

Créditos Formativos



INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Técnica / Técnico Superior en

Mecatrónica Industrial

Técnica / Técnico Superior en Mecatrónica Industrial

Créditos Formativos

0935	Sistemas mecánicos	
093512	Ajuste y mantenimiento de sistemas mecánicos	1
093522	Mantenimiento y diagnóstico de averías	5
0936	Sistemas hidráulicos y neumáticos	
093613	Identificación y características de los componentes neumáticos e hidráulicos	8
093623	Configuración y montaje de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos	11
093633	Diagnos y corrección de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos	14
0937	Sistemas eléctricos y electrónicos	
093712	Identificación y configuración de automatismos eléctricos.....	17
093722	Montaje, mantenimiento y diagnóstico de averías de automatismos electrotécnicos.....	21
0938	Elementos de máquinas	
093812	Solución y funciones de los elementos de sistemas mecánicos	24
093822	Selección y cálculo de elementos mecánicos.....	27
0939	Procesos de fabricación	
093913	Reconocimiento y determinación de procesos de fabricación	29
093923	Selección de materiales, control dimensional, geométrico y superficial.....	33
093933	Mecanizado manual y con máquinas herramienta.....	35
0940	Representación gráfica de sistemas mecatrónicos	
094012	Especificación de las características y representación de productos mecánicos	39
094022	Representación de sistemas de automatización y elaboración de documentación grafica	41
0941	Configuración de sistemas mecatrónicos	
094112	Determinación y configuración de sistemas mecatrónicos	44
094122	Elaboración de planos, presupuestos y documentación técnica	46
0942	Procesos y gestión de mantenimiento y calidad	
094212	Establecimiento y elaboración de planes y procesos de montaje	49
094222	Implantación y mantenimiento de sistemas de calidad.....	53
0943	Integración de sistemas	
094313	Manipuladores, robots y lazos de regulación	57
094323	Integración de autómatas programables y comunicaciones industriales.....	60
094333	Montaje, puesta en marcha, mantenimiento y diagnosis de averías de sistemas mecatrónicos.....	63
0944	Simulación de sistemas mecatrónicos	
094412	Diseño y simulación de sistemas mecatrónicos	65
094422	Integración y simulación de sistemas de adquisición de datos	68

0946 Formación y orientación laboral

094613	Orientación profesional y trabajo en equipo	70
094623	Marco normativo de las relaciones laborales	73
094633	Prevención de riesgos	76

CRÉDITO FORMATIVO	Ajuste y mantenimiento de sistemas mecánicos	Duración	80
Código	093512		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas mecánicos	Duración	160
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Mantenimiento y diagnóstico de averías	Duración	80

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Ajusta sistemas mecánicos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje y desmontaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de los planos y de la documentación técnica referidos a los elementos o conjuntos que hay que desmontar.
- b) Se han identificado cada uno de los elementos que configuran el sistema.
- c) Se han aplicado las técnicas para el desmontaje/montaje de los elementos.
- d) Se han empleado los útiles y herramientas para el desmontaje/montaje de elementos mecánicos.
- e) Se han verificado las características de los elementos (superficies, dimensiones y geometría, entre otros), empleando los útiles adecuados.
- f) Se han preparado los sistemas mecánicos para su montaje, sustituyendo, si procede, las partes deterioradas.
- g) Se han montado los elementos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
- h) Se ha ajustado y reglado el sistema mecánico, cumpliendo con las especificaciones técnicas.

2. Aplica técnicas de mantenimiento preventivo en sistemas mecánicos, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.
- c) Se han seleccionado los útiles para realizar las operaciones de mantenimiento.
- d) Se han aplicado técnicas de observación y medición de variables en los sistemas para obtener datos de la máquina o instalación (ruidos, vibraciones, niveles, consumos y temperaturas, entre otros).
- e) Se han comparado los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
- f) Se han realizado las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión y fijación, corrección de holguras, y alineaciones, entre otros, empleando los útiles y herramientas adecuados.
- g) Se ha registrado adecuadamente las anomalías detectadas y los datos necesarios para el historial de la máquina.
- h) Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.

3. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los Equipos de Protección Individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

CONTENIDOS

1. MONTAJE Y PUESTA A PUNTO DE SISTEMAS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de planos y documentación técnica Identificación de los diferentes elementos comerciales o no comerciales que configuran el conjunto a intervenir. - Preparación de los sistemas mecánicos para su montaje o sustitución. - Selección de útiles y herramientas para el montaje y desmontaje. - Desmontaje y montaje de los diferentes elementos que configuran el conjunto. - Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento. - Selección del tipo de ensamblado. - Ajuste y reglado del sistema mecánico. - Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos: <ul style="list-style-type: none"> • Alineación de poleas-correas. • Verificación o adecuación de las tensiones aplicadas a las correas. • Alineación de ejes considerados críticos acoplados utilizando un alineador electrónico o láser. • Equilibrado de ejes en uno y dos planos mediante el análisis de los resultados obtenidos en la medición de vibraciones. • Verificado de superficies, dimensiones y geometría. • Otros elementos mecánicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de análisis funcional de mecanismos: reductores, transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa, embragues, frenos, trenes de engranajes, poleas, cajas de cambio de velocidad y diferenciales. - Acopladores de ejes de transmisión. - Métodos de montaje de elementos mecánicos: <ul style="list-style-type: none"> • Montaje y desmontaje de rodamientos: selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina, verificación de funcionalidad de rodamientos y útiles para el montaje y desmontaje de rodamientos. • Transmisión de movimientos: técnicas de montaje y desmontaje de los elementos de las transmisiones, verificación de los elementos de transmisión y útiles para el montaje y desmontaje de los elementos de transmisión.

	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies de deslizamiento: procedimientos de montaje, ajuste y regulación, herramientas para montar y desmontar, verificación del deslizamiento y posicionamiento, lubricación. • Juntas: procedimientos de preparación y montaje de juntas y verificación de funcionalidad. • Uniones atornilladas: aplicaciones y selección de tornillos y elementos de seguridad en los tornillos. • Remachado. <p>- Técnicas de medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.</p> <p>- Métodos de instalación y montaje en planta de maquinaria y equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de movimiento de máquinas. • Técnicas de instalación y ensamblado de máquinas y equipos. • Cimentaciones y anclajes. • Instalaciones de alimentación de máquinas y sistemas. • Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos. <p>- Útiles y herramientas para el montaje y desmontaje.</p>
actitudinales	<p>- Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto.</p> <p>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea.</p> <p>- Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.</p>

2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SISTEMAS MECÁNICOS

procedimentales	<p>- Interpretación del plan de mantenimiento y documentos de registro.</p> <p>- Mantenimiento de elementos de transmisión y apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de transmisiones rígidas: engranajes. • Mantenimiento de transmisiones flexibles: correas y cadenas. • Mantenimiento de sistemas de apoyo: rodamientos y cojinetes. <p>- Registro de anomalías detectadas para el historial de la máquina.</p> <p>- Determinación de los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y retirada de residuos.</p>
conceptuales	<p>- Plan de mantenimiento preventivo y documentación asociada.</p> <p>- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.</p> <p>- Equipos y técnicas de medición y diagnóstico.</p> <p>- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.</p> <p>- Técnicas y procedimientos de engrase y lubricación.</p> <p>- Riesgos inherentes a la manipulación de materiales.</p> <p>- Almacenamiento y retirada de residuos.</p>
actitudinales	<p>- Orden y limpieza durante las fases del proceso, y en la presentación del producto.</p> <p>- Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.</p> <p>- Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo (distribución de tareas más conveniente).</p> <p>- Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo.</p>

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

<p>procedimentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los símbolos y señalización de seguridad del taller. - Identificación de riesgos y causas más frecuentes de accidentes. - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. - Determinación de la actuación a seguir ante los daños más habituales en el área de trabajo. - Determinación de los elementos de seguridad necesarios en la preparación y ejecución de operaciones del proceso de fabricación. - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta. - Normativa de protección ambiental. - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta. - Equipos de Protección Individual. - Señalizaciones en el taller. - Proceso de almacenamiento manipulación de materiales y retirada de residuos.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza durante las fases del proceso, y en la presentación del producto. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo (distribución de tareas más conveniente).

CRÉDITO FORMATIVO	Mantenimiento y diagnóstico de averías	Duración	80
Código	093522		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas mecánicos	Duración	160
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Ajuste y mantenimiento de sistemas mecánicos	Duración	80

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Diagnostica averías y disfunciones en sistemas mecánicos, relacionando la disfunción con la causa que la produce y propone mejoras que optimicen el rendimiento mecánico del sistema siendo el objetivo final conseguir un mantenimiento proactivo.

Criterios de evaluación:

- Se ha obtenido información de la documentación técnica del sistema.
- Se han relacionado los síntomas de la disfunción con los efectos que producen.
- Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.
- Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
- Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
- Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción.
- Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.
- Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.

2. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento que se van a ejecutar.
- Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.
- Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.
- Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.
- Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
- Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.
- Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.
- Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.
- Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.

3. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento y en el mantenimiento predictivo.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con el elemento que se va a analizar.

- b) Se han identificado los desgastes normales y anormales, comparando la superficie erosionada con la original.
- c) Se han analizado las posibles roturas del elemento.
- d) Se ha realizado la medición de los parámetros característicos del elemento (dimensional, geométrico, de forma y superficial, entre otros).
- e) Se han comparado las medidas reales con las originales que figuran en el plano.
- f) Se han utilizado los útiles y las técnicas adecuadas para efectuar las mediciones.
- g) Se han cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.
- h) Se han relacionado los desgastes de los elementos con las posibles causas que lo originan (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio).
- i) Se han aportado soluciones para evitar o minimizar los desgastes, erosiones o roturas de las piezas.

CONTENIDOS

1. DIAGNÓSTICO DE DISFUNCIONES EN LOS SISTEMAS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de documentación técnica de la instalación. - Medición de parámetros característicos y valoración de los resultados obtenidos. - Identificación de las diferentes unidades que forman el sistema. - Diagnóstico de averías o disfunciones de los sistemas asociados a una máquina. - Elaboración de un procedimiento de intervención.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de intervención. - Técnicas para la localización de averías. - Método de diagnóstico basado en vibraciones: <ul style="list-style-type: none"> • Normativa. • Métodos de selección de puntos de medida. • Procedimientos de medida. • Instrumentos empleados en la medición de las vibraciones. • Diagnóstico de averías basado en medición de vibraciones. - Adaptaciones del sistema mecánico para mejorar el rendimiento mecánico del mismo. - Causas de averías y desgastes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo (distribución de tareas más conveniente). - Iniciativa personal para la comunicación con los y las miembros del equipo

2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE SISTEMAS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de documentación técnica. - Elaboración de un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción. - Sustitución del elemento o elementos responsables de la avería. - Aplicación de las normas de seguridad. - Medición y ajuste de parámetros de funcionamiento. - Puesta a punto.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica e indicaciones de mantenimiento de máquina.

	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de intervención. - Equipos y herramientas. - Normas de seguridad a tener en cuenta en el momento de reparar una máquina.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS CON DISFUNCIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de la documentación técnica. - Identificación de desgastes normales y anormales. - Análisis de posibles roturas de elementos. - Análisis de superficies. - Medición y comprobación de los parámetros característicos del elemento. - Realización de un diagnóstico y cuantificación objetiva de los diferentes parámetros de funcionamiento de la máquina. - Medición y diagnosis en sistemas mecánicos mediante los siguientes dispositivos: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico por vibraciones. • Diagnóstico por ultrasonidos. • Diagnóstico por análisis termográfico de instalaciones y sistemas. • Diagnóstico por análisis de aceites.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Defectos tipo en los diferentes elementos y sistemas mecánicos. - Técnicas para la identificación de las partes dañadas. - Síntomas y diagnóstico del fallo de elementos mecánicos. - Parámetros a controlar en un sistema mecánico. - Tipos de fallo en: <ul style="list-style-type: none"> • cojinetes. • rodamientos. • transmisiones flexibles. - Aparatos de medición y técnicas asociadas. - Relación entre los parámetros controlados y los problemas que detectan. - Metodología para establecer niveles de alarma. - Tipos de desgastes y erosiones. - Alternativas, soluciones a desgastes o problemas mecánicos típicos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo (distribución de tareas más conveniente).

CRÉDITO FORMATIVO	Identificación y características de los componentes neumáticos e hidráulicos	Duración	40
Código	093613		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas hidráulicos y neumáticos	Duración	132
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Configuración y montaje de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos	Duración	62
	Diagnóstico y corrección de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identifica los elementos de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/electro-neumática, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.
- Se han relacionado las características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores que las componen.
- Se han identificado las diferencias entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología neumática y los que utilizan tecnología híbrida electroneumática.
- Se ha obtenido información de la documentación de sistemas de control automáticos, realizados con tecnología neumática/electroneumática.
- Se han identificado las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático, reconociendo la función y características de cada una de ellas.
- Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
- Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático neumático/electroneumáticos.
- Se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un sistema automático neumático/electroneumático.
- Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático neumático/electroneumático.
- Se han identificado las situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático neumático/electroneumático.
- Se han realizado pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático neumático/electroneumático.

2. Identifica los elementos que componen los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/electro-hidráulica, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
- Se han relacionado sus características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores.

- c) Se han identificado las diferencias entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología hidráulica y los que utilizan tecnología híbrida electro-hidráulica.
- d) Se ha obtenido información de la documentación de sistemas de control automáticos realizados con tecnología hidráulica/electro-hidráulica.
- e) Se han reconocido las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
- f) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
- g) Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- h) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- i) Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- j) Se han identificado las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático hidráulico/electro- hidráulico.
- k) Se han realizado las pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático hidráulico / electro-hidráulico, real o simulado.

CONTENIDOS

1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y FUNCIONALES DE LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los elementos que componen los sistemas neumáticos. - Análisis de circuitos neumáticos. - Análisis de circuitos electroneumáticos. - Identificación de elementos de control. - Identificación de relés y contactores. - Identificación de elementos de protección y medida. - Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos. - Análisis de circuitos de neumática proporcional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la neumática y teoría del aire. - Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido. - Técnica de vacío. - Actuadores e indicadores: tipos, funcionamiento, aplicación y mantenimiento. - Elementos de control, mando y regulación. - Válvulas: distribuidoras, de presión, de caudal, de bloqueo y cierre, entre otras - Electroválvulas. - Válvulas proporcionales. - Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores. - Elementos de control. Relés y contactores. - Elementos de protección. - Elementos de medida.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto.

2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y FUNCIONALES DE LOS COMPONENTES HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los elementos que componen los sistemas hidráulicos.
-----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de circuitos hidráulicos. - Identificación de elementos de control, mando y regulación hidráulica. - Análisis de circuitos electro-hidráulicos. - Análisis de circuitos de hidráulica proporcional. - Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la hidráulica. - Principios físicos de la hidráulica. - Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos. - Fluidos hidráulicos. - Acumuladores hidráulicos. - Elementos de control, mando y regulación hidráulica. - Válvulas, servoválvulas y válvulas proporcionales: tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones. - Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores. - Elementos de control, mando y regulación hidráulica. - Relés y contactores. - Elementos de protección. - Elementos de medida.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso, y en la presentación del producto.

CRÉDITO FORMATIVO	Configuración y montaje de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos	Duración	62
Código	093623		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas hidráulicos y neumáticos	Duración	132
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Identificación y características de los componentes neumáticos e hidráulicos	Duración	40
	Diagnóstico y corrección de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Configura los sistemas automáticos de tecnologías neumáticas/electro-neumática o hidráulicas/electro-hidráulica, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

Criterios de evaluación:

- Se han propuesto posibles soluciones de configuración de circuitos neumáticos/hidráulicos en el entorno de una máquina.
- Se ha adoptado la solución más adecuada, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones establecidas en el funcionamiento.
- Se ha seleccionado los elementos de un sistema neumático/hidráulico y/o electro-neumática/electro-hidráulica.
- Se han aplicado procedimientos de cálculo en función de las necesidades de funcionamiento establecidas.
- Se han realizado planos y esquemas de principio de sistemas neumáticos/hidráulicos y/o electro-neumática/electro-hidráulica.
- Se ha utilizado la simbología normalizada, y medios convencionales e informáticos en la realización de planos y esquemas.

2. Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica, y realizando las pruebas y ajustes funcionales.

Criterios de evaluación:

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

j) Se han documentado los resultados obtenidos.

3. Realiza los ajustes y reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas hidráulicos y neumáticos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y reglaje establecidos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los útiles de verificación y las técnicas metrológicas.
- Se han obtenido los datos para el ajuste y reglaje de la documentación técnica de la máquina.
- Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar los ajustes y reglajes.
- Se han utilizado los aparatos de medida adecuados a las variables que hay que controlar y regular (presión, caudal y temperatura, entre otros).
- Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos (ajustar carreras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes en un desplazamiento o secuencia de operaciones a diferentes presiones y velocidades, entre otros).
- Se ha documentado el proceso de regulación y ajuste.

CONTENIDOS

1. CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS NEUMÁTICOS/ELECTRO-NEUMÁTICOS O HIDRÁULICOS/ELECTRO-HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Configuración de sistemas neumáticos, hidráulicos, electro-neumáticos y electro-hidráulicos: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño, cálculo y selección de elementos. - Interpretación y realización de planos, diagramas y esquemas de circuitos. - Análisis de las diferencias entre los automatismos convencionales y los de tecnología proporcional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos, cableados y/o programados. - Técnicas de diseño, cálculo y selección de elementos en sistemas neumáticos, hidráulicos, electro-neumáticos y electro-hidráulicos. - Diagramas funcionales de movimientos y de mando. - Métodos de representación de automatismos neumáticos e hidráulicos. - Método GRAFCET. - Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. - Lista de despiece. - Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. - Simbología y representación de esquemas eléctricos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto.

2. MONTAJE DEL AUTOMATISMO NEUMÁTICO/ELECTRO-NEUMÁTICO E HIDRÁULICO/ELECTRO-HIDRÁULICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
-----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de circuitos de automatismos neumáticos. - Montaje de circuitos de automatismos electroneumáticos. - Montaje de circuitos de automatismos de neumática proporcional. - Montaje de circuitos de automatismos hidráulicos. - Montaje de circuitos de automatismos electro hidráulicos. - Montaje de circuitos de automatismos de hidráulica proporcional. - Regulación y puesta en marcha del sistema. - Elaboración de una memoria con las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos. - Identificación de las situaciones de emergencia del sistema.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnica operativa del conexionado. - Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector. - Métodos de configuración de circuitos de automatismos neumáticos/hidráulicos cableados. - Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos. - Herramientas y útiles utilizados en el montaje y desmontaje de elementos neumáticos/hidráulicos. - Riesgos laborales asociados al montaje de automatismos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con el cumplimiento de las normas de seguridad.

3. AJUSTES Y REGLAJES MECÁNICOS EN LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de la documentación técnica. - Ajuste de los movimientos y carreras a los parámetros establecidos. - Ajuste de los valores de los instrumentos de medida y regulación. - Aplicación de las normas de uso y seguridad en los diferentes ajustes y reglajes. - Elaboración de un informe con los resultados obtenidos.
	-
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Útiles de verificación y las técnicas metrológicas. - Métodos de ajuste y reglaje de juegos, carreras, presiones y velocidades, entre otros. - Aparatos de medida de presión, caudal y temperatura, entre otros.
	-
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso de trabajo. - Cumplimiento de las normas de seguridad.

CRÉDITO FORMATIVO	Diagnosis y corrección de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos	Duración	30
Código	093633		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas hidráulicos y neumáticos	Duración	132
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Identificación y características de los componentes neumáticos e hidráulicos	Duración	40
	Configuración y montaje de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos		62

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.
- Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- Se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan, aportando las soluciones adecuadas para evitar o minimizar dichos desgastes.
- Se han identificado las zonas erosionadas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, entre otros).
- Se han analizado las roturas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, entre otros).
- Se han determinado las posibles causas del deterioro o rotura (falta de engrase, alta temperatura y aceite sucio, entre otros) en fotografías y/o piezas reales dañadas.
- Se han comparado las medidas actuales de una pieza dañada con las originales que se reflejan en los planos.
- Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.
- Se han monitorizado magnitudes en sistemas automáticos, determinando el estado de los elementos.

2. Diagnostica y corrige averías, en los sistemas hidráulico y neumático, definiendo y aplicando procedimientos de corrección.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos para el diagnóstico de las averías.
- Se ha identificado la naturaleza de las averías de tipo hidráulico y neumático (en el entorno de las máquinas), relacionándola con las causas.
- Se han identificado los sistemas, bloques funcionales y elementos que componen una máquina en servicio o un sistema hidráulico y neumático en su documentación técnica.
- Se han determinado los puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presiones, fugas, limpieza, características químicas del fluido, filtros y generación de ruidos, entre otros).
- Se han establecido los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, entre otros, a partir de los cuales una alarma debe actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina real y de las instrucciones del fabricante.

- f) Se han identificado los síntomas de una avería en una máquina en servicio, caracterizándola por los efectos que produce.
- g) Se han realizado las hipótesis de las causas de una avería en una máquina en servicio, relacionándolas con los síntomas que presenta el sistema.
- h) Se han determinado los equipos y utillajes necesarios para resolver una avería en una máquina en servicio.
- i) Se han localizado los elementos responsables de una avería previamente diagnosticada en el sistema neumático/hidráulico.
- j) Se han corregido las averías o disfunciones en el sistema neumático/hidráulico, restableciendo sus condiciones funcionales.

CONTENIDOS

1. DIAGNOSIS DEL ESTADO DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS/ELECTRO-NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS/ELECTRO-HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de las tolerancias de fabricación. - Identificación de desgastes normales y anormales en piezas usadas. - Análisis y comparación de desgastes en piezas usadas. - Determinación de las posibles causas del deterioro o rotura. - Comparación de las medidas actuales de una pieza dañada con las originales. - Cuantificación de la magnitud de los desgastes y erosiones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema. - Ajustes y tolerancias de fabricación aplicables. - Desgastes normales y anormales en elementos neumáticos/hidráulicos. - Causas típicas que originan desgastes: rozamientos, desalineaciones, falta de lubricación, altas temperaturas y aceites sucios, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso, y en la presentación del producto.

2. DIAGNOSIS Y CORRECCIÓN DE AVERÍAS DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS/ELECTRO-HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS/ELECTRO-NEUMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de bloques funcionales y elementos de una máquina. - Determinación de los puntos importantes de inspección. - Establecimiento de márgenes de rangos y medidas. - Identificación de síntomas de averías neumáticas, hidráulicas, etc. - Localización de los elementos responsables de la avería. - Reparación o sustitución de los elementos que producen la avería o disfunción. - Comprobación de las condiciones funcionales del sistema. - Determinación de utillajes y aparatos para la corrección de averías.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Averías: naturaleza, causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos. - Técnicas de diagnóstico de averías: procedimientos y medios. - Equipos utilizados en el diagnóstico de averías. - Técnicas para determinar el estado de elementos.

	- Márgenes de seguridad en los sistemas hidráulicos y neumáticos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Compromiso con el cumplimiento de las normas de seguridad.

CRÉDITO FORMATIVO	Identificación y configuración de automatismos eléctricos	Duración	52
Código	093712		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas eléctricos y electrónicos	Duración	132
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Montaje, mantenimiento y diagnóstico de averías de automatismos electrotécnicos	Duración	80

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identifica los elementos de naturaleza eléctrica-electrónica en una máquina, equipo industrial o línea automatizada, describiendo la función que realizan y su relación con el resto de los elementos.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía eléctrica en una máquina o línea automatizada.
- Se han identificado los actuadores de naturaleza eléctrica presentes en las máquinas o líneas automatizadas.
- Se han relacionado los sensores y transductores de la máquina, con el resto de los elementos.
- Se han identificado los dispositivos y estructura de los buses de comunicaciones en una máquina o línea automatizada.
- Se han identificado las características de los motores de corriente continua y alterna, así como de los transformadores.
- Se han relacionado los parámetros de los motores de corriente alterna y continua (monofásicos y trifásicos), y transformadores, con su funcionamiento en servicio y vacío.
- Se han reconocido los sistemas de arranque y frenado.
- Se han identificado los sistemas de corrección del factor de potencia y su influencia en las instalaciones.
- Se han elaborado croquis de los sistemas de control y regulación electrónica.
- Se han identificado las magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
- Se han calculado parámetros y magnitudes de las instalaciones.
- Se han caracterizado los elementos de protección.

2. Configura los automatismos de naturaleza electrotécnica a nivel de máquina o instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

Criterios de evaluación:

- Se han definido las características funcionales de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
- Se han propuesto soluciones de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina o instalación automatizada.
- Se han calculado los valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
- Se ha adoptado la solución más adecuada, cumpliendo los requisitos de funcionamiento y de coste exigidos.
- Se han seleccionado los elementos de naturaleza eléctrica para realizar la función demandada.
- Se han realizado planos y esquemas de principio de los automatismos eléctricos, utilizando herramientas informáticas.
- Se ha utilizado la simbología normalizada.

- h) Se han elaborado diagramas funcionales.
- i) Se han seleccionado, de catálogos, los elementos de los sistemas de mando y maniobra.

3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los Equipos de Protección Individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad, y de los Equipos de Protección Individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos, como primer factor de prevención de riesgos.

CONTENIDOS

1. IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS Y ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN, PROTECCIÓN Y ARRANQUE DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación elementos de aparellaje eléctrico. - Identificación sensores y transductores. - Identificación sistemas eléctrico-electrónicos de protección y seguridad. - Realización de croquis de los sistemas de control y regulación electrónica. - Identificación sistemas de arranque y frenado. - Cálculo de parámetros y magnitudes de las instalaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Electrotecnia básica: CC y CA, Ley de Ohm, símil hidráulico, resistividad, potencia y energía, circuitos mixtos. - Electromagnetismo. Factor de potencia. - Sistema trifásico de producción, distribución y consumo de energía eléctrica. - Características de los motores de corriente continua y alterna. - Componentes y buses de comunicación industriales. - Actuadores de naturaleza eléctrica. - Características de los transformadores. - Parámetros de los motores de corriente alterna, continua (monofásicos y trifásicos) y transformadores. Funcionamiento en servicio y vacío. - Sistemas de corrección del factor de potencia. - Arrancadores electrónicos. - Variadores de velocidad. - Magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Cumplimiento de las normas de prevención de los riesgos en el mantenimiento. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Disposición e iniciativa personal. - Participación solidaria en tareas de equipo.

2. CONFIGURACIÓN DE AUTOMATISMOS Y ELEMENTOS DE TECNOLOGÍA ELECTROTÉCNICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de diagramas funcionales. - Elaboración de esquemas del sistema de mando, fuerza y arranque, entre otros. - Realización de esquemas mediante programas informáticos de aplicación. - Cálculo de valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación. - Cálculo y selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos. - Configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina o instalación automatizada.
	-
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos. - Tipos de esquemas: conjunto, semidesarrollado y desarrollado. - Características y parámetros de los componentes de los dispositivos electrónicos de los equipos de mando y maniobra.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas, y perseverancia ante las dificultades. - Cumplimiento de las normas de prevención de los riesgos en el montaje. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Participación solidaria en tareas de equipo.

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los símbolos y señalización de seguridad del taller. - Identificación de riesgos. - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. - Determinación de la actuación a seguir ante los daños más habituales en el área de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales. - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. - Equipos de Protección Individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Normativa reguladora en gestión de residuos. - Señalizaciones en el taller. - Proceso de almacenamiento y retirada de residuos.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none">- Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.- Participación solidaria en tareas de equipo.

CRÉDITO FORMATIVO	Montaje, mantenimiento y diagnóstico de averías de automatismos electrotécnicos	Duración	80
Código	093722		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas eléctricos y electrónicos	Duración	132
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Identificación y configuración de automatismos eléctricos	Duración	52

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Monta instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los procedimientos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- Se han seleccionado las herramientas de acuerdo al tipo de intervención.
- Se ha elaborado un plan de montaje de la instalación.
- Se han realizado replanteos de las instalaciones.
- Se han montado y conecionado equipos y elementos de las instalaciones.
- Se han identificado las variables físicas que se han de regular o controlar.
- Se han realizado ajustes.
- Se ha documentado el proceso de montaje.

2. Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los elementos responsables.

Criterios de evaluación:

- Se ha elaborado un plan de intervención para el diagnóstico de la avería.
- Se han identificado los síntomas de la avería o disfunción.
- Se han realizado medidas en los circuitos.
- Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería o disfunción.
- Se ha localizado el subsistema o bloque responsable.
- Se han identificado el o los elementos que producen las disfunciones o averías.
- Se ha documentado el proceso de diagnosis.
- Se ha trabajado en equipo.

3. Mantiene instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- Se ha elaborado un procedimiento de intervención.
- Se ha reconstruido parte de la instalación.

- c) Se han sustituido elementos de las instalaciones.
- d) Se han aplicado técnicas de mantenimiento preventivo.
- e) Se han realizado ajustes en las instalaciones.
- f) Se ha puesto en funcionamiento la instalación.
- g) Se han tenido en cuenta los tiempos de realización de las operaciones de mantenimiento.
- h) Se han documentado las intervenciones realizadas.
- i) Se ha trabajado en equipo.

CONTENIDOS

1. MONTAJE DE INSTALACIONES DE ALIMENTACIÓN Y AUTOMATISMOS ELECTROTÉCNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los procedimientos utilizados en el montaje y mantenimiento. - Realización del replanteo de la instalación. - Selección de las herramientas de acuerdo al tipo de instalación. - Elaboración de un plan de montaje. - Montaje y conexionado de equipos y elementos de las instalaciones. - Realización de ajustes. - Operaciones de montaje y pruebas funcionales. - Regulación y puesta en marcha del sistema.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos en el montaje y mantenimiento de las instalaciones. - Técnicas de montaje. - Elaboración de planes de montaje. - Métodos de replanteo de instalaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Cumplimiento de las normas de prevención de los riesgos en el montaje. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Iniciativa personal. - Participación solidaria en tareas de equipo.

2. DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS Y DISFUNCIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de averías o disfunción. - Realización de medidas en los circuitos. - Elaboración de hipótesis de las posibles causas de la avería o disfunción. - Identificación del elementos o elementos que producen la avería. - Documentado del proceso de diagnosis.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos e instrumentos de medida. Tipología. - Técnicas de localización de averías y disfunciones. - Procedimientos para elaborar planes de intervención para la diagnosis. - Síntomas típicos de la avería o disfunción.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas, y perseverancia ante las dificultades. - Cumplimiento de las normas de prevención de los riesgos en el diagnóstico de averías en las prácticas del taller. - Orden y limpieza durante las fases del proceso, y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Disposición e iniciativa personal. - Participación solidaria en tareas de equipo.
---------------	--

3. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ALIMENTACIÓN Y AUTOMATISMOS ELECTROTÉCNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un procedimiento de actuación. - Reconstrucción de parte de la instalación. - Realización de ajustes en las instalaciones. - Puesta a punto de las instalaciones. - Elaboración de planes de mantenimiento. - Elaboración de procedimientos de intervención. - Documentado de las intervenciones realizadas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de sustitución de elementos de las instalaciones. - Técnicas de mantenimiento preventivo. - Técnicas de mantenimiento correctivo. - Métodos de ajuste y puesta a punto de las instalaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Cumplimiento de las normas de prevención de los riesgos en el mantenimiento. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Disposición e iniciativa personal. - Participación solidaria en tareas de equipo.

CRÉDITO FORMATIVO	Solución y funciones de los elementos de sistemas mecánicos	Duración	39
Código	093812		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Elementos de máquinas	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Selección y cálculo de elementos mecánicos	Duración	60

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Determina la función de las partes y elementos de un sistema mecánico, y su relación con el resto de los componentes, analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los elementos comerciales utilizados en los conjuntos mecánicos.
- Se han determinado sus características físicas a partir de planos y catálogos técnicos.
- Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.
- Se han identificado los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.
- Se han relacionado los elementos de máquinas con la función que cumplen.
- Se han definido los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

2. Relaciona soluciones constructivas de mecanismos con las funciones que desempeñan, interpretando el sistema en su conjunto.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado las solicitudes requeridas a los elementos del mecanismo, en función de sus especificaciones.
- Se han calculado los límites de operación del mecanismo, en función de las características físicas, técnicas y geométricas de sus elementos.
- Se ha determinado la relación existente entre las variables de entrada y salida del mecanismo.
- Se ha justificado la selección de estos componentes en detrimento de otras alternativas semejantes.
- Se han identificado las tolerancias geométricas y superficiales de sus elementos, en función de las prestaciones y precisiones requeridas.
- Se ha determinado el tipo de ajuste, de acuerdo con la función del mecanismo.

3. Obtiene los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características de los mismos con sus requerimientos, funcionales, técnicos y económicos.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales con las necesidades de los elementos.
- Se ha relacionado la influencia existente entre los procesos de fabricación y las propiedades del material.
- Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos empleados respecto de sus efectos sobre los materiales.
- Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados.

- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de mantenimiento industrial.
- f) Se han designado los materiales, empleando codificación normalizada.

CONTENIDOS

1. DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS PARTES Y LOS ELEMENTOS DE SISTEMAS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de sistemas, elementos comerciales y órganos de transmisión en conjuntos mecánicos. - Análisis de los puntos de lubricación de los diferentes elementos y órganos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas y elementos mecánicos: <ul style="list-style-type: none"> • Medios de unión. Uniones de piezas mecánicas. • Clasificación de las uniones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Uniones fijas: soldadura, uniones por adhesivo, etc. ○ Uniones desmontables: tornillos y tuercas, chavetas y lengüetas, etc. - Mecanismos (levas, tornillos y trenes de engranajes, entre otros). - Movimientos: deslizamiento, rodadura, pivotante y otros. - Lubricación y lubricantes: tipos y efectos en el comportamiento de diferentes elementos y órganos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Participación solidaria en tareas individuales o en equipo.

2. RELACIÓN DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS CON LAS FUNCIONES QUE DESEMPEÑAN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de propuestas y soluciones constructivas de diferentes mecanismos. - Elección de ajustes y tolerancias utilizando normas, fórmulas, tablas y ábacos. - Aplicaciones con tolerancias geométricas y superficiales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soluciones constructivas de elementos de máquinas. - Tolerancias dimensionales. - Tolerancias geométricas. - Ajustes. - Calidades superficiales. - Especificaciones técnicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Interés por conocer diferentes soluciones constructivas de elementos en máquinas.

3. OBTENCIÓN DE DATOS DE MATERIALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de materiales empleados en elementos de máquinas. - Análisis de comportamiento de los diferentes tipos de materiales empleados en mecanismos comunes. - Identificación de la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales normalizados. - Formas comerciales. - Clasificación de los materiales: tipos y características. - Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los elementos mecánicos. - Tratamientos térmicos y termoquímicos. - Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de máquinas. - Empleo de catálogos comerciales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Iniciativa y carácter crítico en la aportación de alternativas. - Disposición para la toma de decisiones coherentes ante situaciones o problemas que lo requieran. - Participación solidaria en tareas individuales o en equipo.

CRÉDITO FORMATIVO	Selección y cálculo de elementos mecánicos	Duración	60
Código	093822		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Elementos de máquinas	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Solución y funciones de los elementos de sistemas mecánicos.	Duración	39

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Selecciona componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.
- Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las solicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).
- Se han dimensionado los diversos elementos y órganos, aplicando cálculos, normas, ábacos y tablas, entre otros, imputando los coeficientes de seguridad necesarios.
- Se ha escogido el componente comercial más apropiado, según el dimensionamiento realizado.
- Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.

2. Calcula las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.
- Se han determinado las dimensiones geométricas necesarias.
- Se han calculado las velocidades lineales y de rotación, a partir de las especificaciones de partida.
- Se ha calculado el valor del par y potencia transmitidos.
- Se han determinado la relación y rendimiento de transmisión de la cadena cinemática.

CONTENIDOS

1. SELECCIÓN DE COMPONENTES COMERCIALES DE ELEMENTOS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas y motores, entre otros). - Cálculo de diferentes esfuerzos que actúan sobre elementos de transmisión. - Selección de componentes comerciales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos mecánicos: cálculo dimensional (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas y motores, entre otros).

	<ul style="list-style-type: none"> - Coeficiente de seguridad. - Resistencia de materiales. Vida útil, límites de desgaste o rotura, etc. - Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de tareas. - Iniciativa en la resolución de problemas. - Perseverancia ante las dificultades. - Participación solidaria en tareas individuales o en equipo.

2. CÁLCULO DE CADENAS CINEMÁTICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de cadenas cinemáticas. - Análisis de diversas cadenas cinemáticas. - Cálculo de cadenas cinemáticas. - Cálculo de parámetros cinemáticos de cadenas básicas. - Cálculo de rendimientos de transmisión en cadenas cinemáticas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Cadenas cinemáticas: estudio de rendimientos de transmisión en cadenas cinemáticas. - Eslabones de una cadena cinemática. - Tipos de transmisiones mecánicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que se deben seguir. - Participación solidaria en tareas individuales o en equipo.

CRÉDITO FORMATIVO	Reconocimiento y determinación de procesos de fabricación	Duración	35
Código	093913		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Procesos de fabricación	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Selección de materiales, control dimensional, geométrico y superficial	Duración	40
	Mecanizado manual y con máquinas herramienta		90

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Reconoce las prestaciones de las máquinas, equipos e instalaciones empleadas para la fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y relacionándolas con el producto que se va a fabricar.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las principales máquinas herramientas (tornos, centros de mecanizado, rectificadoras y taladradoras, entre otras) que intervienen en la fabricación por arranque de viruta.
- Se han identificado las máquinas y equipos (prensas, plegadoras y cizallas, entre otras) que intervienen en la fabricación por conformado.
- Se han identificado las máquinas y equipos (electroerosión y ultrasonidos, entre otros) que intervienen en la fabricación por procedimientos especiales.
- Se ha relacionado el tipo de máquina con las formas geométricas y acabados del producto que se va a obtener.
- Se han relacionado entre sí los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas y equipos empleados en la fabricación mecánica.
- Se han analizado las herramientas y utillajes, en función de las características de la operación de fabricación.
- Se han identificado los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.
- Se ha valorado la evolución histórica de las máquinas y equipos para la fabricación mecánica.

2. Determina procesos de fabricación, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- Se han obtenido datos de los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, según las especificaciones solicitadas.
- Se han identificado los distintos procedimientos de fabricación que intervienen en la fabricación mecánica.
- Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades que se van a fabricar con los procedimientos de fabricación, las máquinas, herramientas y útiles para realizarlos.
- Se ha descompuesto el proceso de fabricación en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.
- Se han especificado, para cada fase y operación de fabricación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura y fuerza, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.
- Se ha identificado el estado (laminado, forjado, recocido y fundido, entre otros) del material que se debe fabricar.
- Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.

- i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
- j) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente al proceso de fabricación.
- k) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

3. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, y las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los Equipos de Protección Individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

CONTENIDOS

1. RECONOCIMIENTO DE LAS PRESTACIONES DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de máquinas-herramienta. - Identificación de máquinas y equipos que intervienen en la fabricación por conformado. - Identificación de máquinas y equipos que intervienen en la fabricación por procedimientos especiales (electroerosión y ultrasonidos, entre otros). - Determinación de los sistemas funcionales que componen las máquinas-herramienta. - Identificación de los útiles de corte o mecanizado de las máquinas-herramienta. - Identificación de la relación del tipo de máquina con las formas geométricas y acabados del producto que se va a obtener. - Identificación de los elementos de manipulación, alimentación y transporte.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Máquinas y equipos de fabricación por conformado (prensas, plegadoras y cizallas, entre otras) - Máquinas y equipos de fabricación por procedimientos especiales (electroerosión y ultrasonidos, entre otros). - Las máquinas-herramienta como generadoras de superficies. - Tipología de las máquinas-herramienta: <ul style="list-style-type: none"> • Máquinas-herramienta con movimiento de corte rectilíneo (sierra, cepilladora, brochadora, mortajadora y talladoras, entre otros).

	<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas-herramienta con movimiento de corte rotativo (torno, taladradora, fresadora, mandrinadora y rectificadora, entre otros). - Elementos constructivos de las máquinas-herramienta: - Elementos de accionamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de transmisión. - Sistemas de engrase. - Sistemas de refrigeración. - Portaherramientas y utillajes en los procesos de fabricación: <ul style="list-style-type: none"> • Elementos y componentes. • Condiciones de utilización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo. - Compromiso con los plazos previstos en la ejecución de una tarea.

2. DETERMINACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación del estado del material a mecanizar: laminado, forjado, etc. - Identificación de los distintos procesos de fabricación. - Planificación metódica de los procesos de fabricación: <ul style="list-style-type: none"> • Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles). • Determinación de fases y operaciones con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. • Elaboración de hojas de proceso. Determinación de la velocidad, avance, temperatura y fuerza, entre otros. - Estimación de los costes de producción: cálculo de tiempos de cada operación y el tiempo unitario. - Realización de proposiciones para la mejora de la pieza: calidad, coste y método de fabricación. - Identificación de los riesgos en el proceso de fabricación y las normas de protección a utilizar en el proceso. - Medición y verificación en los procesos de fabricación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de medición y verificación en los procesos de fabricación. - Tipos de procesos de mecanizado: <ul style="list-style-type: none"> • Por arranque de viruta: torneado, fresado, taladrado, cepillado, limado y mandrinado. • Por abrasión: rectificado. - Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de fabricación: <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas para mecanizar. Herramientas de corte. Herramientas para el conformado. Tipos, características y selección. • Accesorios y utillaje para la fabricación. - Tipos de procesos de conformado (punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, extrusión, laminado y trefilado). - La formación de viruta. - Parámetros de trabajo: velocidad, avance, temperatura y fuerza, entre otros. - Hojas de proceso.

	- Costes de producción: cálculo de tiempos de cada operación y el tiempo unitario.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Disposición e iniciativa personal para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos. - Compromiso con los plazos previstos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de riesgos. - Interpretación de los símbolos y señalización de seguridad del área de trabajo. - Determinación de la actuación a seguir ante los daños más habituales en el área de trabajo. - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta. - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta. - Equipos de Protección Individual. - Señalizaciones en el área de trabajo. - Métodos de actuación ante los daños más frecuentes en el área de trabajo. - Métodos de almacenamiento y retirada de residuos. - Gestión ambiental.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo. - Iniciativa personal para la comunicación con los miembros del equipo. - Interés por conocer diferentes formas de organización técnica y asumir, si procede, la especialización en una parte, sin desvincularse del resto. - Compromiso con la utilización de los Equipos de Protección Individual.

CRÉDITO FORMATIVO	Selección de materiales, control dimensional, geométrico y superficial	Duración	40
Código	093923		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Procesos de fabricación	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Reconocimiento y determinación de procesos de fabricación	Duración	35
	Mecanizado manual y con máquinas herramienta		90

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Selecciona el material que se va a mecanizar, relacionando sus características técnico-comerciales con las especificaciones del producto que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- Se han relacionado las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.
- Se han valorado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- Se ha obtenido la referencia comercial del material seleccionado.
- Se ha relacionado cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
- Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

2. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación, en función de la comprobación que se pretende realizar.
- Se han montado las piezas que hay que verificar, según el procedimiento establecido.
- Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
- Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
- Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.

CONTENIDOS

1. SELECCIÓN DE MATERIALES DE MECANIZADO

procedimentales	- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del material a mecanizar. - Obtención de la referencia comercial de los materiales. - Determinación de los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos. - Tratamientos térmicos y termoquímicos: fundamento. Proceso de ejecución. - Propiedades mecánicas de los materiales. - Formas comerciales de los materiales. - Características de los materiales. - Materiales y sus condiciones de mecanizado. - Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros). - Influencia ambiental del tipo de material seleccionado. Evacuación de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

2. CONTROL DE DIMENSIONES, GEOMETRÍAS Y SUPERFICIES DE PRODUCTOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de mediciones dimensionales: calibre, micrómetro, goniómetro, etc. - Realización de mediciones superficial: rugosidad, etc.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de medición, comparación y verificación: medición directa e indirecta. Procedimientos de medición. - Medición dimensional geométrica: instrumentos y equipos de medición directa, técnicas de medición, medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes. Fichas de toma de datos e interpretación de los resultados. - Medición dimensional superficial: concepto de "rugosidad", proceso de medición e interpretación de los resultados. - Tipos de errores que influyen en una medida.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Iniciativa personal para la comunicación con los miembros del equipo. - Interés por conocer diferentes formas de organización técnica y asumir, si procede, la especialización en una parte, sin desvincularse del resto. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo.

CRÉDITO FORMATIVO	Mecanizado manual y con máquinas herramienta	Duración	90
Código	093933		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Procesos de fabricación	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Reconocimientos y determinación de procesos de fabricación	Duración	35
	Selección de materiales y control dimensional, geométrico y superficial		40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener y aplicando las técnicas operativas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los procedimientos para obtener piezas por mecanizado.
- Se han elegido los equipos y herramientas manuales de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
- Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso, obteniendo la pieza definida, con la calidad requerida.
- Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
- Se ha mantenido una actitud de atención, interés, meticulosidad, orden y responsabilidad durante la realización de las tareas.
- Se ha demostrado autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.

2. Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- Se han determinado fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
- Se han elegido herramientas y parámetros de corte apropiados al mecanizado que se va a realizar.
- Se han efectuado operaciones de mecanizado, según el procedimiento establecido en el proceso.
- Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.
- Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
- Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o herramienta.

3. Opera con equipos de soldeo por oxigás, electrodo y resistencia, así como los de proyección por oxigás de forma manual y soldadura en atmósfera protegida, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos característicos de soldeo, recargue y proyección.
- b) Se han introducido los parámetros de soldeo, recargue o proyección en los equipos.
- c) Se ha aplicado la técnica operatoria, así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldado.
- d) Se ha comprobado que las soldaduras, recargues y proyecciones y la pieza obtenida se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- e) Se han identificado los defectos de la soldadura.
- f) Se han corregido los defectos de soldadura, aplicando las técnicas correspondientes.
- g) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo, proyección o al material de aporte como base.
- h) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre los equipos, parámetros y técnica operatoria.
- i) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

CONTENIDOS

1. MECANIZADO CON HERRAMIENTAS MANUALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanizado de piezas mediante limado. Cincelado. Taladrado. Serrado. Escariado. Roscado. Remachado. Punzonado. Etc. - Comprobación de las características de las piezas mecanizadas: medidas, calidad superficial, tolerancias, etc.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características y tipos de herramientas manuales: herramientas utilizadas en el mecanizado manual y técnicas operativas. Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual. - Operaciones de mecanizado manual. Características y aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Limado. • Cincelado. • Taladrado. • Serrado. • Escariado. • Roscado. • Remachado. • Punzonado. - Chaflanado. Formas de realización. Herramientas empleadas. - Normas de utilización: cumplimiento y aplicación: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los útiles y herramientas manuales más aplicadas en el taller: tipos de útiles más utilizados. Identificación, aplicaciones y características. Normas de uso y conservación. • Tipos de herramientas manuales utilizadas en el taller. Identificación, aplicaciones y características.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos previstos en la ejecución de una tarea.

	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo.
--	---

2. MECANIZADO CON MÁQUINAS-HERRAMIENTA DE ARRANQUE DE VIRUTA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de las hojas de proceso. - Elección de útiles y herramientas y parámetros de corte. - Elaboración de piezas mediante torneado, taladrado, aserrado y fresado. - Comprobación de las piezas mecanizadas. Medidas, calidad superficial, tolerancias, etc. - Identificación de las desviaciones entre el proceso definido y el realizado.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta. - Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas. - Operaciones de mecanizado: <ul style="list-style-type: none"> • Fenómeno de formación de viruta en materiales metálicos. • Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado. • Empleo de útiles de verificación y control. - Corrección de las desviaciones. - Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos previstos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo.

3. SOLDADURA EN ATMÓSFERA NATURAL Y PROYECCIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de la documentación técnica para el soldeo. - Puesta a punto de los equipos para los procesos de soldeo. - Regulación de los equipos. Elección del material de aportación. - Preparación de las piezas a soldar. - Realización de uniones con distintos tipos de soldadura y disposiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Soldadura por resistencia. • Soldadura oxiacetilénica. • Soldadura por electrodo revestido. • Soldadura en atmósfera protegida. - Identificación de los defectos de la soldadura. - Corrección de los defectos de soldadura. - Utilización de los Equipos de Protección Individual.
-----------------	---

<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección. - Técnicas de soldeo y proyección. - Tipos de uniones (tope, solape, refuerzo). - Procedimientos operativos de las técnicas de soldeo y proyección: <ul style="list-style-type: none"> • Soldadura por proyección. • Soldadura por resistencia. • Soldadura oxiacetilénica. • Soldadura por electrodo revestido. • Soldadura en atmósfera protegida. - Posiciones relativas del útil de soldeo. - Ajuste de presiones. - Verificación de piezas: tipos de defectos. - Corrección de las desviaciones: efectos del calor a soldar. - Técnicas de enderezado de las deformaciones. - Normas de seguridad y medio ambiente.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas, y perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos previstos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

CRÉDITO FORMATIVO	Especificación de las características y representación de productos mecánicos	Duración	80
Código	094012		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Representación gráfica de sistemas mecatrónicos	Duración	132
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Representación de sistemas de automatización y elaboración de documentación grafica	Duración	52

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, dependiendo de la información que se desee mostrar.
- Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- Se ha elaborado un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica.
- Se ha elegido la escala en función del tamaño de los objetos que se van a representar.
- Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.
- Se han representado los detalles, identificando su escala y posición en la pieza.
- Se han realizado los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.
- Se han representado despieces de conjunto.
- Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grosor de línea, según lo que representa.
- Se han plegado planos, siguiendo normas específicas.

2. Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el tipo de acotación, teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.
- Se han representado cotas según las normas de representación gráfica.
- Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas.
- Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.
- Se han representado en el plano materiales, siguiendo la normativa aplicable.
- Se han representado en el plano tratamientos y sus zonas de aplicación, siguiendo la normativa aplicable.
- Se han representado elementos normalizados, siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores y soldaduras, entre otros).

CONTENIDOS

1. REPRESENTACIÓN DE PRODUCTOS MECÁNICOS

procedimentales	- Croquización a mano alzada.
-----------------	-------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de piezas (vistas, cortes...) - Representación de conjuntos y despieces. - Plegado de planos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de croquización. - Sistemas de representación. - Vistas. - Cortes, secciones y roturas. - Sistemas de representación gráfica (perspectivas, diédrico...) - Líneas normalizadas. - Planos de conjunto y despiece. - Escalas. - Normas de dibujo industrial. - Normas sobre el plegado de planos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea.

2. ESPECIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de catálogos comerciales. - Representación tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. - Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos. - Representación de materiales. - Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros). - Representación de planos de conjunto y despiece con tolerancias geométricas, distancias de montaje, marcas, lista de piezas y otros. - Representación gráfica de soldaduras y remaches.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología en sistemas mecánicos. - Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. - Simbología de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos. - Elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros). - Acotación. - Tipos de uniones fijas. Simbología y normativa de representación gráfica de uniones soldadas. - Lista de materiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo.

CRÉDITO FORMATIVO	Representación de sistemas de automatización y elaboración de documentación gráfica	Duración	52
Código	094022		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Representación gráfica de sistemas mecatrónicos	Duración	132
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Especificación de las características y representación de productos mecánicos	Duración	80

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación, y especificando la información básica de equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado distintas formas de representar un esquema de automatización.
- Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.
- Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
- Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
- Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.
- Se han identificado los elementos que intervienen en instalaciones convencionales de tuberías.
- Se han identificado distintas formas de representación de esquemas de tuberías.
- Se han dibujado sistemas de identificación de tuberías, sentido, tipo de fluido, materiales, etc.
- Se han realizado referencias comerciales para la realización de instalaciones.

2. Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se debe realizar.
- Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.
- Se han representado objetos en dos y tres dimensiones.
- Se han utilizado los elementos contenidos en librerías específicas.
- Se han representado las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto, siguiendo la normativa aplicable.
- Se han asignado restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento.
- Se ha simulado la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y funcionalidad.
- Se han importado y exportado archivos, posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.
- Se han impreso y plegado los planos, siguiendo las normas de representación gráfica.

CONTENIDOS

1. REPRESENTACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos. - Identificación de componentes en esquemas eléctricos programables. - Representación de los símbolos neumáticos e hidráulicos. - Representación de símbolos eléctricos y electrónicos. - Interpretación de referencias comerciales. - Representación de valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias. - Representación de conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones. - Elaboración de listas de material de tubería industrial. - Representación de Instalaciones de tuberías industriales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología de elementos neumáticos hidráulicos y eléctricos. - Simbología de elementos eléctricos, electrónicos programables. - Simbología de conexiones entre componentes. - Elementos en instalaciones de tuberías. - Colores de las tuberías en función del fluido a transportar.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo.

2. ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de documentación gráfica bajo soporte CAD (piezas, conjuntos y planos), utilizando los siguientes comandos: <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de capas. • Órdenes de dibujo en dos y tres dimensiones. • Órdenes de modificación. • Órdenes de acotación. • Opciones y órdenes de superficies. • Opciones y órdenes de sólidos. • Librerías de productos. • Asignación de materiales y propiedades. • Asignación de restricciones. • Impresión de planos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de CAD. - Configuración del software. - Gestión de capas. - Órdenes de dibujo. - Órdenes de modificación.

	<ul style="list-style-type: none"> - Órdenes de acotación. - Opciones y órdenes de superficies. - Opciones y órdenes de sólidos. - Librerías de productos. - Asignación de materiales y propiedades. - Asignación de restricciones. - Impresión.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo. - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

CRÉDITO FORMATIVO	Determinación y configuración de sistemas mecatrónicos	Duración	80
Código	094112		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Configuración de sistemas mecatrónicos	Duración	160
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Elaboración de planos, presupuestos y documentación técnica	Duración	80

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Determina las características del sistema mecatrónico o de las modificaciones que se van a realizar, analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

Criterios de evaluación:

- Se han obtenido los datos de partida relativos al sistema o a la modificación.
- Se ha obtenido información sobre los subsistemas que integran el conjunto.
- Se han propuesto distintas soluciones de configuración.
- Se ha evaluado la viabilidad de las distintas soluciones.
- Se ha seleccionado la solución idónea para configurar el sistema o la modificación.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

2. Configura el sistema o su modificación, seleccionando equipos y elementos, y justificando la elección.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los sistemas, grupos funcionales y elementos mecatrónicos afectados.
- Se han configurado los sistemas mecatrónicos, satisfaciendo los requerimientos funcionales.
- Se han identificado los elementos mecatrónicos, que requieran determinar sus dimensiones y formas.
- Se han identificado los elementos o componentes críticos del producto.
- Se han especificado los esfuerzos a los que están sometidos los elementos y órganos, así como sus dimensiones.
- Se han establecido las dimensiones de elementos y órganos.
- Se han seleccionado los elementos mecatrónicos comerciales y de suministros industriales.
- Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.

CONTENIDOS

1. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos eléctricos y electrónicos. - Interpretación y obtención de los datos de partida del sistema o la modificación. - Proposición de posibles soluciones para la configuración del sistema o la modificación. - Determinación de la solución adoptada.
-----------------	---

	- Análisis de viabilidad de la solución adoptada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros. - Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos. - Cuadros, instalaciones mecánicas, eléctricas, neumáticas e hidráulicas. - Requerimientos ergonómicos. - Métodos de interpretación los esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos eléctricos y electrónicos. - Condiciones de la puesta en marcha de sistemas mecatrónicos. - Cadenas cinemáticas. - Regímenes de funcionamiento. - Puntos de lubricación. - Especificaciones técnicas de sistemas automatizados.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

2. CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los sistemas, grupos y elementos afectados. - Configuración de los sistemas mecatrónicos. - Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecatrónicos. - Dimensionado y selección de elementos. - Cálculo de vida útil. - Selección de los elementos de seguridad y control. - Integración de sistemas de adquisición de datos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de desarrollo de soluciones constructivas de productos mecatrónicos. - Planos necesarios para la modificación del sistema. - Métodos de selección de los elementos de seguridad y control. - Métodos de cálculo de dimensiones, vida útil y resistencia. - Elementos mecatrónicos comerciales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades.

CRÉDITO FORMATIVO	Elaboración de planos, presupuestos y documentación técnica	Duración	80
Código	094122		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Configuración de sistemas mecatrónicos	Duración	160
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Determinación y configuración de sistemas mecatrónicos	Duración	80

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Elabora planos de conjunto y de detalle, dando respuesta a las modificaciones introducidas, y seleccionando el sistema y formato más adecuados.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado la escala que se debe utilizar.
- Se han determinado alzados, plantas y secciones que son necesarios para dar una mejor definición al dibujo.
- Se han ordenado las diferentes vistas o información necesaria que aparecen en un mismo plano.
- Se han representado los alzados, plantas, perfiles y secciones que forman parte de la información gráfica que contienen los planos.
- Se han seleccionado los útiles, soporte y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- Se han identificado y nombrado cada uno de los planos que incluyen el proyecto.
- Se han acotado los planos, determinando la posición y ensamblado de los diferentes sistemas mecatrónicos.

2. Elabora presupuestos de los sistemas o de las modificaciones, utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

Criterios de evaluación:

- Se han empleado criterios de medición en la realización de las mediciones.
- Se han empleados criterios de valoración para la elaboración de presupuestos.
- Se han utilizado aplicaciones informáticas en la elaboración del presupuesto.
- Se han utilizado bases de datos de precios de instalaciones.
- Se han generado los precios a partir de catálogos de fabricante.

3. Elabora la documentación técnica de la configuración de un sistema mecatrónico o sus modificaciones, cumplimentando todos sus apartados.

Criterios de evaluación:

- Se ha determinado el plan de obra de la implantación o modificación de un sistema mecatrónico.
- Se ha elaborado el pliego de condiciones de un sistema mecatrónico.
- Se han determinado las condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros que deben cumplimentarse por el proveedor o la proveedora.
- Se han realizado propuesta de homologación de elementos no estandarizados.
- Se ha elaborado el manual de funcionamiento de los sistemas mecatrónicos.
- Se han compuesto y montado ordenadamente los documentos del sistema mecatrónico.

- g) Se han actualizado los historiales de los elementos mecatrónicos y de las modificaciones realizadas sobre ellos.
- h) Se han establecido pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica.

CONTENIDOS

1. ELABORACIÓN DE PLANOS DE CONJUNTO Y DE DETALLE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de esquemas de distribución. Planos generales. - Elaboración de planos de detalle. Planos de montaje. - Complimentación de todos los apartados del plano (cuadros de rotulación, acotaciones, acabados superficiales, etc.)
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño asistido por ordenador. CAD/CAM/CIM/CAE. - Los dibujos de conjunto: características. Cuadro de rotulación. - Tolerancias dimensionales. Calidad y posición de la zona de tolerancia. Ajustes. Sistemas ISO de ajuste. - Marcas y lista de materiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades.

2. ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de Mediciones. Definición de los criterios de medición. - Elaboración de presupuestos: capítulos, unidades de obra y criterios para la valoración. - Elaboración de presupuestos mediante aplicaciones informáticas. - Utilización de bases de datos de precios para cálculo de costes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Mediciones. Criterios de medición. - Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración. - Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo.

3. ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de documentación técnica. - Elaboración del dossier de máquina. - Elaboración del manual de funcionamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica. Memoria (especificaciones, cálculos, etc.), planos, pliego de condiciones, presupuesto. - Dossier de máquina. - Plan de obra. - Manual de funcionamiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

CRÉDITO FORMATIVO	Establecimiento y elaboración de planes y procesos de montaje	Duración	60
Código	094212		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Procesos y gestión de mantenimiento y calidad	Duración	100
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Implantación y mantenimiento de sistemas de calidad	Duración	40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los circuitos, elementos auxiliares y componentes de las máquinas y equipos de las instalaciones.
- b) Se han determinado las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo que se deben realizar en máquinas y equipos.
- c) Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores o proveedoras.
- d) Se han seleccionado los equipos, utillajes y herramientas necesarios.
- e) Se ha señalado y establecido la secuenciación de las operaciones de montaje y mantenimiento.
- f) Se han determinado los tipos de recursos humanos y materiales necesarios.
- g) Se ha concretado documentalmente la planificación, determinando actividades y recursos.

2. Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación, y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las especificaciones de las operaciones que se van a realizar.
- b) Se ha establecido la secuenciación de las operaciones de cada una de las fases.
- c) Se han tenido en cuenta las condiciones técnicas del montaje, las cargas de trabajo, el plan de mantenimiento y las características del aprovisionamiento.
- d) Se han definido las etapas del Plan de Montaje y Mantenimiento, y los materiales necesarios para realizar la instalación.
- e) Se han identificado y asignado la relación de actividades, los tiempos de ejecución y las unidades de obra.
- f) Se han representado los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, optimizando los plazos y recursos.
- g) Se han establecido los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.
- h) Se han determinado las especificaciones de control del Plan de Montaje, y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias y demoras en la ejecución del proyecto.
- i) Se ha elaborado el registro de las intervenciones de mantenimiento.
- j) Se ha aplicado la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.

3. Elabora el catálogo de repuestos, y el programa de gestión y aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado las formas de aprovisionamiento y almacenaje en relación con las necesidades de los planes de montaje y mantenimiento.
- b) Se han definido los medios de transporte, y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.
- c) Se han establecido los criterios de almacenaje, así como los niveles de repuestos.
- d) Se ha garantizado la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
- e) Se han valorado los criterios de optimización de repuestos.
- f) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- g) Se han utilizado programas de gestión de almacenamiento para establecer criterios de optimización.
- h) Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.
- i) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes, garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.
- j) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

4. Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones, valorando unidades de obra y aplicando precios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y clasificado las unidades de obra que intervienen en la instalación.
- b) Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.
- c) Se han contemplado todos los trabajos que se van a realizar, en el conjunto de unidades de obras.
- d) Se han determinado los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.
- e) Se han detallado los precios descompuestos por cada unidad de obra.
- f) Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- g) Se han desglosado los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.
- h) Se han utilizado programas de gestión de mantenimiento para determinar los costos.

CONTENIDOS

1. ESTABLECIMIENTO DE PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y programación del montaje y mantenimiento de una instalación: asentamiento máquinas y equipos, ensamblados, colocación de soportes, conexiones, etc. - Identificación de los componentes de las máquinas y equipos de la instalación. - Determinación de la secuencia en las operaciones. - Realización del plan de montaje y documentación del proceso.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de planificación, y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas. - Fases: diagramas, características y relación entre ellas. - Procesos de montaje y de mantenimiento. - Especificaciones técnicas de equipos y materiales.

	<ul style="list-style-type: none"> - Listas de materiales. - Equipos, utillajes y herramientas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Orden y limpieza durante las fases del proceso y en la presentación del producto.

2. ELABORACIÓN DE PLANES DE MONTAJE Y DE GAMAS DE MANTENIMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un plan de montaje: <ul style="list-style-type: none"> • Documentación técnica de referencia. • Aplicación de la normativa y reglamentación vigente. • Especificación y secuenciación de las operaciones. • Especificación de los recursos materiales y humanos necesarios. • Especificación de las cargas de trabajo. • Realización del informe-memoria de las intervenciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones. - Documentación técnica de referencia. - Especificaciones técnicas del montaje. - Normativa de seguridad. - Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación. - Cargas de trabajo. - Control del plan de montaje. - Informe-memoria de las intervenciones. - Sistemas informatizados de gestión.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo.

3. ELABORACIÓN DEL CATÁLOGO DE REPUESTOS Y EL PROGRAMA DE GESTIÓN Y APROVISIONAMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización del almacén de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Aprovisionamiento. • Elaboración de un catálogo de repuestos. • Elaboración de un cuadro de codificación de repuestos. • Control de existencias y de preparación de pedidos. • Valoración de stocks.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de organización del almacén de mantenimiento. - Codificación de repuestos. - Homologación de proveedores y proveedoras. - Especificaciones técnicas de las compras.

	<ul style="list-style-type: none"> - Plazos de entrega y calidad en el suministro. - Control de existencias y de preparación de pedidos. - Valoración de stocks. - Sistemas informatizados de gestión de repuestos y aprovisionamiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea.

4. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculos parciales y totales de las instalaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de obra. Mediciones. • Costes de mantenimiento. • Desglose del presupuesto.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Presupuestos generales. - Coste del mantenimiento integral. - Unidades de obra. Mediciones. - Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Valoración del orden y limpieza, tanto durante las fases del proceso como en la presentación del producto. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades.

CRÉDITO FORMATIVO	Implantación y mantenimiento de sistemas de calidad	Duración	40
Código	094222		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Procesos y gestión de mantenimiento y calidad	Duración	100
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Establecimiento y elaboración de planes y procesos de montaje.	Duración	60

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Determina acciones para la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, para la mejora continua de la productividad en el mantenimiento y montaje de las instalaciones, interpretando los conceptos y requisitos básicos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los principios y fundamentos de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- Se han identificado las fases para la implantación de un sistema de gestión de la calidad, a partir de un manual o plan de calidad.
- Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento en el manual de calidad.
- Se han relacionado los medios existentes para la verificación de la implantación del sistema de gestión de la calidad.
- Se han relacionado las herramientas de calidad empleadas en los procesos de mejora continua.
- Se han determinado los documentos y requisitos mínimos que deben incluir los manuales, para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- Se han indicado las condiciones y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.
- Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
- Se han gestionado los recursos técnicos y humanos para el desarrollo de los procesos de los planes de calidad.
- Se han aplicado programas informáticos en la gestión de la calidad.

2. Aplica planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial, interpretando la norma en la que se basa y las condiciones requeridas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los conceptos y objetivos de un sistema de calidad total.
- Se han tenido en cuenta las normas de gestión de la calidad.
- Se ha detallado la estructura constitutiva del modelo EFQM, identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- Se han definido los requisitos y el procedimiento que se han de incorporar en una autoevaluación del modelo EFQM.
- Se han planteado las diferencias del modelo EFQM con otros modelos de mejora de la gestión empresarial.
- Se han identificado metodologías y herramientas de gestión de la calidad.
- Se han vinculado las herramientas de gestión de la calidad con los distintos campos de aplicación.
- Se han determinado los principales indicadores de un sistema de calidad de una empresa.
- Se han aplicado herramientas informáticas en el seguimiento de un plan de calidad.

- j) Se han identificado los criterios para la revisión y actualización del sistema de gestión de la calidad, conforme a las normas de referencia.

3. Prepara los registros de calidad, considerando sus características e importancia para el control, y la mejora del proceso y del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los requerimientos fundamentales y las características generales de los procedimientos para su control.
- b) Se han determinado los registros del sistema de gestión de calidad.
- c) Se ha definido la estrategia de actuación sobre un proceso de gestión de mantenimiento.
- d) Se han diseñado los registros y el plan de control adheridos al proceso productivo.
- e) Se han elegido las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- f) Se ha especificado el procedimiento para el tratamiento de las no conformidades.
- g) Se ha planificado la aplicación de las herramientas y planes de calidad, cuidando la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.
- h) Se han determinado los sistemas de medidas y unidades que se van a emplear en los procesos de calibraciones.
- i) Se han determinado las capacidades del proceso y de las máquinas.
- j) Se han relacionado los métodos de inspección y los planes de muestreo.
- k) Se ha especificado el procedimiento estándar de actuación en una empresa, para la obtención del reconocimiento de la excelencia empresarial.

CONTENIDOS

1. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES PARA LA IMPLANTACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización del control dimensional y estadístico del proceso. - Planificación del control de calibración de equipos y elementos de medición. - Determinación de los documentos y requisitos mínimos que deben incluir los manuales de calidad. - Diseño y planificación de la auditoría interna. - Aplicación de acciones correctoras de las no conformidades. - Gestión de recursos técnicos y humanos. - Elaboración del Plan de Calibración de Equipos. - Utilización de programas informáticos en la gestión de la calidad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de calidad. Normativa básica de calidad. Reconocimiento de calidad: homologación y certificación. - Sistemas de aseguramiento de calidad. - Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad. - Registro de datos en los documentos de calidad. - Procesos de mejora continua. - Plan de calidad del control de la producción. - Aseguramiento de la calidad. - Análisis de las principales normas de aseguramiento de la gestión de la calidad. - Manual de calidad y de procesos. - Auditorías internas y externas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Normas ISO 9001-2008 para procesos industriales y de servicios. - Técnicas metrológicas. - Control de calibración de equipos y elementos de medición.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo (distribución de tareas más conveniente). - Participación activa en las actividades propuestas.

2. APLICACIÓN DE PLANES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LOS MODELOS DE EXCELENCIA EMPRESARIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las fases para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad. - Desarrollo de alguno de los criterios del modelo de EFQM. - Desarrollo del modelo "5s". - Identificación de los criterios para la revisión y actualización del sistema de gestión de la calidad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de la calidad total. - Conceptos fundamentales del sistema europeo EFQM. - Mapa de los criterios del modelo de EFQM. - Modelos de excelencia empresarial. - Modelo "5s". - Planes de mejora continua de los procesos. - Métodos de gestión, en las empresas, de un modelo de excelencia.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas, y perseverancia ante las dificultades. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo (distribución de tareas más conveniente). - Participación activa en las actividades propuestas.

3. PREPARACIÓN DE REGISTROS DE CALIDAD

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de los registros del sistema de gestión de la calidad. - Identificación de las fases de la autoevaluación. Regla de evaluación por lógica REDER. - Desarrollo de las herramientas estadísticas de calidad para el control del proceso: <ul style="list-style-type: none"> • Histogramas. Elaboración e interpretación. • Recta de Henry o recta de probabilidad. Elaboración e interpretación. • Estudios de capacidad de proceso. Elaboración e interpretación. • Gráficos de control por variables o atributos. Elaboración e interpretación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Registros del sistema de gestión de la calidad. - Costes de calidad: estructura de costes, valoración y obtención de datos de costes. - Técnicas de medición de la calidad del servicio.

	<ul style="list-style-type: none"> - Planes de gestión de las no conformidades. - Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas de metrología. Control de calibración de elementos y equipos de medición. - Sistemas y procesos de autoevaluación. Regla de evaluación por lógica REDER (Resultados, Enfoque, Despliegue, Evaluación y Revisión). - Tratamiento de resultados (cuadros de mando, evaluación de proveedores, satisfacción de la clientela y diagnóstico externo).
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Disposición e iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos que debe seguir el grupo (distribución de tareas más conveniente). - Participación activa en las actividades propuestas.

CRÉDITO FORMATIVO	Manipuladores, robots y lazos de regulación	Duración	71
Código	094313		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Integración de sistemas	Duración	231
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Integración de autómatas programables y comunicaciones industriales	Duración	90
	Montaje, puesta en marcha, mantenimiento y diagnóstico de averías de sistemas mecatrónicos		70

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identifica los elementos que componen el lazo de regulación de los sistemas industriales, relacionando su función con los elementos que conforman los procesos de automatización.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos tipos de regulación utilizados en la industria, especialmente en el campo de los procesos continuos.
- Se han relacionado las características y variables de un proceso continuo con los lazos de regulación del mismo.
- Se ha establecido la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.
- Se han identificado las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.
- Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica (autómatas, reguladores de temperatura y reguladores de nivel, entre otros) de los sistemas automáticos, definiendo su función, tipología y características.
- Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de tecnología fluidica de los sistemas automáticos, definiendo su función, tipología y características.
- Se ha obtenido información de la documentación y los esquemas correspondientes a casos prácticos de sistemas automáticos.
- Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático global (mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas y entradas y salidas, entre otros), explicando las características y funcionamiento de cada uno.
- Se ha diferenciado los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas de sistemas reales o simulados.
- Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema.

2. Integra manipuladores y/o robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, optimizando el sistema y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la tipología, grados de libertad, tecnología y ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores y robots utilizados en el campo de la automatización.
- Se han identificado las estructuras morfológicas más usuales en las que se pueden encontrar los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial, describiendo la función de cada una de sus partes operativas.
- Se ha obtenido información de la documentación técnica.

- d) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados reales.
- e) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento de un sistema manipulado y/o robotizado dentro del proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.
- f) Se ha elaborado el programa de control del manipulador y/o robot, integrándolo en el programa general de control del sistema automatizado.
- g) Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse.
- h) Se ha implementado la respuesta que habría que dar ante situaciones de emergencia.
- i) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.
- j) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha.
- k) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido.

CONTENIDOS

1. IDENTIFICACIÓN Y FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS DEL LAZO DE REGULACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los tipos de regulación. - Identificación de sistemas de regulación automáticos cableados y los programados. - Identificación de los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica. - Identificación de los equipos, elementos y dispositivos de tecnología fluidica. - Interpretación de esquemas. - Identificación de los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático global. - Cálculo de magnitudes y parámetros de un sistema. - Identificación de sistemas de control de procesos de eventos discretos. - Identificación de sistemas de control de procesos continuos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de regulación utilizados en la industria. - Componentes de un sistema de regulación y control. - Características y variables de un proceso continuo. Lazos de regulación: lazo abierto y lazo cerrado. - Tipos de regulación: P, PI y PID. - Función de transferencia. Estabilidad. - Sistemas de regulación automáticos: cableados y programados. - Dispositivos de tecnología electrotécnica. - Elementos y dispositivos de tecnología fluidica. - Características y funcionamiento de los dispositivos y componentes de un sistema automático global: mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas y entradas/salidas. - Modos de funcionamiento: real y simulado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Interés en el cuidado y buen uso de la herramienta.

2. INTEGRACIÓN DE MANIPULADORES Y ROBOTS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de sensores, actuadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos, para robots y manipuladores. - Identificación de sistemas de control para robots y manipuladores. - Integración del programa de control del manipulador y/o robot en el programa general de control del sistema automatizado. - Montaje y conexionado de los elementos y redes de los sistemas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Los dispositivos de actuación en los procesos secuenciales: manipuladores y robots. Tipología y características. Campos de aplicación. - Elementos de máquinas. - Transformaciones y características. - Cinemática y dinámica de robots. - Estructura morfológica de los manipuladores y robots: funciones y partes operativas. - Respuesta a situaciones de emergencia.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía en las actividades propuestas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Cumplimiento de las normas de seguridad y calidad establecidas.

CRÉDITO FORMATIVO	Integración de autómatas programables y comunicaciones industriales	Duración	90
Código	094323		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Integración de sistemas	Duración	231
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Manipuladores, robots y lazos de regulación	Duración	71
	Montaje, puesta en marcha, mantenimiento y diagnóstico de averías de sistemas mecatrónicos		70

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Integra el PLC en el montaje de sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos, conexionándolo, programándolo, comprobando y manteniendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha obtenido la información necesaria para la elaboración de los programas de control del PLC de un sistema automático, definido con tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica.
- Se ha establecido el diagrama de flujo y/o de secuencia correspondiente al proceso que se quiere automatizar.
- Se ha escogido el lenguaje de programación más adecuado al tipo de control que se pretende desarrollar.
- Se han aplicado los principios de la programación modular y estructurada de los programas de control elaborados que gobiernan el sistema automático.
- Se han realizado rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías y el mantenimiento del sistema automático.
- Se han documentado los programas correspondientes al control del sistema que faciliten la consulta y/o posterior mantenimiento de dicho sistema.
- Se ha previsto las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse, y se ha implementado la respuesta que el equipo de control debe ofrecer.
- Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.
- Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha, mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.
- Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- Se han identificado los síntomas de la avería.
- Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa.
- Se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.

2. Integra las comunicaciones industriales y sistemas de supervisión en el montaje global de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha establecido la relación entre los sistemas de comunicación industrial del mercado con los niveles de la pirámide CIM (Computer Integrated Manufacturing).
- Se han determinado los tipos de comunicación del mercado europeo en función de las características técnicas de los requerimientos.

- c) Se han relacionado los distintos sistemas de supervisión y/o equipos de visualización y actuación (interfaz máquina-usuario HMI) con los requerimientos de los sistemas automatizados.
- d) Se ha sustituido el cableado de algunas entradas y salidas de los PLCs, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot empleados, por el bus de campo apropiado, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- e) Se ha implementado un bus industrial, sustituyendo algunas entradas-salidas de los PLC, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot empleados, por periferia descentralizada, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- f) Se ha comunicado con un bus industrial los autómatas programables y los PC, a nivel célula y a nivel campo o proceso, conectando sensores y actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC y terminales de operador, entre otros), obteniendo un funcionamiento fiable y de calidad.
- g) Se ha implementado una red industrial para la comunicación entre PLC y para la conexión de dos PLC de la célula o sistema de producción automatizado a través de la red telefónica.
- h) Se han identificado síntomas de averías, hardware o software.

CONTENIDOS

1. INTEGRACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de los programas de control del PLC de un sistema automático. - Integración de diagramas de flujo y lenguaje de programación al proceso que se quiere automatizar. - Implementación de la respuesta que el equipo de control debe ofrecer. - Montaje y conexionado de los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control. - Localización de las averías.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos y características de autómatas programables. - El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos. - Estructura funcional de un autómata. - Constitución, funciones y características del PLC. - Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales. - Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos, GRAFCET y otros. - Programas de control de un autómata. Lenguaje de programación. - Diagramas de flujo. - Planos, esquemas y materiales para la instalación. - Procedimientos de intervención para la localización de las averías.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje. - Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Interés en el cuidado y buen uso de la herramienta.

2. INTEGRACIÓN DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de protocolos de comunicación. - Identificación de redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethenet Industrial y PROFINet, entre otros).
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de bus industrial al autómatas programable. - Comunicación, con un bus industrial, de los autómatas programables y los PC, a nivel célula y a nivel campo o proceso. - Identificación de síntomas de averías.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización. - Comunicaciones industriales y control distribuido: elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización. - Tipos de comunicación industrial europeo. - Sistemas de supervisión: equipos de visualización y actuación. - Bus industrial: implementación a nivel célula y nivel campo o proceso. - Tipos de sensores y actuadores industriales. - Red telefónica: comunicación entre PLC y sistema de producción. - Procedimientos de intervención para la localización de las averías.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje. - Autonomía en las actividades propuestas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Cumplimiento de las normas de seguridad y calidad establecidas.

CRÉDITO FORMATIVO	Montaje, puesta en marcha, mantenimiento y diagnóstico de averías de sistemas mecatrónicos	Duración	70
Código	094333		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Integración de sistemas	Duración	231
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Manipuladores, robots y lazos de regulación.	Duración	71
	Integración de autómatas programables y comunicaciones industriales		90

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Pone en marcha sistemas mecatrónicos de producción discretos y continuos, integrando tecnologías, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha elaborado un esquema general de las secciones que componen la estructura del sistema automático.
- Se han propuesto configuraciones alternativas que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas.
- Se ha confeccionado el esquema con la simbología adecuada.
- Se ha comprobado y/o seleccionado los elementos del sistema, a partir de catálogos técnicos comerciales y cálculos necesarios.
- Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos.
- Se han documentado los procedimientos de montaje y puesta en marcha de la instalación.
- Se han elaborado los programas de los sistemas de control empleados.
- Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
- Se han respetado las normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector industrial.
- Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha, mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.
- Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y la calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.

2. Diagnostica averías en sistemas mecatrónicos discretos y continuos simulados, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctivas necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes que se puedan presentar en un sistema automatizado.
- Se ha definido el procedimiento general que se va a utilizar para el diagnóstico y localización de las averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) en los procesos automatizados.
- Se ha definido el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Se han identificado los síntomas de averías de un sistema automatizado.

- e) Se han enunciado las hipótesis de la posible causa que puede producir cada una de las averías detectadas en un sistema automatizado, relacionándolas con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- f) Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa y se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.

CONTENIDOS

1. MONTAJE, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un esquema general de las secciones que componen la estructura de los sistemas automático. - Montaje de líneas de producción automatizadas: técnica operativa. - Análisis funcional de sistemas automáticos cableados. - Análisis funcional de sistemas automáticos programados. - Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos. - Mantenimiento de líneas de producción automatizadas: aplicación de técnicas preventivas y correctivas tipo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de diseño de sistemas de control automático: elaboración de especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos. - Estructura de un sistema automático: simbología, esquemas, cálculos, catálogos técnicos. - Técnicas para el montaje de líneas de producción. - Programas para los sistemas de control. - Análisis funcional de sistemas automáticos cableados y programados. - Instrumentos de medida. Pruebas y medidas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía en las actividades propuestas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Cumplimiento de las normas de seguridad y calidad establecidas.

2. DIAGNOSIS DE AVERÍAS EN SISTEMAS MECATRÓNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la tipología y características de los síntomas de las averías que se presentan en un sistema automatizado. - Diagnóstico y localización de las averías en los distintos sistemas en los sistemas automatizados. - Reparación de averías y corrección de disfunciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de intervención para la localización de la disfunción o avería. - Averías tipo en los sistemas mecatrónicos. - Equipos y herramientas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados. - Cumplimiento de las normas de seguridad y calidad establecidas.

CRÉDITO FORMATIVO	Diseño y simulación de sistemas mecatrónicos	Duración	50
Código	094412		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Simulación de sistemas mecatrónicos	Duración	80
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Integración y simulación de sistemas de adquisición de datos	Duración	30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Diseña prototipos y mecanismos de los sistemas mecatrónicos, utilizando programas específicos para la simulación en tres dimensiones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el *software* idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos.
- b) Se han ideado soluciones constructivas de sólidos y superficies.
- c) Se han diseñado los ensamblajes de los sistemas mecatrónicos.
- d) Se han importado/exportado elementos mecatrónicos.
- e) Se ha actualizado el control de revisiones con el objeto de reducir costes y seleccionar el diseño adecuado.
- f) Se ha calculado la vida útil de los elementos, así como su coste de fabricación.

2. Simula el funcionamiento una célula robotizada, diseñándola y realizando operaciones de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el software idóneo para optimizar el diseño de células robotizadas.
- b) Se han diseñado células robotizadas con diferentes posiciones de robot: centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil.
- c) Se ha realizado el control de la célula robotizada: control de secuencia, interfaz del operador, supervisión de seguridad, enclavamientos, detección y recuperación de errores.
- d) Se ha operado sobre el control de la célula, mediante relés, autómatas u ordenadores.
- e) Se ha analizado el tiempo de ciclo, utilizando la metodología RTM.

3. Simula células robotizadas y prototipos mecatrónicos, validando su diseño mediante programas informáticos de simulación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detectado las posibles colisiones a que pueda estar sometido el sistema mecatrónico.
- b) Se han verificado los movimientos del sistema mecatrónico, deslizamiento, rodadura, y pivotante, entre otros.
- c) Se han aplicado la simulación de fluidos y el análisis térmico a los sistemas mecatrónicos.
- d) Se han realizado las funciones de validación del diseño mecatrónico mediante programas de simulación.
- e) Se ha evaluado el potencial de fabricación de la solución propuesta.

CONTENIDOS

1. DISEÑO DE PROTOTIPOS MECATRÓNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de elementos en 3D. - Diseño de superficies en 3D. - Importación/exportación de elementos. - Ensamblaje de sistemas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos en 3D y superficies en 3D. - Software para el diseño en 3D. - Soluciones constructivas de sólidos y superficies. - Diseño de los ensamblajes de sistemas mecatrónicos. - Concepto y elaboración de importación/exportación de elementos. - Diseño explosionado. - Análisis de esfuerzos de los elementos diseñados. - Análisis de colisiones en los ensamblajes. - Movimientos (deslizamiento, rodadura, pivotante, y otros). - Tolerancias dimensionales y geométricas. - Calidades superficiales. - Control de revisiones. - Vida útil y coste de fabricación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la aplicación de la reglamentación y las normativas de seguridad en el montaje. - Autonomía en las actividades propuestas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Cumplimiento de las normas de seguridad y calidad establecidas.

2. SIMULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA CÉLULA ROBOTIZADA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Importación de datos de sistemas CAD. - Generación de posiciones de un robot, usando modelos CAD. - Generación de programas de robot. - Instrucciones de control de flujo y de entradas/salidas. - Realización del control de la célula robotizada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de células robotizadas. - Software para el diseño de células robotizadas. - Célula robotizada centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil. - Procedimiento para el control de la célula robotizada. - Instrucciones de control de flujo y de entradas/salidas. - Sistemas de referencia de la base y de la posición final. - Sistemas de posicionado de robots. - Técnicas de representación gráfica de una programación virtual/programación real. - Métodos de verificación de los estados de las entradas/salidas (E/S) de la célula de trabajo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de detección de colisiones. - Ejes controlados. - Análisis de alcances. - Software. - Metodología RTM (Robot, Tiempo y Movimiento).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Interés en el cuidado y buen uso de la herramienta.

3. SIMULACIÓN Y VALIDACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de software para la simulación de los sistemas mecatrónicos diseñados. - Validación mediante la comprobación de trayectorias, colisiones y alcances, entre otros, de los sistemas mecatrónicos. - Comprobación de los sistemas y controles de seguridad adoptados, antes de la puesta en marcha. - Simulación de fluidos y el análisis térmico a los sistemas mecatrónicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de colisiones. - Concepto de deslizamiento, rodadura, pivotante, etc. - Sistemas de fluidos y térmicos en sistemas mecatrónicos. - Software para la simulación de los sistemas mecatrónicos. - Funciones de validación del diseño mecatrónico. - Puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cuidado con el manejo de los equipos y materiales. - Autonomía en las actividades propuestas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea.

CRÉDITO FORMATIVO	Integración y simulación de sistemas de adquisición de datos	Duración	30
Código	094422		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Simulación de sistemas mecatrónicos	Duración	80
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño y simulación de sistemas mecatrónicos	Duración	50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Integra sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación, monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han integrado sistemas de exploración lineal y cámaras de estado sólido.
- b) Se han aplicado las funciones de detección y digitalización.
- c) Se han procesado las imágenes y preprocesado las imágenes.
- d) Se han segmentado las imágenes y obtenido características.
- e) Se han reconocido las escenas.

2. Simula procesos mecatrónicos complejos, integrando subsistemas y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características del proceso que se va a simular.
- b) Se han seleccionado los subsistemas que lo integran.
- c) Se ha verificado la relación entre los subsistemas.
- d) Se han identificado desviaciones del funcionamiento previsto.
- e) Se han localizado los elementos responsables de la desviación.
- f) Se ha corregido la desviación.
- g) Se ha documentado el resultado de la simulación.

CONTENIDOS

1. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Integración de sistemas de exploración lineal y cámaras de estado sólido. - Aplicación de las funciones de detección y digitalización. - Procesamiento y preprocesado de las imágenes. - Segmentación de las imágenes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura y análisis de un sistema de adquisición de datos. - Procesos de adquisición de datos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Esquema de bloques de un SAD (Sistema de Adquisición de Datos). Transductores y convertidores. Acondicionamiento de la señal. Tipos de sistemas de exploración lineal. Cámaras de estado sólido. - Visión artificial. - Elementos de los sistemas de visión artificial: lentes, cámaras y software. - Procesado y preprocesado de imágenes. - Segmentación de imágenes. - Reconocimiento de escenas. - Monitorización del sistema mecatrónico.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cuidado con el manejo de los equipos y materiales. - Autonomía en las actividades propuestas.

2. SIMULACIÓN DE PROCESOS MECATRÓNICOS COMPLEJOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de subsistemas. - Integración de subsistemas. - Identificación de las desviaciones del funcionamiento previsto. - Localización de los elementos responsables de la desviación. - Corrección de la desviación. - Análisis y corrección de disfunciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de un proceso mecatrónico complejo. Características. - Integración de los subsistemas. - Proceso de simulación de un proceso mecatrónico. - Documentación correspondiente a una simulación de un proceso mecatrónico complejo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía en las actividades propuestas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea. - Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.

CRÉDITO FORMATIVO	Orientación profesional y trabajo en equipo	Duración	30
Código	094613		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Formación y orientación laboral	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Marco normativo de las relaciones laborales	Duración	30
	Prevención de riesgos		39

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del Título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el Título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.
- Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz, frente a los equipos ineficaces.
- Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los y las miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto

CONTENIDOS

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Título. - Definición y análisis del sector profesional del Título. - Planificación de la propia carrera: <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. • Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones. - Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículum vitae...), así como la realización de testes psicotécnicos y entrevistas simuladas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - El proceso de toma de decisiones. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o titulada. - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos. - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral. - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.

2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una organización como equipo de personas. - Análisis de estructuras organizativas. - Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo. - Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. - Análisis de los distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida. - Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin. - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo. - La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Características de un equipo de trabajo eficaz. - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto. - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. - Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. - Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. - Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.

CRÉDITO FORMATIVO	Marco normativo de las relaciones laborales	Duración	30
Código	094623		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Formación y orientación laboral	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Orientación profesional y trabajo en equipo	Duración	30
	Prevención de riesgos		39

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el Título.
- Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

2. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- Se han identificado las obligaciones de la figura de empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de la Seguridad Social.
- Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador o trabajadora, y las cuotas correspondientes a la figura de trabajador o trabajadora y empresario o empresaria.
- Se han clasificado las prestaciones del sistema de la Seguridad Social, identificando los requisitos.
- Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

CONTENIDOS

1. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nómina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos). - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de "sindicato", derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal. - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente, en los colectivos más desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

2. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

	<ul style="list-style-type: none"> - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas, tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

CRÉDITO FORMATIVO	Prevención de riesgos	Duración	39
Código	094633		
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento		
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Formación y orientación laboral	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Orientación profesional y trabajo en equipo	Duración	30
	Marco normativo de las relaciones laborales		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del Título.
- Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales relacionados con el perfil profesional del Título.

2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todas y todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa, en materia de prevención de riesgos.
- Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o titulada.
- Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

3. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al Título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias, en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas, en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños, y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras, y su importancia como medida de prevención.

CONTENIDOS

1. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales. - Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. - Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto de “riesgo profesional”. - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. - Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil. - Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva. - Valoración de la relación entre trabajo y salud. - Interés en la adopción de medidas de prevención. - Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.

2. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

	<ul style="list-style-type: none"> - Agentes intervinientes en materia de PRL y salud, y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (Técnico Básico o Técnica Básica en PRL). - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. - Planificación de la prevención en la empresa. - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y Salud Laboral. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

3. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de diversas técnicas de prevención individual. - Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección. - Aplicación de técnicas de primeros auxilios. - Análisis de situaciones de emergencia. - Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia. - Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y protección individual y colectiva. - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. - Urgencia médica / Primeros auxilios. Conceptos básicos. - Tipos de señalización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la previsión de emergencias. - Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud. - Participación activa en las actividades propuestas.