- Realización e interpretación de los diagramas característicos de espacio-tiempo, espacio-fase o de estado a partir de supuestos prácticos.

- Secuenciadores neumáticos. Principios de funcionamiento.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 180 de 331	

- Interpretación, resolución, comprobación y montaje de automatismos neumáticos secuenciales:
  - Obtención de las secuencias, diagramas de flujo, de estados y GRAFCET.
  - Resolución y diseño aplicando los distintos métodos de resolución.
  - Comprobación y verificación de las especificaciones dadas en circuitos neumáticos empleando programas de simulación.
  - Montaje de circuitos neumáticos según los esquemas, realizando actuaciones de regulación y verificación de los mismos.
  - Detección de fallos y análisis de alteraciones en los circuitos neumáticos y establecimiento de la relación causa-efecto.
  - Incorporación a nivel de diseño y de montaje de elementos de seguridad: paros de emergencia, válvulas de regulación de presión y velocidad.
  - Empleo del secuenciador en la resolución de circuitos secuenciales, obtención e interpretación de los esquemas de los mismos.
- Orden y método en la resolución de los circuitos.
- Orden y pulcritud en el de montaje y desmontaje de los circuitos.
- Comprobaciones y prácticas de seguridad antes y después de intervenciones sobre circuitos neumáticos: verificación anterior del correcto estado de los componentes, montaje y actuaciones sobre las conexiones sin presión, verificación de las conexiones antes de su puesta en marcha montaje, reglaje válvulas de presión, detección de fugas, conexión paro emergencia.

### APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	x
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes	x

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 181 de 331	

funcionales.	
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	x
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> , identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	x
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Distingue las señales permanentes y simultaneidad de ordenes que causan los bloqueos y las formas de solucionarlos por medios mecánicos.
- Conoce las normas para realizar esquemas neumáticos.
- Referencia los componentes de los circuitos neumáticos.
- Desarrolla y esquematiza circuitos secuenciales a partir de supuestos prácticos:
- Obtiene la secuencia, el diagrama de flujo de variables activas, el diagrama de estados y el GRAFCET.
- Reconoce las señales permanentes que causan los bloqueos.
- Diseña el circuito por los diversos métodos de resolución, detectando y resolviendo los casos de bloqueo y generando la documentación adecuada.
- Simula y monta físicamente los circuitos neumáticos obtenidos, en condiciones adecuadas de funcionalidad y seguridad.
- Incorpora a los circuitos elementos y sistemas de seguridad.
- Detecta y soluciona posibles averías en los montajes.
- Diseña y simula circuitos secuenciales mediante secuenciador
- Opera en la resolución y montaje, con orden y método y atendiendo a las normas

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 182 de 331	

de seguridad.

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 6</b>	<b>TÍTULO:</b> Principios y componentes de circuitos hidráulicos.
------------------------------	--------------	---

### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Conocer y aplicar los principios fundamentales de la hidráulica.
- Determinar los componentes necesarios para una instalación oleohidráulica conforme a las premisas de funcionamiento y de seguridad.
- Analizar los componentes característicos de instalaciones y circuitos hidráulicos y sus áreas de aplicación.
- Reconocer y representar los distintos componentes de las instalaciones y circuitos hidráulicos con simbología y referenciado normalizados

### CONTENIDOS

- Aplicaciones de la hidráulica. Ventajas e inconvenientes frente a la neumática.
- Principios fundamentales de la hidráulica.
- Valores característicos en de los circuitos e instalaciones hidráulicas: fuerza y presión, caudal, potencia, pérdida de carga y viscosidad o resistencia.
- Producción y transformación de la energía oleohidráulica.
- Aceites empleados en los circuitos oleohidráulicos: características, y designación.
- Central o unidad oleohidráulica funcionamiento y componentes: bomba hidráulica y motor de mando, depósito, filtros, válvula de seguridad y manómetro indicador de presión.
- Tipos de bombas hidráulicas, características de funcionamiento y aplicación.
- Elementos auxiliares: Depósitos, filtros, acumuladores, manómetros, tuberías y racores. Características y aplicación.
- Características de los actuadores hidráulicos: cilindros y motores.
- Válvulas características de circuitos oleohidráulicos: distribuidoras 4/3, reguladoras de presión, de caudal, y de bloqueo.
- Riesgos de seguridad y salud derivados de las instalaciones hidráulicas y normas y

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 183 de 331	

medidas preventivas de seguridad a adoptar.

- Valoración y cálculo de los parámetros fundamentales que intervienen en un circuito oleohidráulico.
- Selección de componentes para circuitos oleohidráulicos en base a sus parámetros de funcionamiento y de sus características a partir de cálculos y de tablas, ábacos y catálogos de fabricantes.

- Identificación y representación con la simbología normalizada de los componentes de una unidad oleohidráulica y sus variaciones.
- Identificación y representación de las principales válvulas y actuadores que configuran los circuitos oleohidráulicos.
- Identificación y representación de los componentes auxiliares de los circuitos oleohidráulicos.
- Orden y método en la realización de los cálculos y procesos de selección.
- Sensibilidad frente a los riesgos laborales derivados de mecanismos hidráulicos.
- Sensibilidad en el uso de recursos hidráulicos desde el punto de vista medioambiental

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	x
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> ,	



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 184 de 331	

identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	x
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe las características y aplicaciones de los circuitos oleohidráulicos.</li> <li>- Describe las características de los aceites empleados.</li> <li>- Conoce los principios fundamentales de la hidráulica.</li> <li>- Distingue los distintos componentes que forman una instalación oleohidráulica.</li> <li>- Obtiene los parámetros característicos de dimensionamiento y selección de los componentes básicos de circuitos oleohidráulicos.</li> <li>- Describe, identifica y representa los elementos de una unidad oleohidráulica.</li> <li>- Distingue los tipos de bombas hidráulicas.</li> <li>- Reconoce y representa los tipos de válvulas y actuadores más empleados en circuitos oleohidráulicos.</li> </ul>	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 7</b>	<b>TÍTULO:</b> Circuitos neumáticos secuenciales. Métodos para la representación de secuencias y su resolución.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 185 de 331	

- Interpretar planos y especificaciones técnicas relativas a circuitos oleohidráulicos.
- Analizar automatismos oleohidráulicos, identificando sus componentes y áreas de aplicación.
- Configurar físicamente automatismos oleohidráulicos, elaborando la documentación técnica necesaria, con los medios necesarios y la representación simbólica normalizada.
- Simular, montar y probar circuitos hidráulicos en condiciones idóneas de funcionamiento y seguridad.

## **CONTENIDOS**

- La cadena de mando hidráulica.
- Normas para el correcto y seguro manejo de circuitos oleohidráulicos.
- Identificación de los bloques funcionales y de los componentes que configuran los circuitos oleohidráulicos.
- Interpretación y resolución de circuitos oleohidráulicos característicos (mediante distribuidores 4/3, distribuidores en serie o paralelo, regulación de la velocidad y potencia, etc.), aplicando el procedimiento de actuación adecuado y ordenado: diseño, relación de componentes, obtención esquemas de componentes y conexiones, descripción funcional del circuito.
- Comprobación y verificación de las especificaciones dadas en circuitos oleohidráulicos empleando programas de simulación informática.
- Conexión y montaje de circuitos oleohidráulicos según esquemas, actuaciones de regulación y verificación de los mismos.
- Detección de fallos y análisis de alteraciones en los circuitos neumáticos y establecimiento de la relación causa-efecto.
- Incorporación a nivel de diseño y de montaje de elementos de seguridad: paros, válvulas de regulación de presión y velocidad.
- Comprobaciones y prácticas de seguridad antes y después de intervenciones sobre circuitos hidráulicos: verificación anterior del correcto estado de los componentes, montaje y actuaciones sobre las conexiones sin presión, verificación de las conexiones antes de su puesta en marcha montaje, reglaje

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 186 de 331	

válvulas de presión, detección de fugas, conexión paro emergencia.

### APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	X
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	X
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	X
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> , identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	X
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Sobre supuestos teórico-prácticos:

- Reconoce los componentes de la cadena de mando oleohidráulica, los

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 187 de 331	

<p>representa y los referencia en los esquemas según la normativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta planos y especificaciones técnicas relativas a circuitos oleohidráulicos.</li> <li>- Configura físicamente automatismos oleohidráulicos, elaborando la documentación necesaria con los medios adecuados y la representación simbólica normalizada.</li> <li>- Simula, monta y prueba circuitos oleohidráulicos en condiciones idóneas de funcionamiento y seguridad.</li> <li>- Incorpora a los circuitos elementos y sistemas de seguridad.</li> <li>- Detecta y soluciona posibles averías en los montajes</li> <li>- Representa y opera con método, orden y limpieza.</li> </ul>
--

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 8</b>	<b>TÍTULO:</b> Elementos y componentes de los circuitos de mando eléctricos.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar los circuitos que constituyen los automatismos de mando eléctrico.</li> <li>- Identificar los componentes empleados en el mando eléctrico.</li> <li>- Saber la función de los distintos tipos de componentes del mando eléctrico.</li> <li>- Interpretar la simbología utilizada en circuitos de mando eléctrico.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución funcional de los automatismos con mando eléctrico. Circuito de mando y circuito de potencia (fuerza).</li> <li>- Clasificación funcional de los componentes del mando eléctrico.</li> <li>- Los contactos eléctricos. Tipos, simbología y referenciación. Analogía con puertas lógicas y válvulas distribuidoras neumáticas.</li> <li>- Elementos de entrada de señales eléctricos: pulsadores e interruptores eléctricos, y elementos captadores: Interruptores de posición y detectores. Simbología. Formas de conexión.</li> </ul>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 188 de 331	

- Relés de mando. Tipos. Funcionamiento. Simbología y referenciado.
- Relés temporizados o temporizadores. Tipos de temporización. Simbología y referenciado.
- Elementos y equipos de medida: relés de medida y multímetros.
- Dispositivos de protección, elementos de seguridad contra riesgos eléctricos y fallos funcionales.
- Dispositivos de señalización (pilotos, alarmas, etc.) y dispositivos de dialogo hombre-máquina vinculados a la seguridad (setas y paros de emergencias).
- Riesgos de Seguridad y Salud de los circuitos electroneumáticos y Normas para su prevención.
- Establecimiento de la cadena de mando de automatismos eléctricos.
- Reconocimiento e identificación de los distintos componentes que intervienen en el mando eléctrico, así como de sus conexiones y simbología.
- Selección de componentes según especificaciones técnicas y de seguridad.
- Reconocimiento e identificación de los distintos componentes de protección.
- Interpretación funcional de sencillos circuitos de mando.
- Verificación de las señales de entrada y salida en los distintos componentes manejando el multímetro e interpretación del funcionamiento según las mismas.
- Configuración física e interpretación de sencillos circuitos de mando siguiendo esquemas en el plano.
- Distinguir los mecanismos de alarma y paro de emergencia.
- Entrenamiento en las técnicas de montaje y manipulación seguras de circuitos de mando eléctricos.
- Orden y método en la representación de los componentes.
- Utilización cuidadosa y responsable de los componentes y herramientas.
- Capacidad de análisis crítico sobre las aplicaciones de los distintos componentes y relación entre ellos.
- Comprobaciones y prácticas de seguridad antes y después de las intervenciones sobre circuitos eléctricos: verificación anterior del correcto estado de los componentes, montaje y actuaciones sobre el circuito sin tensión, verificación de conexiones y elementos de seguridad.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 189 de 331	

<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
--

1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	x
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	x
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> , identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	x
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distingue los bloques funcionales de un automatismo con mando eléctrico.</li> <li>- Clasifica por su función y tipología los distintos elementos utilizados en circuitos de mando eléctricos.</li> <li>- Identifica los elementos básicos que constituyen los circuitos de mando eléctrico a partir de su simbología y referenciado.</li> <li>- Selecciona componentes a partir de las especificaciones técnicas.</li> </ul> |
|---|

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 190 de 331	

- Analiza, resuelve y esquematiza circuitos de mando eléctricos aplicados a automatismos electroneumáticos y electrohidráulicos.
- Monta y prueba en condiciones de seguridad, sencillos circuitos de mando eléctricos, siguiendo esquemas dados en el plano y dando la descripción funcional de los mismos.

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 9</b>	<b>TÍTULO:</b> Electroneumática y electrohidráulica
--------------------------	--------------	---

**OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Conocer las aplicaciones características de la electroneumática y electrohidráulica.
- Identificar y representar los distintos elementos que forman los circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos conforme a la normativa.
- Analizar e interpretar los esquemas de circuitos electroneumático y electrohidráulicos.
- Diseñar y configurar mediante la documentación necesaria, circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos de mando cableado partiendo de especificaciones técnicas y de servicio.
- Utilizar simuladores informáticos como medio de comprobación del funcionamiento de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.
- Realizar las operaciones de montaje y prueba de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos en condiciones de funcionamiento y seguridad adecuadas.

**CONTENIDOS**

- Electroneumática. Concepto, diferencias con los circuitos puramente neumáticos y ámbitos de aplicación.
- Electrohidráulica. Concepto y diferencias con los circuitos hidráulicos.
- Electroválvulas. Constitución y funcionamiento. Tipos y simbología.
- Estructura funcional de los circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.. El esquema eléctrico de mando y el neumático, de fuerza.
- Normas para la representación de los circuitos electroneumáticos y

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 191 de 331	

electrohidráulicos.

- Características del mando directo y del mando indirecto en electroneumática y electrohidráulica.
- Técnicas de resolución de circuitos electroneumáticos secuenciales, por el método lógico y cascada. Comparativa con los circuitos neumáticos.
- Riesgos de Seguridad y Salud propios del montaje y manipulación de los circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos y medidas para su prevención.
- Identificación de los circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos y simbología.
- Clasificación de los elementos que componen estos circuitos por su funcionalidad.
- Resolución sistemática e interpretación de diagramas de fases y esquemas de estos circuitos con mando directo e indirecto.
- Diseño de circuitos electroneumáticos secuenciales. Obtención y representación de secuencias y diagramas. GRAFCET. Aplicación sistemática de los métodos de resolución (Cascada, Lógico).
- Selección de componentes en catálogos técnicos según las especificaciones.
- Comprobación y verificación de los diseños en programas de simulación informáticos (Festo FluidSim o Automation Studio).

- Montaje físico y verificación de los circuitos partiendo de esquemas.
- Actuación sobre los componentes de los circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos donde se alteran los parámetros de funcionamiento, estableciendo la relación causa-efecto.
- Incorporación de elementos y componentes de seguridad a los circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos, montaje y verificación.
- Entrenamiento en las técnicas de montaje y manipulación seguras de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.
- Orden y método en la representación de los circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos, en su montaje y manejo.
- Comprobaciones y prácticas de seguridad antes y después de intervenciones sobre circuitos eléctricos.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 192 de 331	

<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
1. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	X
2. Identifica los <b>elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos</b> , atendiendo a sus características físicas y funcionales.	X
3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	X
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	X
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> , identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	X
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
<p>En casos prácticos o circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos propuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencia las características propias de estos automatismos.</li> <li>- Clasifica por su función y tipología los distintos elementos que intervienen.</li> <li>- Enumera sus distintas áreas de aplicación.</li> <li>- Interpreta las especificaciones funcionales y técnicas, obteniendo y documentando los circuitos adecuadamente.</li> </ul>	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 193 de 331		

- Obtiene esquemas de estos circuitos a partir de supuestos prácticos, simulación y montaje.
- A partir de esquemas identifica la simbología y elementos representados, así como explica el funcionamiento global e individual de los componentes y tras posibles modificaciones.
- Resuelve problemas de diseño y funcionamiento sobre los circuitos.
- Realiza la simulación informática de los esquemas obtenidos o aportados y las modificaciones oportunas.
- Realiza el montaje físico de los mismos realizando el conexionado, comprobaciones y modificaciones en condiciones adecuadas de funcionalidad y seguridad.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 194 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 10</b>	<b>TÍTULO:</b> Introducción a los PLC.
------------------------------	-------------------	--

### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Identificar las diferencias entre sistemas programados y cableados.
- Conocer los circuitos de mando básicos basados en autómatas programables.
- Realizar y simular pequeños programas para microautómatas y autómatas programables dedicados al control de automatismos de distintas tecnologías.

### CONTENIDOS

- Concepto de autómata programable (PLC) y microautómata (relé programable).
- Evolución de los sistemas lógicos cableados a los programados.
- Aplicaciones de los autómatas programables. Evolución de los sistemas de lógica cableada a los de lógica programada.
- Estructura funcional de los PLC: CPU, módulos de entradas y salidas, fuente de alimentación (CC, CA). Componentes, tipos y características.
- Aspectos externos del autómata programable. Tipos según su estructura externa. Elementos característicos.
- Representación de la conexión del autómata y de los elementos de captación y actuación.
- Instalación, cableado y puesta en servicio de microautómatas y autómatas.
- Tipos de lenguajes de programación: textuales y gráficos. Normalizados (UNE-EN 61131-3) y no normalizados (comerciales).
- Instrucciones básicas para programar en los distintos lenguajes y su representación en esquemas.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 195 de 331	

- Realización de mapas de variables.
- Programación y simulación de sencillos circuitos en microautómatas y autómatas programables, utilizando distintos lenguajes.
- Programación de circuitos secuenciales de distintas tecnologías: neumática, hidráulica y eléctrica. Programación GRAFCET. Transcripción a los lenguajes de autómatas programables.
- Transferencia de programas de PC a PLC. Simulación de entradas. Diagnóstico de errores y averías.
- Realización del proceso completo de programación, simulación, montaje, conexión y prueba de circuitos con mando programado de distintas tecnologías, con distintos lenguajes y autómatas comerciales.
- Interpretación de mensajes de error en los circuitos montados, así como realización de modificaciones y comprobación del estado de las variables.
- Entrenamiento en las técnicas de montaje y manejo seguro de los circuitos automatizados con PLCs.
- Orden y método en la representación y realización de los circuitos y programas.
- Utilización cuidadosa y responsable de los recursos y componentes.
- Capacidad de interrelación y síntesis de los conocimientos y procedimientos desarrollados.
- Comprobaciones y prácticas de seguridad antes y después de intervenciones sobre los circuitos eléctricos: verificación anterior del correcto estado de los componentes, montaje y actuaciones sobre el circuito sin tensión, verificación de conexiones y elementos de seguridad

### **APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

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

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

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 196 de 331	

3. <b>Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico</b> , interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	
4. <b>Diagnostica</b> el estado de elementos de <b>sistemas neumáticos e hidráulicos</b> , aplicando técnicas de medida y análisis.	
5. Escribe <b>programas sencillos para autómatas programables</b> , identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	x
6. Identifica los <b>elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados</b> , interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	x
7. <b>Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados</b> para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	x
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determina los criterios para la elección de lógica cableada o programada en la realización de un automatismo, comparando sus características y aplicaciones.</li> <li>- Diferencia los tipos de autómatas programables.</li> <li>- Identifica estructuralmente y funcionalmente las partes de un autómata programable.</li> <li>- Reconoce los periféricos y su función.</li> <li>- Representa e interpreta los esquemas de conexionado de los microautómatas y autómatas programables.</li> <li>- Realiza el conexionado para la instalación y puesta en de servicio de autómatas programables siguiendo el circuito y las especificaciones técnicas del manual del fabricante, en condiciones adecuadas de funcionalidad y seguridad.</li> <li>- Diferencia entre lógica cableada y programada.</li> <li>- Conoce los tipos de lenguajes de programación y sus aplicaciones.</li> <li>- Transcribe a los lenguajes de programación esquemas de lógica cableada.</li> </ul>	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 197 de 331	

- En supuestos prácticos de automatización mediante PLC:
  - Interpreta y/o obtiene los mapas de variables y en su caso el GRAFCET.
  - Realiza y simula el programa en distintos lenguajes de programación, siguiendo la metodología y secuenciación correcta, y para distintos autómatas.
  - Documenta adecuadamente el proceso: esquema, programa, su explicación funcional y elementos y materiales necesarios para implementarlos.
  - Realiza la configuración física de los circuitos automatizados en condiciones de funcionalidad y seguridad.
  - Transfiere los programas y comprueba el funcionamiento.
  - Identifica mensajes de error y avería, realizando la comprobación del estado de las variables del programa y ejecutando las modificaciones oportunas.

En Mora, a 25 de octubre de 2023

Fdo.: Sonia Guijarro Arribas  
(Profesora del módulo)

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 198 de 331	

PROGRAMACIÓN

DIDÁCTICA

CICLO FORMATIVO

CURSO 2023 / 2024

FAMILIA PROFESIONAL

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

MÓDULO 2º CURSO

**MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO.**

CICLO FORMATIVO

MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO (CFGM, LOE)

PROFESORES

FRANCISCO MANUEL GARCÍA BELSO

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 199 de 331		

## **INDICE:**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES**
- 3. CUALIFICACIONES PROFESIONALES COMPLETAS**
- 4. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO QUE SE CONSIGUEN CON EL MÓDULO**
- 5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25/7/2013 DOC)**
- 6. CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES.**
- 7. METODOLOGÍA GENERAL.**
- 8. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**
- 9. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES.**
- 10. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**
- 11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ORDINARIA**
- 12. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EXTRAORDINARIA**
- 13. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES**
- 14. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA MATERIA PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES**
- 15. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:**
  - Nº 1**
  - Nº 2**
  - Nº 3**
  - Nº 4**
  - Nº 5**
  - Nº 6**
  - Nº 7**
- 16. MODIFICACIONES RESPECTO DEL CURSO PASADO**
- 17. ADAPTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN A LA PARTICULARIDAD DE LOS TALLERES**
- 18. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 200 de 331	

## 1. INTRODUCCIÓN:

*Son principios educativos recogidos en el Proyecto Educativo del IES Peñas Negras los que a continuación se contemplan y sirven de referente para el desarrollo de la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión del centro:*

- La calidad de la educación para todo el alumnado independientemente de sus condiciones y circunstancias.
- La equidad, la inclusión educativa y la no discriminación.
- La transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.
- La flexibilidad para adecuar la educación a la diversidad de aptitudes, intereses, expectativas y necesidades del alumnado.
- La orientación educativa y profesional de los estudiantes, como medio necesario para lograr una formación personalizada que propicie una educación integral en conocimientos, destrezas, competencias y valores.
- La consideración de la responsabilidad y esfuerzo personales como elementos esenciales del proceso educativo.
- El esfuerzo compartido por el alumnado, familias, profesores y el conjunto de la sociedad.
- La participación de la comunidad educativa en la organización, funcionamiento y gobierno del centro.
- Adecuación de la educación a la realidad social del entorno.
- Educación abierta a nuevos métodos, recursos e instrumentos que hagan más eficaz la consecución de los objetivos.
- El reconocimiento de la función docente como factor esencial de la calidad de la educación.
- La libertad de cátedra, que permita al profesor el desarrollo libre de su actividad docente sin verse limitado por doctrinas instituidas.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 201 de 331	

*Las características del módulo a impartir son:*

*Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones derivadas del mantenimiento mecánico de máquinas, equipos e instalaciones industriales.*

*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.*

El módulo de **Montaje y Mantenimiento Mecánico** se encuentra dentro del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, de grado Medio, correspondiente a la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, establecido por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, y cuyo currículo establece el Decreto 42/2013, de 25/07/2013, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2013/9484] de 14 de diciembre.

Es módulo impartido en **2º curso**, en la opción de realización de 2 cursos, cuenta con **198 horas anuales**, distribuidas en **9 horas semanales**:

- 2 sesión los lunes.
- 1 sesión los martes.
- 2 sesiones los miércoles

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 202 de 331	

- 2 sesiones los jueves.
- 2 sesiones los viernes.

El número de alumnos matriculado actualmente en el módulo es de 7.

## **2.- COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título (Técnico en Mantenimiento Electromecánico) 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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 203 de 331	

**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 de este módulo contribuye a alcanzar las competencias a), b), c), d), e), h), i), j), k), l), ñ) y p) del título.** (Son las que aparecen marcadas en negrita)

**3.- CUALIFICACIONES PROFESIONALES COMPLETAS DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO”. (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 204 de 331	

a) Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial ELE599\_2 (Real Decreto 560/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1978\_2: Montar sistemas de automatización industrial.

UC1979\_2: Mantener sistemas de automatización industrial.

b) Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial IMA041\_2 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

**UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.**

UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.

c) Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial FME 352\_2 (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

**UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.**

**UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.**

UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial.

(Las unidades de competencia marcadas en **negrita**, son aquellas acreditables si se supera el módulo en cuestión “Montaje y mantenimiento mecánico”).

#### **4.- OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO QUE SE CONSIGUEN CON EL MÓDULO “MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO”. ( RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**

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/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 205 de 331	

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.

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.

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.

## **5.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE (R.A.) Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC):**

**R.A.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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 206 de 331	

**R.A.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.

**R.A.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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 207 de 331	

- 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.

**R.A.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.

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



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 208 de 331		

#### 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.

**R.A.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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 209 de 331	

- g) Se ha cumplimentado la documentación relativa al trabajo realizado.
- h) Se han elaborado croquis de elementos mecánicos que hay que sustituir.

**R.A.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 checklist, entre otros).

**R.A.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).

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 210 de 331	

- 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 MÍNIMOS EXIGIBLES:

Se relacionan en función de lo dispuesto en la normativa vigente para el ciclo:

### 1. Determinación de bloques funcionales de máquinas y equipos:

- Cadenas cinemáticas:

Definición.

Eslabones.

Concepto de par. Tipos.

- 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.

### 2. Realización de operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos:

- Mecanismos:

Reductores.

Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.

Trenes de engranajes.

- Cadenas cinemáticas:

Relaciones de transmisión, par y potencia.

Momentos de rotación nominal de un motor.

Potencia desarrollada.

Potencia absorbida por el motor.

Par de giro.

Par motor.

Procedimientos de cálculo.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 211 de 331	

- Transmisión de movimientos:

Técnicas de montaje de los elementos de las transmisiones, (correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión y acoplamientos, entre otros).

Regulación de los elementos de transmisión.

Rodamientos.

Tipos, características y aplicaciones.

Selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina.

Montaje y desmontaje de rodamientos.

Verificación de su funcionalidad.

Superficies de deslizamiento (guías, columnas, casquillos, carros, entre otros).

Procedimientos de montaje, ajuste y regulación.

Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.

Ajuste y reglaje de guías, carros y columnas.

Verificación del deslizamiento y posicionamiento.

Lubricación.

Juntas y bridas.

Tipos, aplicaciones.

Procedimientos de preparación y montaje.

Verificación de funcionalidad.

Montaje de elementos con juntas y bridas.

Realización de las pruebas de verificación de uniones con juntas.

### **3. Realización de operaciones de reparación y modificación del estado funcional de maquinaria:**

- Uniones atornilladas.

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

- Soldadura.

### **4. 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.

- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.

### **5. Diagnóstico de averías:**

- Equipos y aparatos de medida. Tipos y características.

- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.

- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.

### **6. Diagnóstico de estado de elementos:**

- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos. Equipos y técnicas de medida.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 212 de 331	

- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- Análisis de la desviación del valor esperado.
- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.

### **7. Aplicación de técnicas de mantenimiento que implican la sustitución de elementos:**

- Mantenimiento correctivo:  
El almacén de mantenimiento.  
El material de mantenimiento.  
La calidad del mantenimiento.  
Gestión del almacén de mantenimiento.  
Gestión del material de mantenimiento.  
Gestión del mantenimiento asistida por ordenador.  
Elaboración de hipótesis.  
Síntomas, causas y reparación de averías.  
Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.  
Aplicación en líneas automatizadas.

### **8. Mantenimiento que no implica sustitución de elementos:**

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

## **7. METODOLOGÍA GENERAL:**

La metodología didáctica del módulo integra aspectos científicos, tecnológicos y organizativos (LOE, 42,3):

- Estimular el aprendizaje activo y reflexivo para favorecer en el alumno la capacidad de aprender por sí mismo.
- Individualizar la enseñanza proponiendo actividades de diferente contenido y profundización.
- Emplear, en la medida de lo posible, contextos cercanos a las vivencias de los alumnos y actividades que tengan que ver con sus intereses.
- Procurar desarrollar en el alumno la capacidad de trabajar en equipo, al tener que desarrollar habilidades sociales y para las relaciones humanas que

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 213 de 331	

favorezcan la discusión de ideas, la gestión de conflictos y la toma de decisiones bajo una actitud de tolerancia.

□ Se pondrá atención en hacerles notar la importancia de cumplir con las medidas de seguridad para la prevención de los riesgos laborales y en conocer las normas de mantenimiento de los equipos.

Bajo esta concepción, la forma de impartir el módulo se realizará de la siguiente manera:

- ▶ En la explicación de cada unidad de trabajo se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad .
- ▶ En las unidades de trabajo en las que intervengan máquinas o equipos, se explicará de forma práctica los ejercicios que se propongan a los alumnos, prestando especial atención a la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- ▶ Posteriormente, para las unidades de trabajo que así lo requieran, se realizarán unas aplicaciones prácticas, tuteladas por el profesor. El objetivo de estos ejercicios o trabajos de taller es conseguir que el alumno relacione claramente los conceptos explicados con los procedimientos propuestos.
- ▶ Se resolverán las dudas que pueden plantear los alumnos sobre los contenidos de la unidad de trabajo, tanto teóricos como sobre los ejercicios propuestos. Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria del trabajo desarrollado y resultados obtenidos.

### **Organización de espacios y agrupamientos.**

#### **a) Espacios.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 214 de 331	

El espacio donde se va a impartir mayoritariamente el módulo es en el taller de mecanizado y en el aula denominada como –MAN2- que también sirve para el desarrollo por exposición de contenidos teórico de algunas actividades.

Por supuesto, para actividades extraescolares se utilizarán espacios externos al centro y también es posible que utilicemos espacios comunes del propio centro, como aula ALTHIA, salón de actos, la biblioteca, etc.

### **b) Agrupamientos.**

Se realizarán siguiendo las siguientes pautas:

- Para exposiciones magistrales o de proyectos se realizará una distribución en gran grupo.
- Para realización de supuestos prácticos se priorizará el trabajo autónomo e individual, en función de la disponibilidad de materiales y equipos.
- En la realización de prácticas se formarán grupos de trabajo de dos a cuatro alumnos, formados por el profesor.
- En el montaje y pruebas prácticas prevalecerá el carácter individual, siendo los grupos lo más reducidos que sea posible, teniendo en cuenta el material disponible y las características del centro. Se podrán hacer rotaciones.
- Los agrupamientos podrán ser flexibles y variados en función de las necesidades de los alumnos, con el fin de atender a la diversidad.

## **8.- RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**

Para el desarrollo de las actividades del módulo de Montaje y mantenimiento mecánico, se van a disponer en principio de los recursos clasificados y enumerados en este punto, el listado se considera flexible a lo largo del curso.

### **8.1.- Recursos materiales.**

#### **a) Generales del aula MAN 2.**

- Pizarra.
- Relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC.).
  - Equipos informáticos en red (PCs) con conexión a Internet.
  - Cañón.

#### **b) Específicos para el módulo, en el taller de mantenimiento.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 215 de 331	

- Equipos de soldadura eléctrica.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Máquinas herramientas (tornos, fresadoras, rectificadora).
- Sierras de cinta y alternativa.
- Taladradoras de columna.

- Otros recursos materiales:

- Herramientas manuales variadas.
- Componentes y equipos usados para tareas de desmontaje y montaje.
- Material fungible necesario.
- Equipos de protección individual para trabajos aleatorios: guantes, gafas de seguridad, pantallas para soldadura, etc.

## 8.2.- Recursos didácticos.

### a) De los alumnos.

- Fotocopias /documentos ofimáticos con material de ampliación.
- Libro “Montaje y mantenimiento mecánico” de Enrique Ortea.
- Fotocopias/documentos ofimáticos de actividades para realizar/entregar.
- Proyectos y memorias de prácticas realizados.
- Cuaderno de anotaciones.

### b) Del departamento y del profesor.

- Apuntes elaborados por el profesor.
- Libros de consulta. Existentes en el departamento.
- **Relacionados con la utilización de la informática y tecnologías de la información y comunicación (TIC).**
  - Power point de contenidos elaborados por el profesor.
  - Catálogos y documentación técnica de máquinas, equipos y elementos en formato CD y páginas web de fabricantes y proveedores.
  - Catálogos de fabricantes y suministradores de equipos y materiales relacionados en formato CD interactivo o páginas web de los mismos.
  - Webs relacionadas con el módulo.

## 9. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES:



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 216 de 331	

NÚMERO DE HORAS SEMANALES/ANUALES:		9	198	RELACIÓN CON RESULTADOS DE APRENDIZAJE
UNIDAD DE TRABAJO		Nº SESIONES	EVALUACIÓN	
1	INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO MECÁNICO.	25	PRIMERA	7, 8
2	BLOQUES FUNCIONALES DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	35	PRIMERA	1
3	OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS MECÁNICOS.	40	PRIMERA	2
4	OPERACIONES SIMPLES DE REPARACIÓN. UNIONES ATORNILLADAS, REMACHADAS Y SOLDADAS.	35	SEGUNDA	3
5	INSTALACIÓN Y ACOPLAMIENTO DE MAQUINARIA	25	SEGUNDA	4
6	DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS Y ESTADO DE LOS ELEMENTOS.	15	SEGUNDA	5,6
7	TÉCNICAS DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS	23	SEGUNDA	7,8

## 10. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

### 10.1. DE LA PROGRAMACIÓN

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Formación Profesional del sistema educativo, será continua, integradora y diferenciada según los distintos módulos y se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumno.

**La evaluación continua exige el seguimiento regular del alumnado de las actividades programadas. Con carácter general la asistencia será obligatoria. Una asistencia inferior al 80% de las horas de duración de cada módulo profesional supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua. Las faltas de asistencia debidamente justificadas no serán computables.**

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua tendrán derecho a la realización de una prueba objetiva. Dicha prueba tendrá como objeto comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo y en base a ella se realizará la calificación del alumno en la primera sesión de evaluación ordinaria.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 217 de 331	

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua o aun no habiéndolo perdido, por justificar las faltas adecuadamente, **no haya asistido a más del ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo, no podrá realizar aquellas actividades prácticas** o pruebas objetivas que, a juicio del equipo docente, impliquen algún tipo de riesgo para sí mismos, para el resto del grupo, o para las instalaciones del centro.

El profesor tutor con el visto bueno de la Dirección del centro, comunicará, según modelo establecido, la pérdida del derecho a la evaluación continua y sus consecuencias, al alumnado objeto de tal medida y, en el caso de ser menor de edad, a sus representantes legales, en el momento en que se produzca.

## **10.2. DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE:**

En las programaciones didácticas se prestará especial atención a los criterios de planificación del proceso de evaluación y en particular a:

- a) Los procedimientos para evaluar el proceso de aprendizaje del alumnado y la adecuación de los instrumentos de evaluación con los criterios de evaluación.
- b) Los criterios de calificación.
- c) La planificación de las actividades de recuperación de los módulos profesionales no superados, tanto para el alumnado que vaya a acceder a la segunda convocatoria de cada año académico, como para aquellos alumnos que hayan promocionado a segundo curso con módulos no superados.
- d) Para el alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua, el desarrollo de sistemas e instrumentos de evaluación.

### **Evaluación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.**

Se realizarán las adaptaciones necesarias en los medios y procedimientos de evaluación para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, con el fin de garantizar su accesibilidad a las pruebas y que sea evaluado con los medios apropiados a sus posibilidades y características. En todo caso, en el proceso de evaluación se comprobará que el alumnado ha conseguido los resultados de aprendizaje establecidos para cada uno de los módulos que forman parte del ciclo formativo.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 218 de 331	

### 10.3. INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN.

Se detallan en el siguiente cuadro:

<p>- <b>Observación planificada y sistemática</b>, instrumento que servirá principalmente para la valoración de <i>procedimientos y actitudes</i>. Se realizarán las anotaciones sistemáticas en el cuaderno del profesor o su equivalente informático.</p> <p>- <b>Comunicación oral</b>, preguntas y respuestas realizadas por el profesor a los alumnos a lo largo del proceso. Se registrará en el cuaderno de notas del profesor o su equivalente informático.</p> <p>- <b>Valoración de los trabajos del alumnado</b>, entendiendo así la valoración de los contenidos <i>conceptuales y procedimentales</i> en las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Actividades de consolidación y refuerzo teórico-prácticas que los alumnos realizan en el aula o en el taller.</li> <li>-Actividades complementarias y de ampliación donde existan entrega de trabajos y de proyectos realizados individualmente o en grupo.</li> </ul> <p>Se valoran mediante la corrección sistemática en clase, por la recogida de las fichas de cuestiones teórico-prácticas y por la entrega de las fichas de las memorias de las prácticas.</p> <p>Este instrumento, tendrá un papel importante en la autoevaluación de propio alumno y en la valoración del profesor del desarrollo de la unidad de trabajo.</p> <p>- <b>Pruebas individuales con carácter teórico-práctico o práctico</b>. Servirán para valorar los <i>contenidos conceptuales y procedimentales</i>, y se utilizará tanto la prueba escrita objetiva, como la prueba de desarrollo práctico presencial.</p> <p><b><u>El profesor podrá suspender la realización de una prueba práctica de un alumno en cualquier momento si a su juicio y criterio pone en peligro su integridad física, la de otros o la de los recursos materiales utilizados.</u></b></p>
---

- **Pautas de evaluación.**

Los aspectos genéricos que se van a valorar en cada instrumento son:

- **Comunicación oral.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 219 de 331	

- Grado de corrección de las respuestas o intervenciones.
- Claridad de los conceptos a la hora de expresarse y utilización del lenguaje técnico preciso.
- Grado de participación, interés y respeto a las intervenciones y opiniones del resto del grupo.

○ **Observación planificada y sistemática.**

- Grado de adquisición y demostración de habilidades y destrezas.
- Grado de corrección y seguridad en el desarrollo de los procedimientos.
- Metodología y organización del puesto de trabajo.
- Iniciativa y grado de autonomía.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Seguimiento de las directrices.
- Implicación y solidaridad con los compañeros.
- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las clases.

○ **Trabajos del alumnado y pruebas individuales.**

- Realización y seguimiento de las actividades y trabajos.
- Grado de adquisición, comprensión e interpretación de los contenidos.
- Calidad de los trabajos y pruebas.
- Destreza y seguridad en el desarrollo de procedimientos.
- Puntualidad en la entrega.
- Organización y metodología.
- Corrección en la expresión escrita.
- Orden y limpieza.
- Capacidad crítica y de razonamiento.
- Iniciativa y grado de autonomía.
- Esfuerzo e interés.
- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las prácticas.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 220 de 331	

#### 10.4. INDICADORES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Los indicadores de evaluación se han dispuesto conforme a las unidades de trabajo y los resultados de aprendizaje que se persigue obtener con cada una de ellas y aparecen desarrollados en el punto 15 (Desarrollo de las unidades de trabajo, de la presente programación).

##### e) Valoración de los instrumentos de evaluación empleados.

En la siguiente tabla 1 aparecen reflejados los criterios de calificación en función de los instrumentos empleados.

<b>Tabla 1. Instrumentos de evaluación y su valor en la calificación.</b>	
<b>Instrumentos de Evaluación</b>	<b>Valor porcentual (%)</b>
Comunicación oral y observación planificada en el aula y taller	10
Actitud	10
Trabajos/practicar (mínimo 4 puntos para poder hacer media)	50
Prueba objetiva teórica (mínimo 4 puntos para poder hacer media)	30

##### f) Calificación de los indicadores de evaluación y su valoración.

###### - Pautas para su manejo:

- Los indicadores se podrán valorar con los cuatro instrumentos de evaluación empleados o con alguno de ellos. En caso de que solo se valoren por dos o por uno, el porcentaje asignado a cada instrumento se ponderará al instrumento/s utilizado/s.
- **Los indicadores de evaluación se puntúan con los instrumentos de evaluación utilizados**, La escala utilizada para la calificación de es de **0 a 10**. Siendo el **0** asignado a aquellos instrumentos de los

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 221 de 331	

indicadores no puntuables por no estar realizados o presentados por el alumno.

En la tabla 2 aparece concretada la escala de calificación de los instrumentos de los indicadores de evaluación.

Tabla 2. Escala de calificación de los indicadores de evaluación.									
INSUFICIENTE				SUFICIENTE		NOTABLE		SOBRESALIENTE	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El alumno no ha alcanzado los indicadores contemplados en el grado necesario, se especifica el grado de obtención por debajo del mínimo necesario.				El alumno demuestra la adquisición y desarrollo satisfactorio, en el <b>grado básico necesario</b> conforme a los contenidos y procedimientos utilizados en el proceso de aprendizaje.		Los indicadores reflejan que se ha alcanzado el aprendizaje a un nivel óptimo por encima del básico, así: desarrollo con evidente solvencia, detalle y soltura de los contenidos y procedimientos utilizados.		Nivel de excelencia. El alumno alcanza y desarrolla de forma excelente los aprendizajes propuestos, superando el nivel previsto y aportando conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos de forma autónoma.	
*0: Se asignara a aquellos instrumentos no valorados por no haber sido realizados o presentados por el alumno.									

- Todos los indicadores **tienen el mismo peso en la evaluación y, todos** deberán considerarse **superados, como mínimo al obtener una calificación de 5**, para poder aprobar el módulo. Esto es así, puesto que están realizados en base a los criterios de evaluación basados en los contenidos mínimos del módulo.

- **Características de las pruebas objetivas teóricas-prácticas de indicadores:**

- Tendrán carácter teórico-práctico.
- Se deberá sacar un mínimo de cuatro puntos para poder ponderar la nota con las calificaciones obtenidas en los trabajos prácticos realizados a lo largo de la evaluación.
- El valor del examen será establecido a juicio del profesor en función de los indicadores incluidos en la prueba y de cómo se distribuyan en las cuestiones teóricas- prácticas que forman la prueba.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 222 de 331	

- Cuando se hayan realizado varios exámenes por evaluación y su calificación haya sido mayor o igual a 5 se hará la media aritmética entre los mismos.
- No se repetirán las pruebas parciales de cada evaluación, solo las finales bajo un justificante oficial de asistencia inexcusable o certificado médico oficial.
- Por ser imposible por cuestiones de tiempo, que todos los indicadores de evaluación implicados en una prueba se consulten en la misma, será el criterio del profesor el que determine aquellos que van a intervenir en la misma.

### c) Calificación trimestral o de cada evaluación.

- Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será **la media de las calificaciones obtenidas para cada indicador**.
- La escala utilizada será de **1 a 10**.
- La calificación final por evaluación será positiva si de una escala de 1 a 10, es igual o superior a 5, y negativa si es por debajo de 5.
- **Se realizará al menos un examen global por evaluación**, que se hará al término de esta, en caso de realizarse más y siempre que la nota sea 5 o superior, se irá eliminando materia para dicho examen global.
- Es **condición fundamental** para realizar la media tener los trabajos y prácticas entregados. En caso contrario si al realizar las medias, la calificación sale igual o superior a 5 se calificará como un 4 hasta la realización, entrega y valoración de los trabajos y prácticas.

## 10.5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PARA PRIMER Y SEGUNDO TRIMESTRES:

- Número mínimo de exámenes en evaluación: **1**
- Porcentaje en nota final de los exámenes: **30**
- Porcentaje en nota final de notas de clase: 10
- Otras aportaciones a nota final:
  - Prácticas , Porcentaje en nota final: 50
  - Actitud, Porcentaje en nota final: 10

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 223 de 331	

**\*Nota:** Para poder aprobar y aplicar estos porcentajes, será necesario obtener un mínimo de **4 puntos** en los exámenes teóricos e igualmente **4 puntos** en la parte práctica.

## 11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ORDINARIA

Se realizará la media aritmética de las notas conseguidas en cada una de las dos evaluaciones. Las evaluaciones aprobadas en las recuperaciones se calificarán con un **cinco** como máximo.

Para los alumnos que **perdieron la evaluación continua** se planteará una prueba objetiva teórico- práctica, siempre teniendo en cuenta lo indicado en el punto 10.1 de esta programación en cuanto a seguridad del alumno y de los bienes y equipos. La nota final se computará a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica para poder aplicar los porcentajes anteriores.

Se aplicará el sistema de redondeo que consiste en redondear al número entero más cercano, es decir hasta el 0.49 al número inferior y a partir del 0.5 al número superior, excepto en el intervalo a partir del 4,5 que se considerará 4.

## 12. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

La calificación que figurará en la convocatoria 2ª ordinaria de aquellos alumnos que necesiten hacer uso de la misma, será la que se obtenga del examen extraordinario, que debido a las características del módulo tendrá un carácter teórico- práctico.

Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica y la nota final se computarán a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

Se aplicará el sistema de redondeo que consiste en redondear al número entero más cercano, es decir hasta el 0.49 al número inferior y a partir del 0.5 al número superior, excepto en el intervalo a partir del 4,5 que se considerará 4.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 224 de 331	

### **13. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES:**

Para la recuperación de evaluaciones pendientes se realizará un examen de recuperación por evaluación que versará sobre la parte teórica del módulo, salvo en la última evaluación del curso, que se podrá recuperar en el examen final.

La parte práctica del módulo se evaluará de forma continua a lo largo de todo el curso. En cualquier caso, siempre se tendrán en cuenta las notas de clase y la actitud, ponderadas al 10% cada una de ellas y sumadas a la nota del examen de recuperación y las notas de las prácticas. La nota máxima final en una recuperación no será más de cinco.

Nota: Se contempla la posibilidad de presentarse a subir nota de la parte teórica en los exámenes de recuperación, hasta un máximo de 7 puntos, para aquellos alumnos que aprobaron en la evaluación con una nota inferior.

### **14. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA MATERIA PENDIENTE DE CURSOS ANTERIORES:**

- **Número mínimo de exámenes: 1**
- La calificación que figurará en la convocatoria, será la que se obtenga del examen extraordinario, que debido a las características del módulo tendrá un carácter teórico- práctico. Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en la parte teórica y 4 puntos en la parte práctica y la nota final se computarán a un 40% el examen teórico y un 60% el examen práctico.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 225 de 331	

## 15. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:

<b>PROGRAMACIÓN DE : MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 1</b>	<b>TÍTULO: INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO MECÁNICO.</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hacer una presentación general del módulo.</li> <li>▪ Familiarizarse con los conceptos y términos relacionados con el mantenimiento.</li> <li>▪ Hacer una primera toma de contacto con los manuales de los equipos del taller.</li> <li>▪ Interpretar la simbología relacionada con las operaciones de mantenimiento.</li> <li>▪ Analizar la documentación técnica en las operaciones de montaje y desmontaje.</li> <li>▪ Gestionar el mantenimiento.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 226 de 331	

6. Repaso de vistas, cortes y secciones.
7. Repaso de la simbología específica de elementos de unión ( roscas, remaches, arandelas, pasadores, chavetas, soldadura, etc.).
8. Representación normalizada de elementos de máquinas (árboles, rodamientos, engranajes, etc).
9. Dibujos de conjunto y montaje.
10. Mantenimiento correctivo:
  - El almacén de mantenimiento.
  - El material de mantenimiento.
  - La calidad del mantenimiento.
  - Gestión del almacén de mantenimiento.
  - Gestión del material de mantenimiento.
  - Gestión del mantenimiento asistida por ordenador.
  
6. Mantenimiento preventivo y predictivo:
  - Síntomas, causas y reparación de averías.
  - Aplicación en líneas automatizadas.
  - Documentación: fichas, gamas o normas del mantenimiento

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 207 de esta programación)**

- Resultado de aprendizaje 1
- Resultado de aprendizaje 2
- Resultado de aprendizaje 3
- Resultado de aprendizaje 4
- Resultado de aprendizaje 5
- Resultado de aprendizaje 6
- Resultado de aprendizaje 7
- Resultado de aprendizaje 8

**METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, interpretación de planos y de la información de los manuales de los equipos del taller, gestionar el mantenimiento de nuestro taller, utilizar algún programa informático para gestión del mantenimiento, etc.

**RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 227 de 331	

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, manuales de máquinas del taller, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, software de mantenimiento, etc.

#### INDICADORES 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 interpretado la información de los manuales relacionada con los mantenimientos.
- d) Se ha comprendido el objeto y la importancia del mantenimiento y se diferencian claramente las actuaciones de los mantenimientos correctivos y la de los mantenimientos preventivos.
- e) Se ha gestionado la documentación relacionada con el mantenimiento.
- f) Se ha gestionado el mantenimiento utilizando soporte informático.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

#### PROGRAMACIÓN DE : MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

UNIDAD DE TRABAJO

Nº: 2

**TÍTULO : BLOQUES FUNCIONALES DE MÁQUINAS Y EQUIPOS**

#### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Determinar los bloques funcionales de máquinas y equipos.
- Interpretar planos de elementos y conjuntos de máquinas y equipos.
- Interpretar diagramas de principio y esquemas de circuitos.
- Analizar el funcionamiento de estos mecanismos.

#### CONTENIDOS

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 228 de 331	

1. Determinación de bloques funcionales de máquinas y equipos:

- Cadenas cinemáticas:

Definición.

Eslabones.

Concepto de par. Tipos.

- 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.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 207 de esta programación)**

- Resultado de aprendizaje 1
- Resultado de aprendizaje 2
- Resultado de aprendizaje 3
- Resultado de aprendizaje 4
- Resultado de aprendizaje 5
- Resultado de aprendizaje 6
- Resultado de aprendizaje 7
- Resultado de aprendizaje 8

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 229 de 331	

#### METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, identificación en el taller de los diferentes componentes de los equipos.

#### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiado preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, manuales de las máquinas, máquinas del taller para observar elementos, etc.

#### INDICADORES 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.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.  
 Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%  
 Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.  
 Actitud: 10 %

#### PROGRAMACIÓN DE : MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

UNIDAD DE TRABAJO

Nº: 3

TÍTULO : OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS MECÁNICOS

#### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 230 de 331	

- Realizar operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas.
- Interpretar la documentación técnica suministrada por el fabricante de los equipos.

### CONTENIDOS

#### 1. Realización de operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos:

##### - Mecanismos:

Reductores.  
Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.  
Trenes de engranajes.

##### - Cadenas cinemáticas:

Relaciones de transmisión, par y potencia.  
Momentos de rotación nominal de un motor.  
Potencia desarrollada.  
Potencia absorbida por el motor.  
Par de giro.  
Par motor.  
Procedimientos de cálculo.

##### - Transmisión de movimientos:

Técnicas de montaje de los elementos de las transmisiones, (correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión y acoplamientos, entre otros).  
Regulación de los elementos de transmisión.

##### - Rodamientos.

Tipos, características y aplicaciones.  
Selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina.  
Montaje y desmontaje de rodamientos.  
Verificación de su funcionalidad.

##### - Superficies de deslizamiento (guías, columnas, casquillos, carros, entre otros).

Procedimientos de montaje, ajuste y regulación.  
Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.  
Ajuste y reglaje de guías, carros y columnas.  
Verificación del deslizamiento y posicionamiento.  
Lubricación.

##### - Juntas y bridas.

Tipos, aplicaciones.  
Procedimientos de preparación y montaje.  
Verificación de funcionalidad.  
Montaje de elementos con juntas y bridas.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 207 de esta programación)**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 231 de 331	

- Resultado de aprendizaje 1
- Resultado de aprendizaje 2
- Resultado de aprendizaje 3
- Resultado de aprendizaje 4
- Resultado de aprendizaje 5
- Resultado de aprendizaje 6
- Resultado de aprendizaje 7
- Resultado de aprendizaje 8

#### **METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, identificación en el taller de los diferentes componentes de los equipos, estudio de los manuales de las máquinas y equipos, montaje y desmontaje de componentes, etc.

#### **RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

Material fotocopiado preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, manuales de las máquinas, máquinas del taller para observar elementos, maquinaria del taller dedicada al montaje y desmontaje, etc.

#### **INDICADORES 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.

#### **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 232 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 4</b>	<b>TÍTULO: OPERACIONES SIMPLES DE REPARACIÓN. UNIONES ATORNILLADAS, REMACHADAS Y SOLDADAS.</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar operaciones simples de reparación o modificación del estado funcional de la máquina.</li> <li>▪ Respetar las instrucciones contenidas en los planos de referencia.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<p>1. Realización de operaciones de reparación y modificación del estado funcional de maquinaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uniones atornilladas.</li> <li>- Uniones remachadas. Tipos, materiales, características y aplicaciones.</li> <li>- Soldadura.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 207de esta programación)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8</li> </ul>		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
<p>Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, identificación en el taller de los diferentes componentes de los equipos, estudio de los manuales de las máquinas y equipos, montaje y desmontaje de componentes, realizar trabajos de fabricación de roscas, hacer uniones remachadas y soldadas cuyo fin sea la reparación o la modificación de elementos mecánicos, etc.</p>		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
<p>Material fotocopiado preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, manuales de las máquinas, máquinas del taller para observar elementos, maquinaria del taller dedicada al montaje y desmontaje, equipos de soldadura, herramientas para el montaje, etc.</p>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 233 de 331	

### INDICADORES 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.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.  
 Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%  
 Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.  
 Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 234 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 5</b>	<b>TÍTULO : INSTALACIÓN Y ACOPLAMIENTO DE MAQUINARIA</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejecutar la instalación y acoplamiento de maquinaria y equipamiento electromecánico.</li> <li>▪ Efectuar pruebas de funcionamiento.</li> <li>▪ Verificar la operación posterior de las máquinas.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<p>1. Ejecución de la instalación de maquinaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cimentaciones y anclajes de máquinas.</li> <li>- Montaje de máquinas y equipos.</li> <li>- Ajuste y reglaje de máquinas.</li> <li>- Puesta en marcha de máquinas y equipos.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 207 de esta programación)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7</li> <li><input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8</li> </ul>		
<b>METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		
<p>Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, identificación en el taller los diferentes asentamientos de las máquinas, estudio de los manuales de las máquinas y equipos en lo relativo a los anclajes, cimentación, recepción de máquinas, comprobación de las hojas de verificación de los diferentes equipos, nivelación de máquinas, etc.</p>		
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 235 de 331	

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, manuales de las máquinas, máquinas del taller para observar elementos, maquinaria del taller dedicada al montaje y desmontaje, instrumentos de verificación y medición, etc.

#### INDICADORES 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.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 236 de 331	

<b>PROGRAMACIÓN DE : MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO</b>		
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 6</b>	<b>TÍTULO: DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS Y ESTADO DE LOS ELEMENTOS.</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnosticar las averías o defectos de funcionamiento de los sistemas mecánicos de maquinaria.</li> <li>▪ Interpretar los síntomas y relacionarlos con las disfunciones.</li> <li>▪ Diagnosticar el estado de elementos y piezas de máquinas.</li> <li>▪ Utilizar los instrumentos de medida apropiados a cada caso.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<p>1. Diagnóstico de averías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos y aparatos de medida. Tipos y características.</li> <li>- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.</li> <li>- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.</li> </ul> <p>2. Diagnóstico de estado de elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos. Equipos y técnicas de medida.</li> <li>- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.</li> <li>- Análisis de la desviación del valor esperado.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 207 de esta programación)</b>		
<input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 1 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 2 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 3 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 4 <input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 5 <input checked="" type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 6 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 7 <input type="checkbox"/> Resultado de aprendizaje 8		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 237 de 331	

### METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, estudio de los manuales de las máquinas y equipos, mantenimientos predictivos de los equipos, medición de variables para diagnóstico de averías, etc.

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Material fotocopiable preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, manuales de las máquinas, máquinas del taller para observar elementos, maquinaria del taller dedicada al montaje y desmontaje, instrumentos de verificación y medición, instrumentos de medida para diagnóstico de averías (temperatura, vibraciones, ruidos, etc), etc.

### INDICADORES DE EVALUACIÓN

Para el diagnóstico de averías:

- 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.

Para el diagnóstico de elementos:

- 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 238 de 331	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

### PROGRAMACIÓN DE : MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 7</b>	<b>TÍTULO: TÉCNICAS DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS</b>
--------------------------	--------------	---

#### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo que impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción.
- Seleccionar y aplicar los procedimientos a seguir.
- Realizar operaciones de mantenimiento preventivo o predictivo que no impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción.
- Seleccionar y aplicar los procedimientos que se van a seguir para el caso anterior.

#### CONTENIDOS

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

- Mantenimiento correctivo:

El almacén de mantenimiento.

El material de mantenimiento.

La calidad del mantenimiento.

Gestión del almacén de mantenimiento.

Gestión del material de mantenimiento.

Elaboración de hipótesis.

Síntomas, causas y reparación de averías.

Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.

Aplicación en líneas automatizadas.

2. Mantenimiento que no implica sustitución de elementos:

- Mantenimiento preventivo y predictivo:

Síntomas, causas y reparación de averías.

Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.

Aplicación en líneas automatizadas.

Documentación: fichas, gamas o normas del mantenimiento.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Desarrollados en el punto 5 de la página 207 de esta programación)**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 239 de 331	

- Resultado de aprendizaje 1
- Resultado de aprendizaje 2
- Resultado de aprendizaje 3
- Resultado de aprendizaje 4
- Resultado de aprendizaje 5
- Resultado de aprendizaje 6
- Resultado de aprendizaje 7
- Resultado de aprendizaje 8

#### **METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

Presentación de información, modelos, planteamiento de problemas, estudio de los manuales de las máquinas y equipos para mantenimientos preventivos (engrases, ajustes, etc), mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos, documentación generada con estos mantenimientos, etc.

#### **RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

Material fotocopiado preparado por el profesor, materiales audiovisuales, materiales en soporte informático, cuestionarios sobre contenidos conceptuales clave, manuales de las máquinas, máquinas del taller para realizar los diversos mantenimientos, maquinaria del taller dedicada al montaje y desmontaje, instrumentos de verificación y medición, etc.

#### **INDICADORES DE EVALUACIÓN**



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 240 de 331	

Para mantenimientos correctivos (sustitución de elementos mecánicos):

- 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 checklist, entre otros).

Para mantenimientos preventivos (sin sustitución de elementos mecánicos):

- 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.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones se formularán en cifras de 1 a 10.

Pruebas teórico-prácticas: 30 + 50%

Trabajo individual (otros procedimientos: cuestionarios, cuaderno de problemas, trabajos de investigación, etc): 10 %.

Actitud: 10 %

## 16. MODIFICACIONES RESPECTO AL CURSO ANTERIOR:

Para este título y en concreto para este módulo, se rehízo la programación el curso 2014/2015, adaptándola a la nueva normativa que implicó entre otros, cambios en el nombre del módulo, en los contenidos de los mismos y en la carga horaria de cada uno de ellos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 241 de 331	

Para este curso cabe seguir optimizando esta programación.

## **17. ADAPTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN A LA PARTICULARIDADES DE LOS TALLERES.**

Como ya se viene haciendo en años anteriores, y sobre todo desde el curso 2012/2013 en el que las ratios de los grupos aumentaron considerablemente, las programaciones de los módulos técnicos se tienen que adaptar a la disponibilidad de espacios y de equipos en los talleres. Se plantea la necesidad de mantener varias líneas didácticas abiertas, incluso de módulos diferentes, con el fin de optimizar los recursos de los que disponemos y aprovechar al máximo los tiempos en los que los alumnos van al taller.

## **18.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

Se dividen en dos grupos, las realizadas a nivel de ciclo y las realizadas a nivel de centro.

Las primeras se seleccionan de forma que aporten a los alumnos una visión global del ciclo, a ser posible estarán relacionadas con objetivos comunes a varios módulos del mismo, teniendo carácter integrador.

Por otro lado, se utilizarán para la motivación y ampliación de expectativas del alumno acercándole al mundo laboral real y a los avances tecnológicos.

Durante el presente curso escolar se contemplará la posibilidad de realizar las siguientes actividades complementarias y extraescolares a nivel de ciclo:

- Visita a ferias/exposiciones relacionadas. Metal Madrid a finales de noviembre.
- Visita empresas relacionadas con los sectores de referencia o punteras.
- Charla-seminario sobre mantenimiento eléctrico o instalador.

### **B) Plan de Lectura**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 242 de 331	

BLOQUE DE CONTENIDOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN/ RESPONSABLES	RECURSOS	INDICADORES
<b>APRENDER A LEER</b>	Progresar en la fluidez lectora del alumnado: corregir la entonación, respetar los signos de puntuación, mejorar la velocidad y expresividad, etc.	Lectura en voz alta textos de diferentes temas y en distintos formatos.	Septiembre 22-junio 23  Todo el profesorado	Libros de texto páginas web prensa revistas de divulgación textos de la vida cotidiana (Evaluación: anotaciones del profesorado).	% de alumnos que mejoran su fluidez lectora.  Tablas que registran en qué han mejorado los alumnos su fluidez: expresividad, velocidad...y en qué grado.

A nivel de centro se participará activamente en las jornadas que se organicen.

En Mora, a 25 de octubre de 2023

Fdo.: Francisco Manuel García Belso

(Profesor del módulo)

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 243 de 331	MANTENIMIENTO

PROGRAMACIÓN  
DIDÁCTICA

CICLO FORMATIVO

CURSO 2023 / 2024

FAMILIA PROFESIONAL

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

MÓDULO 2º CURSO

**MONTAJE Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO.**

**CICLO FORMATIVO**

**MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO (CFGM, LOE)**

**PROFESOR**

**JORGE REINA RUIZ**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 244 de 331		

## INDICE

1. **INTRODUCCIÓN:**
2. **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**
3. **OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.**
4. **CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO” (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE) RELACIONADAS CON ESTE MÓDULO:**
5. **RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC).**
6. **METODOLOGÍA GENERAL:**
  - 6.1. Modalidades organizativas y metodológicas.
  - 6.2. Organización de espacios y agrupamientos.
7. **RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**
  - 7.1. Recursos materiales.
  - 7.2. Recursos didácticos.
8. **UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES.**
9. **CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**
  - 9.1. Instrumentos de evaluación.
  - 9.2. Indicadores de evaluación y Criterios de calificación.
10. **PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES:**
11. **MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.**
12. **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.**
13. **PLAN DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO.**
14. **DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 245 de 331	

## 1. INTRODUCCIÓN.

El módulo de **Montaje y Mantenimiento Eléctrico - Electrónico** se encuentra dentro del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, de grado Medio, correspondiente a la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, establecido por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, y cuyo currículo establece el Decreto 42/2013, de 25/07/2013, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2013/9484] de 14 de diciembre.

Es módulo impartido en **2º curso**, en la opción de realización de 2 cursos, y en **2º curso** en la opción de realización del ciclo en 3 cursos, cuenta con 198 **horas anuales**, distribuidas en **9 horas semanales**:

<i>Sesión/Día</i>	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
<i>1ª sesión</i>		<i>MMEE</i>			<i>MMEE</i>
<i>2ª sesión</i>		<i>MMEE</i>			<i>MMEE</i>
<i>3ª sesión</i>			<i>MMEE</i>	<i>MMEE</i>	
<i>R</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>R</i>	<i>E</i>	<i>O</i>
<i>4ª sesión</i>			<i>MMEE</i>		
<i>5ª sesión</i>	<i>MMEE</i>				
<i>6ª sesión</i>	<i>MMEE</i>				

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 246 de 331	

## **2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE).**

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.

A continuación, se relacionan las competencias profesionales, personales y sociales de este título y se marcan en negrita a las que contribuye el módulo de electricidad y automatismos eléctricos.

**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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 247 de 331	

**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.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 248 de 331	

### **3. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.**

Se relacionan los objetivos generales del ciclo formativo y se marcan en negrita a los que contribuye el módulo de Montaje y Manteniendo Eléctrico-Electrónico:

- 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 conexonar 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 conexonar 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 249 de 331	

- 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**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 250 de 331	

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. CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO” (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE) RELACIONADAS CON ESTE MÓDULO:**

Este módulo profesional contiene 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:

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 251 de 331	

- 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.

Por tanto, el módulo de Montaje y Mantenimiento Eléctrico-Electrónico, contribuye en mayor o menor medida a lograr las cualificaciones y unidades de competencia del ciclo marcadas en **negrita**:

**a) Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial ELE599\_2 (Real Decreto 560/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC1978\_2: Montar sistemas de automatización industrial.**

**UC1979\_2: Mantener sistemas de automatización industrial.**

**b) Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial IMA041\_2 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.**

**UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.**

**c) Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial FME 352\_2 (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.**

**UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 252 de 331	

UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial. (Unidad de competencia acreditable si se supera el módulo en cuestión "Técnicas de fabricación").

## 5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Reconoce el funcionamiento de las maquinas eléctricas, identificando su aplicación y determinando sus características.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se ha identificado los tipos de máquinas eléctricas.</li> <li>b) Se han reconocido los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.</li> <li>c) Se ha relacionado cada elemento de la máquina y su función.</li> <li>d) Se han calculado magnitudes eléctricas y mecánicas.</li> <li>e) Se han relacionado las maquinas con sus aplicaciones</li> <li>f) Se ha identificado sistemas de puesta en marcha de los motores eléctricos.</li> <li>g) Se han determinado parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos.</li> </ul>
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.</li> <li>b) Se ha utilizado medios y equipos para la localización de averías</li> <li>c) Se ha realizado medidas eléctricas para la localización de averías.</li> </ul>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 253 de 331	MANTENIMIENTO

	<p>d) Se ha sustituido diferentes componentes mecánicos como escobillas y cojinetes, entre otros</p> <p>e) Se han respetado los criterios de calidad.</p> <p>f) Se ha reparado la avería</p>
3. Identifica las características de los transformadores, realizando conexionado y verificando su funcionamiento, mediante cálculos.	<p>a) Se han realizado los cálculos para posteriormente comprobar con mediciones el correcto funcionamiento.</p> <p>b) Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.</p> <p>c) Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.</p> <p>d) Se ha localizado la avería realizando medidas eléctricas.</p> <p>e) se ha reparado la avería.</p> <p>f) sean respetado los criterios de calidad.</p>
4. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	<p>Criterios de evaluación:</p> <p>a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.</p> <p>b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.</p> <p>c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.</p> <p>d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.</p> <p>e) Se han realizado pequeños programas</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 254 de 331	

	<p>secuenciales de control a partir de GRAFCET.</p> <p>f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.</p> <p>g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.</p> <p>h) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones</p>
5.) Ajusta sistemas de arranque, configuración de los equipos de regulación y control de motores eléctricos.	<p>a) Se han identificado los diferentes sistemas utilizados para el arranque y control de máquinas eléctricas.</p> <p>b) Se ha realizado el control de motores mediante arrancadores y convertidores de frecuencia</p> <p>c) Se han respetado las medidas de seguridad en la conexión de sistemas de arranque.</p> <p>d) Se ha conectado correctamente el motor al sistema de arranque</p> <p>e) Se han localizado y reparado las averías en sistemas de arranque y regulación.</p> <p>f) Se ha utilizado correctamente los aparatos de medida para localizar averías</p>
6. Monta y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria y equipo industrial a partir de la documentación técnica, detectando y reparado averías.	<p>a) Se han montado todos los dispositivos en el cuadro de control.</p> <p>b) Se han realizado el conexionado completo del cuadro de control de la maquina o equipo industrial.</p> <p>c) Se ha programado el autómata</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 255 de 331	MANTENIMIENTO

	<p>programable para cumplir las condiciones de funcionamiento.</p> <p>d) Se han conectado todos los componentes de campo externos al cuadro de control (botoneras, detectores y motores, entre otros...).</p> <p>e) Se ha verificado el correcto funcionamiento del cuadro de control.</p> <p>f) Se ha identificado la sección o parte como la cauda de posible avería.</p> <p>g) Se ha detectado y reparado las averías producidas en cualquiera de los componentes electrónicos o cableado del cuadro de control</p> <p>La instalación.</p>
<p>7-Diagnostica averías en sistemas eléctrico-electrónicos utilizando equipos de medida y relacionando las causas con las disfunciones que las producen</p>	<p>a) Se han identificado las averías típicas en los sistemas eléctrico – electrónicos</p> <p>b) Se han identificado las caudas de las averías típicas</p> <p>c) Se ha manejado manuales y esquemas de sistemas y equipos</p> <p>d) Se han manejado equipos y aparatos de medida</p> <p>e) Se han aplicado técnicas de detección de averías</p> <p>f) Se han cumplimentado los históricos</p> <p>g) Se ha valorado económicamente la inversión</p>



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 256 de 331	

## 6. METODOLOGÍA GENERAL.

Se pretende una metodología basada en la comprensión y experimentación de los contenidos marcados en las unidades de trabajo, integrando la teoría y la práctica como elementos unidos y no aislados dentro del proceso de aprendizaje significativo.

Así, se tratará de desarrollar en el alumno hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, que les faciliten la comprensión y la asimilación de nuevos conceptos, interés por ampliarlos (auto aprendizaje) y el desarrollo de habilidades y destrezas para llevarlos a cabo de manera práctica.

Se adopta el principio de atención a la diversidad como fundamental a la hora de organizar el desarrollo del módulo.

Todo ello con la finalidad de capacitar a los alumnos para la vida laboral, para que puedan evolucionar de forma autosuficiente y sean capaces de enfrentar, analizar y resolver problemas.

### **Los principios metodológicos seguidos, serán:**

- Partir del nivel de conocimientos de los alumnos.
- Incentivar al alumno a la utilización del método científico.
- Flexibilidad y adaptación a los diferentes contextos y circunstancias del aprendizaje y de los alumnos, que se presenten durante el proceso.
- Motivar al alumno y despertar su interés mediante las realizaciones prácticas de los casos analizados en teoría de forma que asimile los conceptos a la vez que encuentra la aplicación para su vida laboral.
- Resolver con el alumno casos prácticos propuestos por ellos mismos tratando de guiarlo en el proceso a seguir para la resolución de estos.
- Plantear actividades en las cuales se provoquen procesos de reflexión por parte de los alumnos incentivando el debate para la resolución de los problemas planteados.
- Potenciar situaciones de aprendizaje variadas, con distintos tipos de actividades donde se utilicen distintos modelos metodológicos, medios y recursos, así como distintas modalidades de participación y agrupamientos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 257 de 331	

- Alentar el auto aprendizaje de los alumnos mediante el descubrimiento guiado e interactivo alumno-profesor, para lograr que sean autónomos cuando necesiten aprender y adaptarse a los eventos laborales.
- Incorporar a las actividades, principios y procedimientos para la prevención de riesgos laborales, de forma que se consiga integrar su práctica en el desarrollo habitual de los trabajos y tareas en el módulo y así, crear una cultura de prevención que se refleje en el desarrollo profesional.
- Prever sistemas de evaluación y seguimiento del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje para poderlo adaptar a las condiciones y alumnos.
- Planificar actividades complementarias y extraescolares que den una visión real y global de los contenidos.

### **6.1. Modalidades organizativas y metodológicas.**

Respecto a los métodos y modalidades que se van a emplear para desarrollar las actividades van a ser múltiples y variados, y potencian sobre todo, la participación y el aprendizaje interactivo. Se clasifican según los agentes protagonistas.

#### **a) Modalidades y métodos desarrollados por el profesor con participación de los alumnos.**

- Expositivo, en la transmisión de contenidos sobre todo a nivel conceptos claves y concretos.
- Estudio de casos prácticos basando el aprendizaje en el análisis.
- Resolución y ejemplos de supuestos prácticos, ejercicios y problemas.
- Ejemplos ejecutando métodos y procedimientos de desarrollo práctico.
- Tutorías. Atención personalizada a los estudiantes.

#### **b) Modalidades y métodos desarrollados por los alumnos tutorados por el profesor.**

- Estudio de casos propuestos por el profesor o ellos mismos.
- Resolución teórico-práctica de casos y supuestos, para el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 258 de 331	

- Aprendizaje corporativo. Donde los alumnos se apoyan entre si, en general, se formarán los grupos por el profesor de forma que los alumnos más aventajados apoyen a los menos.
- Estudio y trabajo en grupo. Dirigido sobre todo al aprendizaje por proyectos teórico-prácticos como resolución de supuestos prácticos.
- Exposición de proyectos.
- Trabajo y estudio individual.

**c) Otros.**

- Posibilidad de seminarios por expertos.
- Posibilidad de visitas a empresas o ferias.

**6.2. Organización de espacios y agrupamientos.**

**a) Espacios.**

El espacio donde se va a impartir mayoritariamente el módulo es en el aula denominada como MAN-2 que también sirve para el desarrollo por exposición de contenidos teórico-prácticos y en el aula taller de electricidad-electrónica situada en la primera planta del edificio.

Por supuesto, para actividades extraescolares se utilizarán espacios externos al centro y también es posible que utilicemos otros espacios del propio centro como el taller de mecanizado.

**b) Agrupamientos.**

Se realizarán siguiendo las siguientes pautas:

- Para exposiciones magistrales o de proyectos se realizará una distribución en gran grupo.
- Para realización de supuestos prácticos se priorizará el trabajo autónomo e individual, en función de la disponibilidad de materiales y equipos.
- En la realización de proyectos se realizaran grupos de trabajo de dos a cuatro alumnos, formados por el profesor.
- En la realización de simulaciones informáticas los trabajos y prácticas serán individuales.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 259 de 331	

-En el montaje y prueba práctico prevalecerá el carácter individual, siendo estos lo más reducidos que sea posible, teniendo en cuenta el material disponible y las características del centro. Se podrán hacer rotaciones.

- Los agrupamientos podrán ser flexibles y variados en función de las necesidades de los alumnos, con el fin de atender a la diversidad.

Es importante que durante el tiempo de realización de las actividades prácticas no exista coincidencia con el grupo de primero en cuanto al uso de material y aula.

## **7. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**

Para el desarrollo de las actividades del módulo de Montaje y mantenimiento eléctrico-Electrónico automatismos eléctricos, se van a disponer en principio de los recursos clasificados y enumerados en este punto, el listado se considera flexible a lo largo del curso.

### **7.1. Recursos materiales.**

#### **a) Generales del aula/laboratorio.**

- Pizarra.
- Relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC.).
  - Equipos informáticos en red (PCs) con conexión a Internet.
  - Proyector.

#### **b) Específicos para el módulo.**

- Equipos para el montaje, verificación y medición de circuitos eléctricos y de automatismos eléctricos.
  - Paneles de montaje.
  - Componentes eléctricos varios: de protección, de mando, relés, actuadores, sensores, equipos de medición, etc.
- Paneles y guías para el montaje de cuadros y circuitos de mando y potencia eléctricos y componentes necesarios:
- Componentes discretos: contactores, relés auxiliares de mando, bloques de contactos, relés temporizados, magnetotérmicos, diferenciales, fusibles, relés térmicos, relés de medida, disyuntores.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 260 de 331		

- Elementos de entrada de señales: interruptores, pulsadores, finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, magnéticos, fotoeléctricos.
- Elementos de señalización luminosa y acústica.
  - Distintos tipos de actuadores, motores de corriente continua y alterna, monofásica y trifásica, luminarias, etc.
  - Aparatos de medición eléctricos: multímetros, pinzas amperimétricas y vatimétricas, amperímetros, voltímetros, vatímetros.

Otros recursos:

- Herramientas e instrumentación básica de electricidad aislada.
- Componentes y equipos usados para tareas de desmontaje y montaje.
- Material fungible necesario.
- Equipos de protección individual para trabajos aleatorios: guantes y gafas de seguridad.
- Célula flexible para realizar prácticas

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 261 de 331	

## 7.2. Recursos didácticos.

### a) De los alumnos.

- Material de ampliación a través del aula virtual de la plataforma EDUCAMOSCLM.
- Actividades para realizar/entregar a través del aula virtual de la plataforma EDUCAMOSCLM.
- Proyectos y memorias de prácticas realizados.
- Cuaderno de apuntes y ejercicios anotaciones.

### b) Del departamento y del profesor.

- Apuntes elaborados por el profesor.
- Libros de consulta. Existentes en el departamento.
- **Relacionados con la utilización de la informática y tecnologías de la información y comunicación (TIC).**
  - PowerPoint de contenidos elaborados por el profesor.
  - Catálogos y documentación técnica de elementos eléctricos.
  - Catálogos de fabricantes y suministradores de componentes y materiales relacionados en formato CD interactivo o páginas web de los mismos.
  - Programas de simulación informática de :
    - Crocodile
    - CADE SIMU
    - PC SIMU
    - Aplicaciones Webs relacionadas con el módulo.
    - Software asociado a PLCs, según marca y modelo.

## 8. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES:

Para el desarrollo de las unidades del módulo de Montaje y Mantenimiento Eléctrico-Electrónico, se tendrá en cuenta tanto el nivel de conocimientos y el desarrollo del aprendizaje de los alumnos como los recursos materiales con los que se dispondrá en el aula-taller. Se podrá variar el orden del desarrollo de dichas unidades según la evolución del módulo.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 262 de 331	

Unidad de trabajo (U.T.)		Evaluación	Nº Sesiones aproximadas
<b>U.T.1</b>	Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos para maquinaria y equipos industriales	PRIMERA	38
<b>U.T.2</b>	Diagnóstico de averías en sistemas eléctrico-electrónico utilizando equipos de medida	PRIMERA	26
<b>U.T.3</b>	Funcionamiento de máquinas eléctricas	PRIMERA	22
<b>U.T.4</b>	Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas	PRIMERA	22
<b>U.T.5</b>	Transformadores, conexionado	SEGUNDA	26
<b>U.T.6</b>	Sistemas Automáticos de control programable	SEGUNDA	38
<b>U.T.7</b>	Sistemas de arranque y control de motores eléctricos	SEGUNDA	26

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 263 de 331	

## 9. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Formación Profesional inicial del sistema educativo será continua, integradora y diferenciada según los distintos módulos y se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumno.

La evaluación continua exige el seguimiento regular del alumnado de las actividades programadas. Con carácter general la asistencia será obligatoria. Una asistencia inferior al **ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo profesional supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua**. Las faltas de asistencia debidamente justificadas no serán computables.

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua tendrán derecho a la realización de una prueba objetiva **teórico-práctica**. Dicha prueba tendrá como objeto comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo y en base a ella se realizará la calificación del alumno en la primera sesión de evaluación ordinaria.

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua o aun no habiéndolo perdido, por justificar las faltas adecuadamente, no haya asistido a más del ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo, **no podrá realizar aquellas actividades prácticas** o pruebas objetivas que, a juicio del equipo docente, impliquen algún tipo de riesgo para sí mismos, para el resto del grupo, o para las instalaciones del centro.

El profesor tutor con el visto bueno de la Dirección del centro, comunicará, según modelo establecido, la pérdida del derecho a la evaluación continua y sus consecuencias, al alumnado objeto de tal medida y, en el caso de ser menor de edad, a sus representantes legales, en el momento en que se produzca.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 264 de 331	

### 9.1. Instrumentos para la evaluación.

Se detallan en el siguiente cuadro:

<p>- <b>Observación planificada y sistemática</b>, instrumento que servirá principalmente para la valoración de <i>procedimientos y actitudes</i>. Se realizarán las anotaciones sistemáticas en el cuaderno de notas por el profesor.</p> <p>- <b>Comunicación oral</b>, preguntas y respuestas realizadas por el profesor a los alumnos a lo largo del proceso. Se registrará en el cuaderno de notas del profesor.</p> <p>- <b>Valoración de los trabajos del alumnado</b>, entendiendo así la valoración de los contenidos <i>conceptuales y procedimentales</i> en las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Actividades de consolidación y refuerzo teórico-prácticas que los alumnos realizan en el aula o fuera de ella.</li> <li>-Actividades complementarias y de ampliación donde existan entrega de trabajos y de proyectos realizados individualmente o en grupo.</li> </ul> <p>Se valoran mediante la corrección sistemática en clase, por la recogida de las fichas de cuestiones teórico-prácticas y por la entrega de las fichas de las memorias de las prácticas.</p> <p>Este instrumento, tendrá un papel importante en la autoevaluación de propio alumno y en la valoración del profesor del desarrollo de la unidad de trabajo.</p> <p>- <b>Pruebas individuales con carácter teórico-práctico o práctico</b>. Servirán para valorar los <i>tres tipos de contenidos</i>, y se utilizará tanto la prueba escrita objetiva, como la prueba de desarrollo práctico presencial.</p>
--

- **Pautas de evaluación.**

Los aspectos genéricos que se van a valorar en cada instrumento son:

- **Comunicación oral.**
  - Grado de corrección de las respuestas o intervenciones.
  - Claridad de los conceptos a la hora de expresarse y utilización del lenguaje técnico preciso.
  - Grado de participación, interés y respeto a las intervenciones y opiniones del resto del grupo.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 265 de 331	

○ **Observación planificada y sistemática.**

- Grado de adquisición y demostración de habilidades y destrezas.
- Grado de corrección y seguridad en el desarrollo de los procedimientos.
- Metodología y organización del puesto de trabajo.
- Iniciativa y grado de autonomía.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Seguimiento de las directrices.
- Implicación y solidaridad con los compañeros.
- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las clases.

○ **Trabajos del alumnado y pruebas individuales.**

- Realización y seguimiento de las actividades y trabajos.
- Grado de adquisición, comprensión e interpretación de los contenidos.
- Calidad de los trabajos y pruebas.
- Destreza y seguridad en el desarrollo de procedimientos.
- Puntualidad en la entrega.
- Organización y metodología.
- Corrección en la expresión escrita.
- Orden y limpieza.
- Capacidad crítica y de razonamiento.
- Iniciativa y grado de autonomía.
- Esfuerzo e interés.
- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las prácticas.

## **9.2. Indicadores de evaluación y criterios de calificación.**

Los indicadores de evaluación se han dispuesto conforme a las unidades de trabajo y los resultados de aprendizaje que se persigue obtener con cada una de ellas y aparecen desarrollados en el punto 14. Desarrollo de las unidades de trabajo, de la presente programación.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 266 de 331	

**a) Valoración de los instrumentos de evaluación empleados.**

En la siguiente tabla 1 aparecen reflejados los Criterios de calificación en función de los instrumentos empleados.

<b>Tabla 1. Instrumentos de evaluación y su valor en la calificación.</b>	
<b>Instrumentos de Evaluación</b>	<b>Valor porcentual (%)</b>
Comunicación oral y observación planificada	10
Trabajos/practicadas/Memorias	40
Prueba objetiva teórico- práctica	50

**b) Calificación de los indicadores de evaluación y su valoración.**

- **Pautas para su manejo:**

- Los indicadores se podrán valorar con los tres instrumentos de evaluación empleados o con alguno de ellos. En caso de que solo se valoren por dos o por uno, el porcentaje asignado a cada instrumento se ponderará al instrumento/s utilizado/s.
- **Los indicadores de evaluación se puntúan con los instrumentos de evaluación utilizados**, La escala utilizada para la calificación de es de **0 a 10**.

Siendo el **0** asignado a aquellos instrumentos de los indicadores no puntuables por no estar realizados o presentados por el alumno.

En la tabla 2 aparece concretada la escala de calificación de los instrumentos de los indicadores de evaluación.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 267 de 331	

Tabla 2. Escala de calificación de los indicadores de evaluación.									
INSUFICIENTE				SUFICIENTE		NOTABLE		SOBRESALIENTE	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El alumno no ha alcanzado los indicadores contemplados en el grado necesario, se especifica el grado de obtención por debajo del mínimo necesario.				El alumno demuestra la adquisición y desarrollo satisfactorio, en el <b>grado básico necesario</b> conforme a los contenidos y procedimientos utilizados en el proceso de aprendizaje.		Los indicadores reflejan que se ha alcanzado el aprendizaje a un nivel óptimo por encima del básico, así: desarrollo con evidente solvencia, detalle y soltura de los contenidos y procedimientos utilizados.		Nivel de excelencia. El alumno alcanza y desarrolla de forma excelente los aprendizajes propuestos, superando el nivel previsto y aportando conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos de forma autónoma.	
*0: Se asignara a aquellos instrumentos no valorados por no haber sido realizados o presentados por el alumno.									

- Todos los indicadores tienen **el mismo peso en la evaluación** y, todos deberán considerarse **superados, como mínimo al obtener una calificación de 5, para poder aprobar el módulo**. Esto es así, puesto que están realizados en base a los criterios de evaluación basados en los contenidos mínimos del módulo.

- **Características de las pruebas objetivas teórico- prácticas de indicadores:**

- Tendrán carácter teórico-práctico, pudiéndose realizar en varios días en caso de necesitar una prueba de procedimientos prácticos.
- Los resultados de aprendizaje de los criterios de evaluación previstos en cada unidad de trabajo deberán alcanzar un valor medio de 4 en todas las pruebas objetivas teórico-prácticas que se realicen en el trimestre para poder evaluar el resto de las prácticas.
- La valoración de la práctica se realizará utilizando los siguientes porcentajes: Tiempo=10%; Acabado=15%; Funcionamiento=30%; Distribución de elementos=5%; Actitud y seguridad=10%; Ficha de la práctica=30%.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 268 de 331	

- Todas las prácticas se deberán montar y superar (Nota  $\geq$  5) para poder superar el módulo.
- El valor de cada parte del examen será establecido a juicio del profesor en función de los indicadores incluidos en la prueba y de cómo se distribuyan en las cuestiones teórico-prácticas que forman la prueba.
- Cuando se hayan realizado varios exámenes por evaluación y su calificación haya sido mayor o igual a 5 se hará la media aritmética entre los mismos.
- No se repetirán las pruebas parciales de cada evaluación, solo las finales bajo un justificante oficial de asistencia inexcusable o certificado médico oficial.
- Por ser imposible por cuestiones de tiempo, que todos los indicadores de evaluación implicados en una prueba se consulten en la misma, será el criterio del profesor el que determine aquellos que van a intervenir en la misma.

### c) Calificación trimestral o de cada evaluación.

- Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será **la media de las calificaciones obtenidas para cada indicador**.
- La escala utilizada será de **1 a 10**.
- La calificación final por evaluación será positiva si de una escala de 1 a 10, es igual o superior a 5, y negativa si es por debajo de 5.
- **Se realizará al menos un examen global por evaluación**, que se realizará al término de esta, en caso de realizarse más y siempre que la nota sea 5 o superior, se irá eliminando materia para dicho examen global.
- Es **condición fundamental** para realizar la media tener los trabajos y prácticas entregados. En caso contrario si al realizar las medias, la calificación sale igual o superior a 5 se calificará como un 4 hasta la realización, entrega y valoración de los trabajos y prácticas.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 269 de 331	

#### **d) Calificación final del módulo.**

- Previa a obtener dicha calificación el alumno deberá superar una prueba teórico-práctica **de contenidos y procedimientos mínimos**, sin los cuales no puede considerarse superado el módulo. Los contenidos y procedimientos de los que constará dicha prueba serán informados a los alumnos con anterioridad y claridad, con el fin de que conozcan y puedan ensayar su realización en caso de ser procedimentales.
- Será la media aritmética de las calificaciones trimestrales, siendo necesario tener aprobadas las dos evaluaciones para poder obtener una calificación final positiva (superior o igual a 5).
- Se realizará un examen final teórico-práctico al final de junio dividido en los contenidos y procedimientos de las dos evaluaciones, a él solo asistirán los que tengan alguna o todas las evaluaciones suspensas o bien hayan perdido el derecho a evaluación continua por tener un 20% o más de las horas lectivas del módulo de faltas injustificadas.
- Los alumnos que se presentan a este examen por evaluaciones deben tener entregadas y aprobadas las prácticas de cada trimestre.
- Los alumnos que se presentan al examen de forma global o con prácticas pendientes deberán presentarse a una parte de montaje práctico que formará parte de la prueba y que podrá hacerse en distinto día.

### **10. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES.**

La presente programación tiene en cuenta a aquellos alumnos que presenten dificultad en la consecución de las capacidades terminales del módulo, estableciendo medidas de recuperación durante el proceso de enseñanza y posteriormente.

#### **a) Recuperación a lo largo del proceso.**

Los alumnos que obtengan evaluaciones negativas a lo largo del proceso podrán realizar una prueba de recuperación teórico-práctica en la siguiente evaluación, entregando las memorias prácticas calificadas negativamente.

La calificación máxima obtenida será de 5.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 270 de 331	

### **b) Recuperación del módulo.**

El módulo de Montaje y mantenimiento eléctrico electrónico al tener asignadas nueve sesiones semanales representa un porcentaje inferior al veinticinco por ciento y es susceptible de recuperación en la convocatoria segunda ordinaria final de junio. A pesar de ello y según el Proyecto Curricular del Ciclo Formativo será susceptible de recuperación extraordinaria si las capacidades terminales pendientes del alumno, a juicio del departamento, lo permiten.

La prueba individual de la convocatoria de final tendrá carácter teórico-práctico en base a los mínimos exigibles para conseguir las capacidades terminales. La calificación máxima obtenida será de 5.

Los alumnos que se presentan al examen de forma global deberán presentarse a una parte de montaje práctico que formará parte de la prueba y que podrá hacerse en distinto día.

## **11. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.**

### **11.1. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD ORDINARIAS.**

Durante el desarrollo del módulo se adopta la atención a la diversidad como principio para todos los alumnos, teniendo en consideración sus estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situación social, y en general sus circunstancias y características propias para el aprendizaje.

En ese marco, la presente programación es flexible y contempla la realización de las siguientes medidas metodológicas:

- Atención y seguimiento personalizado de cada alumno.
- Adaptación a los alumnos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Carácter diverso y motivador de las actividades planteadas en las unidades de trabajo, graduadas de menor a mayor dificultad.
- Realización de actividades complementarias, de refuerzo, ampliación y recuperación adaptada a cada alumno, generando itinerarios de aprendizaje paralelos para llegar a los mismos objetivos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 271 de 331	

- Utilización de métodos de evaluación variados y flexibles, basados en distintos procedimientos y estrategias para llegar a la evaluación del alumno y su calificación.
- Organización flexible del espacio (cambio de lugar de los alumnos, variación de espacios de desarrollo del módulo) y del tiempo (adaptación al necesario por cada alumno para el desarrollo de contenidos y prácticas).
- Agrupamiento más adecuado en función del alumno y el momento. Posibilidad de agrupamiento tutorado, cambios de ubicación, coexistencia de distintos agrupamientos, etc.
- Utilización de distintos y variados recursos didácticos y materiales.

## **11.2. ATENCIÓN A ALUMNOS CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO.**

En el momento de elaborar la programación no se tiene constancia de la existencia de ningún alumno con necesidad específica de apoyo educativo.

En todo caso si previo informe, hubiese algún ANEAE matriculado, se seguirán las siguientes pautas genéricas:

- Con estos alumnos primarán los principios de *normalización e inclusión (según lo dispuesto en la LOE)*.
- Las actuaciones a realizar se harán con el asesoramiento y colaboración con el Departamento de Orientación.
- En caso de necesitar medidas extraordinarias se atenderán a lo dispuesto en la legislación vigente a nivel nacional y autonómico de Castilla La-Mancha.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 272 de 331	

## 12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

Se dividen en dos grupos, las realizadas a nivel de ciclo y las realizadas a nivel de centro.

Las primeras se seleccionan de forma que aporten a los alumnos una visión global del ciclo, a ser posible estarán relacionadas con objetivos comunes a varios módulos del mismo, teniendo carácter integrador.

Por otro lado, se utilizarán para la motivación y ampliación de expectativas del alumno acercándole al mundo laboral real y a los avances tecnológicos.

Durante el presente curso escolar se contemplará la posibilidad de realizar las siguientes actividades complementarias y extraescolares a nivel de ciclo:

- Visita a ferias/exposiciones relacionadas.
- Visita empresas del sector servicios para conocer la parte relacionada con el mantenimiento de edificios públicos.
- Charla-seminario sobre mantenimiento eléctrico o instalador.

A nivel de centro se participará activamente en las jornadas que se organicen.

## 13. PLAN DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO.

El departamento tiene fijada su reunión semanal los jueves a séptima hora. Dicha reunión servirá para la coordinación entre los profesores de los diferentes módulos, comprobar el desarrollo de las programaciones, así como para analizar las cuestiones que surjan sobre necesidades generales para el ciclo, específicas de cada módulo, progreso de los alumnos, resultados, propuestas para la formación continua de los profesores, etc.

Se incluye un Plan de Lectura, con el objetivo de mejorar fluidez lectora de nuestros alumnos a través del Bloque de contenidos: Aprender a leer

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 273 de 331	

#### 14. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 1</b>	<b>TÍTULO: Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos para maquinaria y equipos industriales</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montar cuadros eléctricos para maquinaria y equipos industriales</li> <li>• Mantener cuadros eléctricos para maquinaria y equipos industriales</li> <li>• Interpretar documentación técnica para la reparación de averías.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.</li> <li>- Interpretación de esquemas.</li> <li>- Replanteo. Ubicación de elementos en el cuadro.</li> <li>- Conexión de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.</li> <li>- Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas</li> <li>- Elaboración de hipótesis. Diagnóstico de averías.</li> <li>- Pruebas funcionales de seguridad.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas.		
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas.		
3. Identifica las características de los transformadores		
4 monta y mantiene sistemas automáticos de control programable.		
5. Ajusta sistemas de arranque de motores.		
6. Monta cuadros y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria.		x

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 274 de 331	

7.Diagnostica averías en sistemas eléctrico- electrónico	x
--	---

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

- 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 ha detectado y reparado las averías producidas en cualquiera de los componentes o cableado del cuadro de control.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 275 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 2</b>	<b>TÍTULO:</b> Diagnóstico de averías en sistemas eléctrico-electrónico utilizando equipos de medida
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<p>Diagnosticar averías en sistemas eléctrico-electrónico utilizando equipo de medida.</p> <p>Relacionar las averías con las disfunciones que las producen.</p>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico y localización de averías.</li> <li>- Técnicas de actuación. Equipos y elementos utilizados.</li> <li>- Registros de averías.</li> <li>- Memoria técnica. Apartados.</li> <li>- Valoración económica.</li> <li>- Reglamentación vigente.</li> <li>- Manual de uso.</li> </ul>		
- Diagnóstico de averías		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas.		
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas.		
3. Identifica las características de los transformadores		
4. Monta y mantiene sistemas automáticos de control programable.		
5. Ajusta sistemas de arranque de motores.		
6. Monta cuadros y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria.		
7. Diagnostica averías en sistemas eléctrico- electrónico		x

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 276 de 331	

### **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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 277 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 3</b>	<b>TÍTULO:</b> Funcionamiento de máquinas eléctricas
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el funcionamiento de las maquinas eléctricas</li> <li>• Clasificar las maquinas eléctricas</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de máquinas eléctricas rotativas</li> <li>- Simbología normalizada y convencionalismo de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>- Planos esquemas eléctricos normalizados</li> <li>- Características funcionales, constructivas y de montaje</li> <li>- Magnitudes eléctricas y mecánicas</li> <li>- Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas. Averías típicas</li> <li>- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Reconocimiento del funcionamiento de las maquinas eléctricas.		x
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas		
3. identifica las características de los transformadores.		x
4. Monta y mantiene sistemas automáticos de control programable.		
5. Ajusta sistemas de arranquen de motores.		
6. Monta cuadros y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria.		
7. Diagnostica averías en sistemas eléctrico- electrónico		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 278 de 331	

- a) Se han identificado se han identificado los tipos de máquinas eléctricas
- b) Se han reconocido los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas
- c) Se han relacionado cada elemento con su función
- d) Se han calculado magnitudes eléctricas y mecánicas.
- e) Se han relacionado las maquinas 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 279 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 4</b>	<b>TÍTULO:</b> Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montar máquinas eléctricas rotativas</li> <li>• Ensamblado de sus elementos</li> <li>• Conexión y verificación de funcionamiento</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>- Planos y esquemas eléctricos normalizados.</li> <li>- Características funcionales, constructivas y de montaje.</li> <li>- Magnitudes eléctricas y mecánicas.</li> <li>- Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas. Averías típicas.</li> <li>- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas.		
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas.		x
3. Identifica las características de los transformadores.		
4. Monta y mantiene sistemas automáticos de control programable.		
5. Ajusta sistemas de arranque de motores.		
6. Monta cuadros y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria		



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 280 de 331		

7. Diagnostica averías en sistemas eléctrico- electrónico

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

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

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 281 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 5</b>	<b>TÍTULO:</b> Transformadores, conexionado.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los transformadores</li> <li>• Realizar el conexionado</li> <li>• Verificar su funcionamiento</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<p>Generalidades, tipología y constitución de transformadores. Características funcionales, constructivas y de montaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores característicos.</li> <li>- Mantenimiento y reparación de transformadores. Averías típicas.</li> <li>- Herramientas y equipos.</li> <li>- Diagnóstico y reparación de transformadores.</li> <li>- Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Reconocimiento del funcionamiento de las maquinas eléctricas.		
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas.		
3. identifica las características de los transformadores.		x
4. Monta y mantiene sistemas automáticos de control programable.		
5 Ajusta sistemas de arranquen de motores.		
6 Monta cuadros y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria.		
7.Diagnostica averías en sistemas eléctrico- electrónico		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 282 de 331	

### **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 auto transformadores
- 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

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 283 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 6</b>	<b>TÍTULO:</b> Sistemas Automáticos de control programable.
--------------------------	--------------	---

**OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Montar sistemas automáticos con control programable
- Mantener sistemas automáticos con control programable
- Interpretar documentación técnica de sistemas de control programable
- Verificar el funcionamiento de sistemas de control programable

**CONTENIDOS**

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

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Reconocimiento del funcionamiento de las maquinas eléctricas	
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas.	
3. Identifica las características de los transformadores.	
4. Monta y mantiene sistemas automáticos de control programable.	x
5. Ajusta sistemas de arranque de motores.	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 284 de 331	

6. Monta cuadros y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria.	
---	--

7. Diagnostica averías en sistemas eléctrico- electrónico	
---	--

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.</li> <li>b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.</li> <li>c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.</li> <li>d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.</li> <li>e) Se han realizado pequeños programas secuenciales de control a partir del GRAFCET.</li> <li>f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.</li> <li>g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.</li> <li>h) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.</li> </ul> |  |
|---|--|

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 285 de 331	

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 7</b>	<b>TÍTULO:</b> Sistemas de arranque y control de motores eléctricos.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de sistemas de arranque de motores</li> <li>• Configuración de los equipos de regulación y control de motores eléctricos.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de arranque de motores eléctricos.</li> <li>- Regulación y control de generadores de cc rotativos.</li> <li>- Arranque y control de motores de cc.</li> <li>- Variación de la velocidad de máquinas eléctricas de cc.</li> <li>- Regulación y control de motores de ca.</li> <li>- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.</li> </ul>		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Reconocimiento del funcionamiento de las maquinas eléctricas.		
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas.		
3. Identifica las características de los transformadores		
4. Monta y mantiene sistemas automáticos de control programable		x
5. Ajusta sistemas de arranquen de motores.		x
6. Monta cuadros y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria.		x
7. Diagnostica averías en sistemas eléctrico- electrónico		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 286 de 331		

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

En Mora, 27 de octubre de 2023

Firmado: Jorge Reina Ruiz  
(Profesor del módulo)

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 287 de 331	

PROGRAMACIÓN  
DIDÁCTICA  
CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO  
CURSO 2023 / 2024  
FAMILIA PROFESIONAL  
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO  
MÓDULO 2º CURSO  
**MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS**  
CICLO FORMATIVO  
MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO (CFGM, LOE)  
PROFESORA  
Sonia Guijarro Arribas



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Página 288 de 331		

## **INDICE**

1. **INTRODUCCIÓN.**
2. **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):**
3. **OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.**
4. **CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO” (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE) RELACIONADAS CON ESTE MÓDULO:**
5. **RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC).**
6. **CONTENIDOS MINIMOS EXIGIBLES.**
7. **METODOLOGÍA GENERAL:**
  - 7.1. Modalidades organizativas y metodológicas.
  - 7.2. Organización de espacios y agrupamientos.
8. **RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.**
  - 8.1. Recursos materiales.
  - 8.2. Recursos didácticos.
9. **UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES.**
10. **CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**
  - 10.1. Instrumentos de evaluación.
  - 10.2. Indicadores de evaluación y criterios de calificación
11. **PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES:**
12. **MEDIDAS DE ATENCION A LA DIVERSIDAD.**
13. **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.**
14. **PLAN DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO.**
15. **DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 289 de 331	

## 1. INTRODUCCIÓN.

El módulo de **Montaje y Mantenimiento de Líneas Automatizadas** se encuentra dentro del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, de grado Medio, correspondiente a la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, establecido por el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, y cuyo currículum establece el Decreto 42/2013, de 25/07/2013, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2013/9484] de 14 de Diciembre.

Este módulo impartido en **2º curso**, en la opción de realización de 2 cursos, cuenta con **198 horas anuales**, distribuidas en **9 horas semanales**:

- **1 sesión los lunes.**
- **2 sesiones los martes.**
- **2 sesiones los miércoles.**
- **2 sesiones los jueves.**
- **2 sesiones los viernes**

El número de alumnos matriculados en este módulo es de 14. Uno de los alumnos matriculados, es un alumno del curso pasado que no realizó FCT.

## 2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL CICLO FORMATIVO A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE):

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.

A continuación, se relacionan las competencias profesionales, personales y sociales de este título y se marcan en negrita a las que contribuye el módulo de Montaje y Mantenimiento de Líneas Automatizadas:

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

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 290 de 331	

**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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 291 de 331	

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.

### **3. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.**

Se relacionan los objetivos generales del ciclo formativo y se marcan en **negrita** a los que contribuye el módulo de Montaje y Mantenimiento de Líneas Automatizadas:

**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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 292 de 331	

- 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.**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 293 de 331	

- 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.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 294 de 331	

#### **4. CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL TÍTULO “TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO” (RD 1589/2011 del 4/11/2011 BOE) RELACIONADAS CON ESTE MÓDULO:**

El módulo de Montaje y Mantenimiento de Líneas Automatizadas contribuye en mayor o menor medida a lograr las cualificaciones y unidades de competencia del ciclo marcadas en **negrita**:

**a) Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial ELE599\_2 (Real Decreto 560/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC1978\_2: Montar sistemas de automatización industrial.**

**UC1979\_2: Mantener sistemas de automatización industrial.**

**b) Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial IMA041\_2 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.**

**UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.**

**c) Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial FME 352\_2 (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

**UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.**

**UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.**

**UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial. (Unidad de competencia acreditable si se supera el módulo en cuestión “Técnicas de fabricación”).**

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 295 de 331	

**5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS AL MÓDULO PROFESIONAL (Decreto 42/2013 de 25 /07/2013 del DOC):**

<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.	<p>a) Se han identificado las ventajas del mantenimiento preventivo y/o programado respecto el correctivo.</p> <p>b) Se ha seleccionado la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento.</p> <p>c) Se han identificado en la documentación técnica, los componentes que deben ser mantenidos.</p> <p>d) Se han identificado las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar.</p> <p>e) Se han seleccionado los medios y materiales para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento.</p> <p>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.</p> <p>g) Se ha elaborado la ficha de mantenimiento preventivo.</p> <p>h) Se han desarrollado las gamas de mantenimiento.</p>
2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	<p>a) Se han identificado las técnicas de manipulación, transporte y almacenamiento, entre otros., utilizadas en procesos</p>



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 296 de 331	MANTENIMIENTO

	<p>de fabricación/producción tipo.</p> <p>b) Se han identificado los medios utilizados para la automatización de la alimentación de máquinas (robots y manipuladores, entre otros).</p> <p>c) Se han diferenciado los elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores) y captadores de información.</p> <p>d) Se han elaborado el listado de medios necesarios.</p> <p>e) Se ha elaborado el diagrama de flujo de fabricación de un proceso productivo.</p> <p>f) Se han contemplado las fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, entre otros.</p>
<p>3. Integra PLC en el montaje de una máquina, equipo o línea de producción automatizada para el control de la misma, conexas, adaptando y/o elaborando sencillos programas, y comprobando y manteniendo su funcionamiento.</p>	<p>a) Se ha obtenido información de diagramas funcionales, de secuencia y de tiempo, entre otros.</p> <p>b) Se ha obtenido información de los esquemas de sistemas automáticos.</p> <p>c) Se ha establecido la secuencia de movimientos de sistemas automáticos de manipulación.</p> <p>d) Se han elaborado sencillos programas de control.</p> <p>e) Se ha verificado el funcionamiento de un sistema automático controlado por un programa de PLC.</p> <p>f) Se han regulado y verificado las magnitudes de las variables que afectan a</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 297 de 331	MANTENIMIENTO

	<p>un sistema automático manipulado y controlado por PLC.</p> <p>g) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.</p> <p>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.</p> <p>i) Se han identificado síntomas de las averías.</p> <p>j) Se ha localizado el elemento (hardware o software) responsable de la avería.</p> <p>k) Se ha restituido el funcionamiento del sistema, máquina o equipo.</p>
<p>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.</p>	<p>a) Se ha obtenido información de planos, esquemas y listas de materiales.</p> <p>b) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados.</p> <p>c) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos de los sistemas.</p> <p>d) Se han montado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.</p> <p>e) Se han conexionado los elementos y</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 298 de 331	MANTENIMIENTO

	<p>redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.</p> <p>f) Se han elaborado programas sencillos de control del manipulador y/o robot</p>
<p>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.</p>	<p>a) Se ha identificado el cableado del sistema susceptible de ser sustituido por buses de campo.</p> <p>b) Se ha seleccionado el/los bus/es de campo que se va a integrar en el montaje.</p> <p>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.</p> <p>d) Se ha realizado el conexionado de un bus industrial para comunicar a nivel de célula los autómatas programables y PC.</p> <p>e) Se han conectado sensores y actuadores de un sistema automático mediante buses.</p>
<p>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.</p>	<p>a) Se ha identificado la tipología y características de las averías tipo.</p> <p>b) Se ha definido el procedimiento general que hay que utilizar para el diagnóstico y localización de averías en los sistemas o subsistemas integrantes.</p> <p>c) Se ha definido el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.</p>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 299 de 331	MANTENIMIENTO

	<p>d) Se han identificado los síntomas de las averías de un sistema automatizado que integren el PLC como elemento esencial de control.</p> <p>e) Se han enunciado hipótesis de la(s) causa(s) que puede producir las averías detectadas.</p> <p>f) Se han relacionado las averías con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.</p> <p>g) Se ha localizado el elemento responsable (hardware o software) de la avería.</p> <p>h) Se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado</p>
--	---

## 6. CONTENIDOS MINIMOS EXIGIBLES.

Se relacionan en función de lo dispuesto en la normativa vigente para el ciclo:

### 1. Elaboración de procedimientos de mantenimiento de maquinaria:

- 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.
- Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.

### 2. Caracterización de los procesos auxiliares de producción/fabricación:

- Procesos de producción tipo.
- Diagramas de flujo de fabricación.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 300 de 331	

- 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
- Elaboración y desarrollo de fichas o gamas de mantenimiento.
- Seguridad.

### **3. 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 y Grafcet, entre otros.
- Funciones y variables. Parámetros. Diagramas de flujo.
- Mantenimiento.

### **4. Integración de manipuladores y robots:**

- Tipología y características. Campos de aplicación.
- Cinemática y dinámica de robots.

### **5. 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, Ethenet Industrial, y PROFINet, entre otros). Configuraciones físicas.

## **7. METODOLOGÍA GENERAL:**

Se pretende una metodología basada en la comprensión y experimentación de los contenidos marcados en las unidades de trabajo, integrando la teoría y la práctica como elementos unidos y no aislados dentro del proceso de aprendizaje significativo.

Así, se tratará de desarrollar en el alumno hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, que les faciliten la comprensión y la asimilación de nuevos conceptos, interés

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 301 de 331	

por ampliarlos (autoaprendizaje) y el desarrollo de habilidades y destrezas para llevarlos a cabo de manera práctica.

Se adopta el principio de atención a la diversidad como fundamental a la hora de organizar el desarrollo del módulo.

Todo ello con la finalidad de capacitar a los alumnos para la vida laboral, para que puedan evolucionar de forma autosuficiente y sean capaces de enfrentar, analizar y resolver problemas.

**Los principios metodológicos seguidos, serán:**

- Partir del nivel de conocimientos de los alumnos.
- Incentivar al alumno a la utilización del método científico.
- Flexibilidad y adaptación a los diferentes contextos y circunstancias del aprendizaje y de los alumnos, que se presenten durante el proceso.
- Motivar al alumno y despertar su interés mediante las realizaciones prácticas de los casos analizados en teoría de forma que asimile los conceptos a la vez que encuentra la aplicación para su vida laboral.
- Resolver con el alumno casos prácticos propuestos por ellos mismos tratando de guiarlo en el proceso a seguir para la resolución de estos.
- Plantear actividades en las cuales se provoquen procesos de reflexión por parte de los alumnos incentivando el debate para la resolución de los problemas planteados.
- Potenciar situaciones de aprendizaje variadas, con distintos tipos de actividades donde se utilicen distintos modelos metodológicos, medios y recursos, así como distintas modalidades de participación y agrupamientos.
- Alentar el autoaprendizaje de los alumnos mediante el descubrimiento guiado e interactivo alumno-profesor, para lograr que sean autónomos cuando necesiten aprender y adaptarse a los eventos laborales.
- Incorporar a las actividades, principios y procedimientos para la prevención de riesgos laborales, de forma que se consiga integrar su práctica en el desarrollo habitual de los trabajos y tareas en el módulo y así, crear una cultura de prevención que se refleje en el desarrollo profesional.
- Prever sistemas de evaluación y seguimiento del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje para poderlo adaptar a las condiciones y alumnos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 302 de 331	

- Planificar actividades complementarias y extraescolares que den una visión real y global de los contenidos.

### **7.1. Modalidades organizativas y metodológicas.**

Respecto a los métodos y modalidades que se van a emplear para desarrollar las actividades van a ser múltiples y variados, y potencian sobre todo, la participación y el aprendizaje interactivo. Se clasifican según los agentes protagonistas.

#### **a) Modalidades y métodos desarrollados por el profesor con participación de los alumnos.**

- Expositivo, en la transmisión de contenidos sobre todo a nivel conceptos claves y concretos.
- Estudio de casos prácticos basando el aprendizaje en el análisis.
- Resolución y ejemplificación de supuestos prácticos, ejercicios y problemas.
- Ejemplificación ejecutando métodos y procedimientos de desarrollo práctico.
- Tutorías. Atención personalizada a los estudiantes.

#### **b) Modalidades y métodos desarrollados por los alumnos tutorados por el profesor.**

- Estudio de casos propuestos por el profesor o ellos mismos.
- Resolución teórico-práctica de casos y supuestos, para el ejercicio, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos.
- Aprendizaje corporativo. Donde los alumnos se apoyan entre si, en general, se formarán los grupos por el profesor de forma que los alumnos más aventajados apoyen a los menos.
- Estudio y trabajo en grupo. Dirigido sobre todo al aprendizaje por proyectos teórico-prácticos como resolución de supuestos prácticos.
- Exposición de proyectos.
- Trabajo y estudio individual.

#### **c) Otros.**

- Posibilidad de seminarios por expertos.
- Posibilidad de visitas a empresas o ferias.

Por su importancia en este módulo se especifica la secuencia básica de aprendizaje a partir de casos y supuestos prácticos con el siguiente diagrama.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 303 de 331	

## 7.2. Organización de espacios y agrupamientos.

### a) Espacios.

El módulo utilizará las tres aulas existentes de forma alternativa en función de los contenidos que se estén dando y de la disponibilidad de las mismas en función de los módulos que se impartan simultáneamente. Así, los montajes eléctricos se van a impartir mayoritariamente en el aula de electricidad, los neumáticos e hidráulicos en el laboratorio de automatismos y relacionados con programación y con la célula de fabricación en el aula de ésta.

Por supuesto, para actividades extraescolares se utilizarán espacios externos al centro y también es posible que utilicemos espacios comunes del propio Centro, como aula ALTHIA, salón de actos, la biblioteca.

### b) Agrupamientos.

Se realizarán siguiendo las siguientes pautas:

- Para exposiciones magistrales o de proyectos se realizará una distribución en gran grupo.

- Para realización de supuestos prácticos se priorizará el trabajo autónomo e individual, en función de la disponibilidad de materiales y equipos.

- En la realización de proyectos se realizaran grupos de trabajo de dos a cuatro alumnos, formados por el profesor.

- En la realización de simulaciones informáticas el número vendrá dado por el de ordenadores, siendo actualmente de dos alumnos por ordenador.

- En el montaje y prueba práctico prevalecerá el carácter individual, siendo estos lo más reducidos que sea posible, teniendo en cuenta el material disponible y las características del centro. Se podrán hacer rotaciones.

- Los agrupamientos podrán ser flexibles y variados en función de las necesidades de los alumnos, con el fin de atender a la diversidad.

Es importante que durante el tiempo de realización de las actividades prácticas no exista coincidencia con el grupo de segundo en cuanto a uso de material y aula.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 304 de 331	

## 8. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.

Para el desarrollo de las actividades del módulo de automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos se van a disponer en principio de los recursos clasificados y enumerados en este punto, el listado se considera flexible a lo largo del curso.

### 8.1. Recursos materiales.

#### a) Generales del aula/laboratorio.

- Pizarra DIGITAL
- Relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC.).
- Equipos informáticos en red (PCs) con conexión a Internet.

#### b) Específicos para el módulo.

**Se comparten con el módulo de Automatismos neumáticos e hidráulicos y con el módulo de Montaje y mantenimiento eléctrico:**

- Equipos para la simulación y montaje de circuitos neumáticos y electroneumáticos:
  - Paneles de montaje.
  - Componentes neumáticos discretos de distintos tipos y características: Unidades de mantenimiento. Válvulas distribuidoras, con distintos tipos de accionamientos. Válvulas de bloqueo. Células lógicas. Válvulas de presión. Actuadores: cilindros de simple y doble efecto de distintos tipos, motores neumáticos. Indicadores. Secuenciador.
  - Componentes de simulación electroneumáticos, fuentes de alimentación a 24V en CC, bloques de pulsadores y temporizadores, bloques de relés y elementos de conexión.
- Equipos para la simulación y montaje de circuitos oleohidráulicos y electrohidráulicos: bancos de simulación modulares con central oleohidráulica. Componentes hidráulicos: válvulas de los distintos tipos, indicadores, actuadores. Componentes electrohidráulicos, elementos de conexión.
- Paneles y guías para el montaje de cuadros y circuitos de mando y potencia eléctricos y componentes necesarios:

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 305 de 331	

- Componentes discretos: contactores, relés auxiliares de mando, bloques de contactos, relés temporizados, magnetotérmicos, diferenciales, fusibles, relés térmicos, relés de medida, disyuntores.
- Elementos de entrada de señales: interruptores, pulsadores, finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, magnéticos, fotoeléctricos.
- Elementos de señalización luminosa y acústica.
- Distintos tipos de actuadores, motores de corriente continua y alterna, monofásicos y trifásicos.
- Equipos para la simulación y montaje de circuitos de mando con Autómatas programables:
  - Relés programables o microautómatas: ZEN, CELIO, LOGO!.
  - PLC,s: S7-200 de Siemens, CQPM1 de Omron, S7-1200 de Siemens
  - Bancos de entradas y salidas para el montaje y simulación
  - Consolas de programación, cables de conexión, manuales de programación, fuentes de alimentación.

**Del módulo:** Célula de fabricación flexible.

**Otros recursos materiales:**

- Aparatos de medición eléctricos: multímetros, pinzas amperimétricas y vatimétricas, amperímetros, voltímetros, vatímetros.
- Herramientas e instrumentación básica de electricidad aislada.
- Componentes y equipos usados para tareas de desmontaje y montaje.
- Material fungible necesario.
- Equipos de protección individual para trabajos aleatorios: guantes y gafas de seguridad.

**8.2. Recursos didácticos.**

**d) De los alumnos.**

- Libro de texto: AUTOMATIZACIÓN EN LOS CICLOS FORMATIVOS. José Luis Mendieta Jabardo. Bohodon ediciones. 2013
- Documentos con material y actividades generados por el propio profesor bien en fotocopias, bien en archivos informáticos.
- Proyectos y memorias de prácticas realizados.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>		DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 306 de 331		

- Cuaderno de anotaciones.

**e) Del departamento y del profesor.**

- Apuntes elaborados por el profesor.
- Libros de consulta. Existentes en el departamento.
- **Relacionados con la utilización de la informática y tecnologías de la información y comunicación (TIC).**
  - Power point de contenidos elaborados por el profesor.
  - Catálogos y documentación técnica de máquinas, equipos y elementos en formato CD y páginas web de fabricantes y proveedores.
  - Manuales de programación de los microautómatas utilizados y PLCs, en formato CD y páginas web de fabricantes y proveedores.
  - Catálogos de fabricantes y suministradores de componentes y materiales relacionados en formato CD interactivo o páginas web de los mismos.
  - Programas de simulación informática de :
    - Circuitos con puertas lógicas. Alphausim.
    - Circuitos neumáticos e hidráulicos. FestoFluidsim, AutomationStudio, Pneusim.
    - Programas de simulación y diseño de automatismos eléctricos. CADE\_SIMU, aplicación interactiva para regulación de motores CACEL.
    - Software de programación y simulación de microautómatas o relés programables: ZEN, LOGO! y CELIO.
    - Software de programación y simulación de los autómatas: SINTRAIN, PC-SIMU de Siemens, SYSWIN o CX-PROGRAMER de Omron.
- Webs relacionadas con el módulo.

**9. UNIDADES DE TRABAJO Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES:**

RA	Unidad de trabajo (U.T.)		Evaluación	Sesiones aproximadas
RA2 (18%)	<b>U.T.1</b>	Operaciones básicas y auxiliares de fabricación.	PRIMERA	18

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>		DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 307 de 331		

RA3 (18%)	<b>U.T.2</b>	Integración de los autómatas programables. Principios básicos.	PRIMERA	84
RA5(18%)	<b>U.T.3</b>	Integración de microautómatas y autómatas con programación FUP.	PRIMERA	
RA1(18%)	<b>U.T.4</b>	Integración de microautómatas y autómatas con programación LADDER.	SEGUNDA	72
RA6(18%)	<b>U.T.5</b>	Organización y gestión del mantenimiento Industrial.	SEGUNDA	45
RA4(10%)	<b>U.T.6</b>	Principios de Robótica. Comunicaciones industriales	SEGUNDA	18

**\*Si algún resultado de aprendizaje no se pudiera completar, el valor de ese resultado se repartiría entre el resto**

## **10. CRITERIOS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Formación Profesional, será continua, integradora y diferenciada según los distintos módulos y se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumno.

La evaluación continua exige el seguimiento regular del alumnado de las actividades programadas. Con carácter general la asistencia será obligatoria. Una asistencia inferior al **ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo profesional supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua**. Las faltas de asistencia debidamente justificadas no serán computables.

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua tendrán derecho a la realización de una prueba objetiva **teórico-práctica**. Dicha prueba tendrá como objeto comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 308 de 331	

establecidos para el módulo y en base a ella, se realizará la calificación del alumno en las evaluaciones ordinarias.

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua o aun no habiéndolo perdido, por justificar las faltas adecuadamente, no haya asistido a más del ochenta por ciento de las horas de duración de cada módulo, **no podrá realizar aquellas actividades prácticas** o pruebas objetivas que, a juicio del equipo docente, impliquen algún tipo de riesgo para sí mismos, para el resto del grupo, o para las instalaciones del centro.

### 10.1 Instrumentos para la evaluación.

**Se detallan en el siguiente cuadro:**

<p>- <b>Observación planificada y sistemática</b>, instrumento que servirá principalmente para la valoración de <i>procedimientos y actitudes</i>. Se realizarán las anotaciones sistemáticas en el cuaderno del profesor o su equivalente informático.</p> <p>- <b>Comunicación oral</b>, preguntas y respuestas realizadas por el profesor a los alumnos a lo largo del proceso. Se registrará en el cuaderno de notas del profesor o su equivalente informático.</p> <p>- <b>Valoración de los trabajos del alumnado</b>, entendiendo así la valoración de los contenidos <i>conceptuales y procedimentales</i> en las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Actividades de consolidación y refuerzo teórico-prácticas que los alumnos realizan en el aula o fuera de ella.</li> <li>-Actividades complementarias y de ampliación donde existan entrega de trabajos y de proyectos realizados individualmente o en grupo.</li> </ul> <p>Se valoran mediante la corrección sistemática en clase, por la recogida de las fichas de cuestiones teórico-prácticas y por la entrega de las fichas de las memorias de las prácticas.</p> <p>Este instrumento, tendrá un papel importante en la autoevaluación de propio alumno y en la valoración del profesor del desarrollo de la unidad de trabajo.</p> <p>- <b>Pruebas individuales con carácter teórico-práctico o práctico</b>. Servirán para valorar los <i>contenidos conceptuales y procedimentales</i>, y se utilizará tanto la prueba escrita objetiva, como la prueba de desarrollo práctico presencial.</p>
---

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 309 de 331	

**El profesor podrá suspender la realización de una prueba práctica de un alumno en cualquier momento si ha su juicio y criterio pone en peligro su integridad física, la de otros o la de los recursos materiales utilizados.**

- **Pautas de evaluación.**

Los aspectos genéricos que se van a valorar en cada instrumento son:

- **Comunicación oral.**

- Grado de corrección de las respuestas o intervenciones.
- Claridad de los conceptos a la hora de expresarse y utilización del lenguaje técnico preciso.
- Grado de participación, interés y respeto a las intervenciones y opiniones del resto del grupo.

- **Observación planificada y sistemática.**

- Grado de adquisición y demostración de habilidades y destrezas.
- Grado de corrección y seguridad en el desarrollo de los procedimientos.
- Metodología y organización del puesto de trabajo.
- Iniciativa y grado de autonomía.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Seguimiento de las directrices.
- Implicación y solidaridad con los compañeros.
- Actitud y comportamiento durante el desarrollo de las clases.

- **Trabajos del alumnado y pruebas individuales.**

- Realización y seguimiento de las actividades y trabajos.
- Grado de adquisición, comprensión e interpretación de los contenidos.
- Calidad de los trabajos y pruebas.
- Destreza y seguridad en el desarrollo de procedimientos.
- Puntualidad en la entrega.
- Organización y metodología.
- Corrección en la expresión escrita.
- Orden y limpieza.
- Capacidad crítica y de razonamiento.
- Iniciativa y grado de autonomía.
- Esfuerzo e interés.
- Actitud y comportamiento

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 310 de 331	

durante el desarrollo de las prácticas.

## 10.2 Indicadores de evaluación y criterios de calificación.

Los indicadores de evaluación se han dispuesto conforme a las unidades de trabajo y los resultados de aprendizaje que se persigue obtener con cada una de ellas y aparecen desarrollados en el punto 15. Desarrollo de las unidades de trabajo, de la presente programación.

### a. Valoración de los instrumentos de evaluación empleados.

Los instrumentos de evaluación utilizados serán:

- Prueba objetiva
- Trabajo
- Ejercicios matemáticos

### b. Calificación de los indicadores de evaluación y su valoración.

#### - Pautas para su manejo:

- Los indicadores se podrán valorar con los tres instrumentos de evaluación empleados o con alguno de ellos. En caso de que solo se valoren por dos o por uno, el porcentaje asignado a cada instrumento se ponderará al instrumento/s utilizado/s.
- **Los indicadores de evaluación se puntúan con los instrumentos de evaluación utilizados**, La escala utilizada para la calificación de es de **0 a 10**.

Siendo el **0** asignado a aquellos instrumentos de los indicadores no puntuables por no estar realizados o presentados por el alumno.

En la tabla 2 aparece concretada la escala de calificación de los instrumentos de los indicadores de evaluación.

<b>Tabla 2. Escala de calificación de los indicadores de evaluación.</b>			
<b>INSUFICIENTE</b>	<b>SUFICIENTE</b>	<b>NOTABLE</b>	<b>SOBRESALIENTE</b>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>		DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 311 de 331		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El alumno no ha alcanzado los indicadores contemplados en el grado necesario, se especifica el grado de obtención por debajo del mínimo necesario.				El alumno demuestra la adquisición y desarrollo satisfactorio, en el <b>grado básico necesario</b> conforme a los contenidos y procedimientos utilizados en el proceso de aprendizaje.		Los indicadores reflejan que se ha alcanzado el aprendizaje a un nivel óptimo por encima del básico, así: desarrollo con evidente solvencia, detalle y soltura de los contenidos y procedimientos utilizados.		Nivel de excelencia. El alumno alcanza y desarrolla de forma excelente los aprendizajes propuestos, superando el nivel previsto y aportando conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos de forma autónoma.	
*0: Se asignara a aquellos instrumentos no valorados por no haber sido realizados o presentados por el alumno.									

- Todos los indicadores **tienen el mismo peso en la evaluación** y, **todos** deberán considerarse **superados, como mínimo al obtener una calificación de 5**, para poder aprobar el módulo. Esto es así, puesto que están realizados en base a los criterios de evaluación basados en los contenidos mínimos del módulo.

- **Características de las pruebas objetivas teórico- prácticas de indicadores:**

- Tendrán carácter teórico-práctico, pudiéndose realizar en varios días en caso de necesitar una prueba de procedimientos prácticos.
- Se deberá sacar un mínimo del 50% del valor de cada parte, teórica y práctica, cada parte para poder obtener calificación positiva. En caso de no obtenerlo y que el resultado fuera igual o superior a 5 se calificará con un 4.
- El valor de cada parte del examen será establecido a juicio del profesor en función de los indicadores incluidos en la prueba y de cómo se distribuyan en las cuestiones teórico-prácticas que forman la prueba.



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 312 de 331	

- Cuando se hayan realizado varios exámenes por evaluación y su calificación haya sido mayor o igual a 5 se hará la media aritmética entre los mismos.
- No se repetirán las pruebas parciales de cada evaluación, solo las finales bajo un justificante oficial de asistencia inexcusable o certificado médico oficial.
- Por ser imposible, por cuestiones de tiempo, que todos los indicadores de evaluación implicados en una prueba se consulten en la misma, será el criterio del profesor el que determine aquellos que van a intervenir en la misma.

**c. Calificación trimestral o de cada evaluación.**

- Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será obtenida haciendo **la media ponderada de las calificaciones obtenidas en los indicadores de cada evaluación, tal y como se recogen en la tabla 3.**
- Para poder realizar la media ponderada cada parte correspondiente a un bloque debe tener al menos una puntuación de 5 o superior. En caso de que no fuese así y la media ponderada diese 5 o más se calificaría con un 4.**
- La escala utilizada será de **1 a 10.**
  - La calificación final por evaluación será positiva si de una escala de 1 a 10, es igual o superior a 5, y negativa si es por debajo de 5.
  - **Se realizará al menos un examen global por evaluación,** que se realizará al término de esta, en caso de realizarse más y siempre que la nota sea 5 o superior, se irá eliminando materia para dicho examen global.
  - Es **condición fundamental** para realizar la media tener los trabajos y practicas entregados. En caso contrario si al realizar las medias, la calificación sale igual o superior a 5 se calificará como un 4 hasta la realización, entrega y valoración de los trabajos y practicas.
  - En la siguiente tabla 3. aparecen el valor porcentual de cada unidad por evaluación donde se imparte:

<b>TABLA 3. Valor porcentual de cada unidad de trabajo dentro de la evaluación donde se imparte.</b>			
<b>RA</b>	<b>Unidad de trabajo (U.T.)</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Valor</b>

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>		DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 313 de 331		

				<b>porcentual</b>
RA2(15%)	<b>U.T.1</b>	Operaciones básicas y auxiliares de fabricación.	PRIMERA	30%
RA3(15%)	<b>U.T.2</b>	Integración de los autómatas programables. Principios básicos.	PRIMERA	70%
RA5(15%)	<b>U.T.3</b>	Integración de microautómatas y autómatas con programación FUP	PRIMERA	
RA1(15%)	<b>U.T.4</b>	Integración de microautómatas y autómatas con programación LADDER.	SEGUNDA	60%
RA6(15%)	<b>U.T.5</b>	Organización y gestión del mantenimiento industrial	SEGUNDA	20%
RA4(10%)	<b>UT.6</b>	Principios de Robótica. Comunicaciones industriales	SEGUNDA	20%

\*Si algún resultado de aprendizaje no se pudiera completar, el valor de este resultado se repartirá entre el resto.

#### **d. Calificación final del módulo.**

- Previa a obtener dicha calificación el alumno deberá superar una prueba teórico-práctica **de contenidos y procedimientos mínimos**, sin los cuales no puede considerarse superado el módulo. Los contenidos y procedimientos de los que constará dicha prueba serán informados a los alumnos con anterioridad y claridad, con el fin de que los conozcan y puedan ensayar su realización en caso de ser procedimentales.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 314 de 331	

- Será la media aritmética de las calificaciones trimestrales, siendo necesario tener aprobadas las dos evaluaciones para poder obtener una calificación final positiva (superior o igual a 5).
- Se realizará un examen final teórico-práctico en la primera convocatoria ordinaria, aproximadamente a mediados de marzo, dividido en los indicadores teórico prácticos de las dos evaluaciones, a él solo asistirán los alumnos que tengan alguna o todas las evaluaciones suspensas o bien hayan perdido el derecho a evaluación continua por tener un 20% o más de las horas lectivas del módulo de faltas injustificadas.

Los alumnos que se presentan a este examen por evaluaciones deben tener entregadas y aprobadas las prácticas y trabajos de cada trimestre.

Los alumnos que se presentan al examen de forma global o con prácticas pendientes deberán presentarse a una parte de montaje práctico que formará parte de la prueba y que podrá hacerse en distinto día e incluso en varios días.

## 11. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS EVALUACIONES.

La presente programación tiene en cuenta a aquellos alumnos que presenten dificultad en la consecución de las capacidades terminales del módulo, estableciendo medidas de recuperación durante el proceso de enseñanza y posteriormente.

### a) Recuperación a lo largo del proceso.

Los alumnos que obtengan evaluaciones negativas a lo largo del proceso podrán realizar una prueba de recuperación teórico-práctica en la siguiente evaluación, entregando las memorias practicas calificadas negativamente.

La calificación máxima obtenida será de 5.

Solamente se repetirán las recuperaciones si existe un documento oficial o certificado médico que acredite una causa justificada de la no asistencia a la convocatoria.

### b) Recuperación del módulo.

Este módulo es susceptible de recuperación en la convocatoria ordinaria de junio.

Los alumnos con el módulo pendiente podrán asistir de forma voluntaria a un **programa de clases de recuperación** desde el final de la primera convocatoria ordinaria

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 315 de 331	

hasta la fecha de la segunda prueba ordinaria, si se acoge a este plan, el alumno tendrá controlada su asistencia y se valorarán los trabajos y prácticas realizados durante la misma para la calificación final, según la Tabla1. Valor porcentual de cada instrumento de evaluación utilizado.

Las horas dedicadas al programa de tutorías para la recuperación del módulo se decidirán por parte del profesor según las necesidades que valore tienen los alumnos con la materia pendiente, pudiendo llegar a las 9 sesiones semanales.

La prueba individual de la convocatoria de junio tendrá carácter teórico-práctico en base a los mínimos exigibles para conseguir las capacidades terminales. La calificación máxima obtenida será de 5.

## **12. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.**

### **12.1. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD ORDINARIAS.**

Durante el desarrollo del módulo se adopta la atención a la diversidad como principio para todos los alumnos, teniendo en consideración sus estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situación social, y en general sus circunstancias y características propias para el aprendizaje.

En ese marco, la presente programación es flexible y contempla la realización de las siguientes medidas metodológicas:

- Atención y seguimiento personalizado de cada alumno.
- Adaptación a los alumnos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Carácter diverso y motivador de las actividades planteadas en las unidades de trabajo, graduadas de menor a mayor dificultad.
- Realización de actividades complementarias, de refuerzo, ampliación y recuperación adaptada a cada alumno, generando itinerarios de aprendizaje paralelos para llegar a los mismos objetivos.
- Utilización de métodos de evaluación variados y flexibles, basados en distintos procedimientos y estrategias para llegar a la evaluación del alumno y su calificación.
- Organización flexible del espacio (cambio de lugar de los alumnos, variación de espacios de desarrollo del módulo) y del tiempo (adaptación al necesario por cada alumno para el desarrollo de contenidos y practicas).

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 316 de 331	

- Agrupamiento más adecuado en función del alumno y el momento. Posibilidad de agrupamiento tutorado, cambios de ubicación, coexistencia de distintos agrupamientos, etc.
- Utilización de distintos y variados recursos didácticos y materiales.

## **12.2. ATENCIÓN A ALUMNOS CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO.**

En el momento de elaborar la programación se tiene constancia de la existencia de un alumno con necesidad específica de apoyo educativo: Moisés López-Rey, con informe de la orientadora.

En todo caso si previo informe, hubiese algún ANEAE matriculado, se seguirán las siguientes pautas genéricas:

- Con estos alumnos primarán los principios de *normalización e inclusión (según lo dispuesto en la LOE)*.
- Las actuaciones a realizar se harán con el asesoramiento y colaboración con el Departamento de Orientación.
- En caso de necesitar medidas extraordinarias se atenderán a lo dispuesto en la legislación vigente a nivel nacional y autonómico de Castilla La-Mancha.

## **13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.**

Se dividen en dos grupos, las realizadas a nivel de ciclo y las realizadas a nivel de centro.

Las primeras se seleccionan de forma que aporten a los alumnos una visión global del ciclo, a ser posible estarán relacionadas con objetivos comunes a varios módulos del mismo, teniendo carácter integrador.

Por otro lado, se utilizarán para la motivación y ampliación de expectativas del alumno acercándole al mundo laboral real y a los avances tecnológicos.

Durante el presente curso escolar se contemplará la posibilidad de realizar las siguientes actividades complementarias y extraescolares a nivel de ciclo:

- Visita a ferias/exposiciones relacionadas.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 317 de 331	

- Visita empresas relacionadas con los sectores de referencia o punteras.
- A nivel de centro se participará activamente en las jornadas que se organicen.

#### 14. PLAN DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO.

El departamento tiene fijada su reunión semanal los jueves a séptima hora. Dicha reunión servirá para la coordinación entre los profesores de los diferentes módulos, comprobar el desarrollo de las programaciones, así como para analizar las cuestiones que surjan sobre necesidades generales para el ciclo, específicas de cada módulo, progreso de los alumnos, resultados, propuestas para la formación continua de los profesores, etc.

Plan de lectura del Centro, con el objetivo de mejorar la fluidez lectora de nuestros alumnos.

#### 15. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO:

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 5</b>	<b>TÍTULO: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principales tipos de mantenimiento y su aplicación.</li> <li>• Distinguir y utilizar los documentos derivados de la gestión del mantenimiento industrial.</li> <li>• Elaborar y gestionar los procedimientos resultantes de la gestión del mantenimiento.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento: función, objetivos y tipos.</li> <li>- Organización de la gestión del mantenimiento en la producción. Actividades relacionadas con el mantenimiento industrial.</li> <li>- Productividad del mantenimiento. Costes del mantenimiento industrial</li> <li>- Almacén y material de mantenimiento. Gestión y determinación de stocks .</li> <li>- Calidad del mantenimiento. Índices del mantenimiento.</li> <li>- Intervenciones en el mantenimiento. Tipos y temporalización, entre otros.</li> </ul>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 318 de 331	

- Documentación de las intervenciones. Fichas, gamas o normas.
- Gestión del mantenimiento asistido por ordenador. GMAO.

### APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.	X
2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	
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.	
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.	
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.	
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.	X

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han identificado las ventajas del mantenimiento preventivo y/o programado respecto el correctivo.
- b) Se ha seleccionado la documentación técnica necesaria para realizar el

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 319 de 331	

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.

d) Se han determinado las necesidades de stocks y su gestión.

e) Se ha gestionado un supuesto de mantenimiento mediante un programa de gestión de mantenimiento por ordenador.

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 1</b>	<b>TÍTULO: PROCESOS AUXILIARES DE PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN.</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y representar los procesos auxiliares de fabricación, así como los elementos que los componen.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de producción tipo.</li> <li>- Diagramas de flujo de fabricación.</li> <li>- Medios y equipos.</li> <li>- Sistemas de manipulación: tipología, características y aplicaciones.</li> <li>- Manipuladores y robots. Tipos, características y aplicaciones.</li> <li>- Sistema de almacenamiento: tipología, características y aplicaciones.</li> <li>- Sistemas de transporte: tipología, características y aplicaciones</li> <li>-Elaboración y desarrollo de fichas o gamas de mantenimiento.</li> <li>- Seguridad.</li> </ul>		



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 320 de 331	

<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.	
2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	X
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.	
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.	
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.	
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.	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se han identificado las técnicas de manipulación, transporte y almacenamiento, entre otros., utilizadas en procesos de fabricación/producción tipo.</li> <li>- Se han identificado los medios utilizados para la automatización de la alimentación de máquinas (robots y manipuladores, entre otros).</li> <li>- Se han diferenciado los elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores) y captadores de información.</li> <li>- Se han elaborado el listado de medios necesarios.</li> <li>- Se ha elaborado el diagrama de flujo de fabricación de un proceso productivo.</li> </ul>	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 321 de 331	

- Se han contemplado las fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, entre otros.

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 2</b>	<b>TÍTULO:</b> INTEGRACIÓN DE LOS AUTOMATAS PROGRAMABLES. PRINCIPIOS BÁSICOS.
--------------------------	--------------	---

### **OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Distinguir entre lógica cableada y programada.
- Conocer los principales tipos de autómatas y sus lenguajes de programación.
- Conocer los principales captadores de señal y elementos del mando programado.
- Conocer la estructura y funcionamiento de los PLC.
- Conocer las principales redes de comunicación industrial.

### **CONTENIDOS**

- Concepto de autómata programable (PLC) y microautómata (relé programable).
- Evolución de los sistemas lógicos cableados a los programados.
- Aplicaciones de los autómatas programables. Evolución de los sistemas de lógica cableada a los de lógica programada.
- Clasificación de los elementos que intervienen en los circuitos con autómatas programables.
- Representación de la conexión del autómata y de los elementos de captación y actuación.
- Estructura funcional de los PLC: CPU, módulos de entradas y salidas, fuente de alimentación (CC, CA). Componentes, tipos y características.
- Funcionamiento de los autómatas. Ciclo de scan.
- Aspectos externos del autómata programable. Tipos según su estructura externa. Elementos característicos.
- Equipos de programación (consola y PC) y elementos periféricos. Funciones, componentes y tipos.
- Clasificación de los microautómatas y autómatas comerciales.
- Identificación de las partes estructurales de los PLCs y de los periféricos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 322 de 331	

- Riesgos eléctricos derivados del uso de autómatas y protecciones a utilizar para su montaje y en la manipulación.
- Tipos de lenguajes de programación: textuales y gráficos. Normalizados (UNE-EN 61131-3) y no normalizados (comerciales).
- 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, Ethenet Industrial, y PROFINet, entre otros). Configuraciones físicas.

<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.	
2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	
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.	X
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.	
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.	X
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	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 323 de 331	

funcionamiento.
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
<p>Se ha/n:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinado los criterios para la elección de lógica cableada o programada en la realización de un automatismo, comparando sus características y aplicaciones.</li> <li>- Diferenciado los tipos de autómatas programables.</li> <li>- Identificado estructuralmente y funcionalmente las partes de un autómata programable.</li> <li>- Reconocido los periféricos y su función.</li> <li>- Reconocen y utilizan los distintos captadores de señal y actuadores.</li> <li>- Representado e interpretado los esquemas de conexionado de los microautómatas y autómatas programables, con sus actuadores y captadores de señal.</li> <li>- Diferenciado los tipos de lenguajes de programación y sus aplicaciones.</li> <li>- Obtenida información de diagramas funcionales, de secuencia y de tiempo, entre otros.</li> <li>- Establecida la secuencia de movimientos de sistemas automáticos de manipulación.</li> <li>- Elaborado sencillos programas de control de automatismos secuenciales basados en lógica cableada.</li> <li>- Reconocido las principales redes de comunicación industrial y su aplicación.</li> </ul>

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	Nº: 3	<b>TÍTULO:</b> INTEGRACIÓN DE MICROAUTOMATAS Y AUTOMATAS CON PROGRAMACIÓN FUP.
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las bases del lenguaje FUP.</li> <li>- Integrar PLCS de programación FUP en sistemas automatizados.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Bases del lenguaje FUP.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de variable binaria.</li> <li>- Sistemas de numeración. Sistema binario y códigos. Sistema octal. Sistema hexadecimal. Conversión entre sistemas.</li> </ul>		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 324 de 331	

- Puertas lógicas universales: Simbología normalizada, ecuaciones y diagramas de contactos equivalentes.
- Funciones lógicas. Expresión algebraica y por tabla de verdad.
- Algebra de Boole. Postulados. Teoremas.
- Simplificación de funciones lógicas. Simplificación aritmética. Simplificación por mapas de Karnaugh.
- Sistemas básicos Combinacionales. Diseño mediante puertas lógicas.
- Sistemas básicos Secuenciales. Función memoria y biestable R-S.
- Identificación de sistemas combinacionales y secuenciales.

**Integración de autómatas de lenguaje FUP.**

- Programación de autómatas en lenguaje FUP.
- Funciones y variables. Parámetros. Diagramas de flujo.
- Mantenimiento.

**APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.	
2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	
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.	X
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.	
5. Integra las comunicaciones industriales en el montaje global de una máquina, equipo o línea de producción automatizada controlada por PLC,	X

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 325 de 331	

instalando y conexionando sus componentes físicos.	
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.	X

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

**Respecto a las bases de programación FUP, se han:**

- Manejado los sistemas de numeración más comunes utilizados en los sistemas lógicos y realiza operaciones de conversión entre binario y decimal.
- Reconocido y representado todas las funciones lógicas universales.
- Obtenido la función lógica a partir de supuestos prácticos.
- Utilizado las propiedades del álgebra de Boole para simplificar funciones lógicas.
- Utilizado Karnaugh para simplificar funciones lógicas.
- Realizado e interpreta circuitos básicos mediante puertas lógicas.

**Respecto a la integración de PLCs con programación FUP, se han:**

- Diferenciado los autómatas programables comerciales que se programan en lenguaje FUP.
- Representado e interpretado los esquemas de conexionado de los microautómatas y autómatas programables.
- Realizado el conexionado para la instalación y puesta en de servicio de autómatas programables siguiendo el circuito y las especificaciones técnicas del manual del fabricante, en condiciones adecuadas de funcionalidad y seguridad.
- En supuestos prácticos de automatización mediante PLC S de lenguaje FUP, se han:
  - Obtenido la secuencia lógica y en su caso la función lógica simplificada.
  - Interpretado y/o obtenido los mapas de variables y en su caso el GRAFCET.
  - Realizado y simulado el programa en distintos lenguajes de programación, siguiendo la metodología y secuenciación correcta, y para distintos autómatas.
  - Documentado adecuadamente el proceso: esquema, programa, su explicación funcional y elementos y materiales necesarios para implementarlos.

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 326 de 331	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferido los programas y comprueba el funcionamiento.</li> <li>- Identificado mensajes de error y avería, realizando la comprobación del estado de las variables del programa y ejecutando las modificaciones oportunas.</li> </ul>
---

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	Nº: 4	<b>TÍTULO:</b> INTEGRACIÓN DE MICROAUTOMATAS Y AUTOMATAS CON PROGRAMACIÓN LADDER.
--------------------------	-------	---

<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>
-----------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las bases de la programación en contactos.</li> <li>- Integrar PLCS de programación LADDER en sistemas automatizados.</li> </ul>
---

<p><b>CONTENIDOS</b></p> <p><b>Bases del lenguaje LADDER.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología, nomenclatura y analogía con circuitos de lógica cableada.</li> </ul> <p><b>Integración de autómatas de lenguaje LADDER.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación de autómatas en lenguaje LADDER.</li> <li>- Funciones y variables. Parámetros. Diagramas de flujo.</li> <li>- Mantenimiento.</li> </ul>
--

<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
--

1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.	
2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 327 de 331	

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.	X
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.	
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.	X
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.	X

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

#### **Respecto a las bases de programación LADDER, se han:**

- Reconocido los símbolos a utilizar y la nomenclatura del lenguaje LADDER y su analogía con los sistemas cableados.
- Transcrito e interpretado circuitos cableados a lenguaje de contactos programado.

#### **Respecto a la integración de PLCs con programación LADDER, se han:**

- Diferenciado los autómatas programables comerciales que se programan en lenguaje LADDER..
- Representado e interpretado los esquemas de conexionado de los microautómatas y autómatas programables.
- Realizado el conexionado para la instalación y puesta en de servicio de autómatas programables siguiendo el circuito y las especificaciones técnicas del manual del fabricante, en condiciones adecuadas de funcionalidad y seguridad.
- En supuestos prácticos de automatización mediante PLC S de lenguaje LADDER, se



C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 328 de 331	

han:

- Obtenido la secuencia lógica y en su caso la función lógica simplificada.
- Interpretado y/o obtenido los mapas de variables y en su caso el GRAFCET.
- Realizado y simulado el programa en distintos lenguajes de programación, siguiendo la metodología y secuenciación correcta, y para distintos autómatas.
- Documentado adecuadamente el proceso: esquema, programa, su explicación funcional y elementos y materiales necesarios para implementarlos.
- Transferido los programas y comprueba el funcionamiento.
- Identificado mensajes de error y avería, realizando la comprobación del estado de las variables del programa y ejecutando las modificaciones oportunas.

<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>Nº: 6</b>	<b>TÍTULO: PRINCIPIOS DE ROBÓTICA.COMUNICACIONES INDUSTRIALES</b>
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>		
- Conocer la base de integración de un robot en un sistema automatizado.		
<b>CONTENIDOS.</b>		
- Tipología y características. Campos de aplicación.		
- Cinemática y dinámica de robots.		
- Introducción a las comunicaciones industriales.		
<b>APORTACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.		
2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación,		

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 MORA (TOLEDO)	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Página 329 de 331	

identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	
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.	
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.	X
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.	X
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.	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha obtenido información de planos, esquemas y listas de materiales.</li> <li>- Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados.</li> <li>- Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos de los sistemas.</li> <li>- Se han montado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.</li> <li>- Se han conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.</li> <li>- Se han elaborado programas sencillos de control del manipulador y/o robot.</li> </ul>	

C/ LUIS HIDALGO Nº 1 <b>MORA (TOLEDO)</b>	<b>IES PEÑAS NEGRAS</b>	DEPARTAMENTO DE INSTALACIÓN Y
	Página 330 de 331	MANTENIMIENTO

En Mora, a 25 de octubre de 2023

Fdo. : Sonia Guijarro Arribas

(Profesora del módulo)