

# Créditos Formativos



**FABRICACIÓN MECÁNICA**

Técnica / Técnico Superior en

# Diseño en Fabricación Mecánica



## Técnica / Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica

## Créditos Formativos

<b>0245</b>	<b>Representación gráfica en fabricación mecánica</b>	
024512	Representación gráfica.....	1
024522	Diseño asistido por ordenador.....	4
<b>0427</b>	<b>Diseño de productos mecánicos</b>	
042714	Diseño de elementos de máquinas.....	6
042724	Diseño de utillajes.....	8
042734	Diseño de sistemas mecánicos.....	13
042744	Verificación y mejora de diseños mecánicos.....	17
<b>0428</b>	<b>Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación</b>	
042813	Diseño de troqueles para procesado de chapa.....	19
042823	Diseño de útiles de embutición.....	24
042833	Diseño de útiles de estampación.....	29
<b>0429</b>	<b>Diseño de moldes y modelos de fundición</b>	
042912	Diseño de moldes de fundición.....	33
042922	Diseño de modelos de fundición.....	38
<b>0430</b>	<b>Diseño de moldes para productos poliméricos</b>	
043012	Diseño de moldes para la transformación de polímeros.....	42
043022	Diseño de modelos para la transformación de polímeros.....	46
<b>0431</b>	<b>Automatización de la fabricación</b>	
043114	Automatización electro-neumática.....	50
043124	Automatización electro-hidráulica.....	55
043134	Automatización con PLC.....	60
043144	Automatización con robot.....	64
<b>0432</b>	<b>Técnicas de fabricación mecánica</b>	
043214	Procesos de mecanizado.....	66
043224	Procesos de moldeo.....	70
043234	Procesos de soldadura.....	72
043244	Procesos de montaje.....	74
<b>0434</b>	<b>Formación y orientación laboral</b>	
043413	Orientación profesional y trabajo en equipo.....	76
043423	Marco normativo de las relaciones laborales.....	79
043433	Prevención de riesgos.....	82



CRÉDITO FORMATIVO	<b>Representación gráfica</b>	Duración	100
Código	024512		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Representación gráfica en fabricación mecánica	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño asistido por ordenador	Duración	98

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

#### 1. Dibuja productos de fabricación mecánica 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 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 ha 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 de fabricación mecánica, interpretando especificaciones técnicas según normas.

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, soldaduras, etc.)

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado distintas formas de representar un esquema de automatización.
- b) Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.
- c) Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
- d) Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- e) Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
- f) Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- g) Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.

## CONTENIDOS

### 1. REPRESENTACIÓN DE PRODUCTOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croquización a mano alzada.</li> <li>- Representación de piezas (vistas, cortes...)</li> <li>- Representación de cuerpos de conjunto y despiece.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de croquización a mano alzada.</li> <li>- Sistemas de representación gráfica.</li> <li>- Vistas.</li> <li>- Cortes, secciones y roturas.</li> <li>- Sistemas de representación (perspectivas, diédrico ...)</li> <li>- Líneas normalizadas.</li> <li>- Conjuntos.</li> <li>- Escalas.</li> <li>- Normas de dibujo industrial.</li> <li>- Plegado de planos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.</li> <li>- Desarrollo metódico del trabajo.</li> <li>- Valoración del trabajo en equipo.</li> </ul>

### 2. ESPECIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de catálogos comerciales.</li> <li>- Representación de piezas con características (dimensiones, tolerancias, acabado superficial...)</li> <li>- Representación de planos de conjunto y despiece con tolerancias geométricas, distancias de montaje, marcas, lista de piezas y otros.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología para los procesos de fabricación mecánica.</li> <li>- Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.</li> <li>- Simbología de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.</li> <li>- Acotación.</li> <li>- Formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, y otros).</li> <li>- Simbología de uniones soldadas.</li> <li>- Lista de materiales.</li> </ul>

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la importancia de representar la documentación según normas.</li> <li>- Valoración del trabajo en equipo.</li> </ul>
---------------	---

### 3. REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos.</li> <li>- Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos.</li> <li>- Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.</li> <li>- Simbología de conexiones entre componentes.</li> <li>- Etiquetas de conexiones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la importancia de representar la documentación según normas.</li> <li>- Valoración del trabajo en equipo.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño asistido por ordenador</b>	Duración	98
Código	024522		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Representación gráfica en fabricación mecánica	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Representación gráfica	Duración	100

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Elabora documentación gráfica para la fabricación de productos mecánicos utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

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

## CONTENIDOS

### 1. DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD) DE PRODUCTOS MECÁNICOS

procedimentales	- Representación bajo soporte CAD de piezas, conjuntos y planos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de CAD (2 y 3 dimensiones).</li> <li>- Gestión de capas.</li> <li>- Ordenes de dibujo.</li> <li>- Ordenes de modificación.</li> <li>- Ordenes de acotación.</li> <li>- Opciones y ordenes de sólidos.</li> <li>- Librerías de productos.</li> <li>- Asignación de materiales y propiedades.</li> <li>- Asignación de restricciones.</li> <li>- Gestión de archivos de dibujo.</li> <li>- Impresión.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Módulos del 3D: pieza, chapa, plano, soldadura y conjunto.</li><li>- Explosionado, sombreado y animación.</li></ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cuidado en la utilización de medios disponibles (equipos informáticos).</li><li>- Valoración del trabajo en equipo.</li></ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de elementos de máquinas</b>	Duración	87
Código	042714		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de productos mecánicos	Duración	297
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de utillajes	Duración	90
	Diseño de sistemas mecánicos		90
	Verificación y mejora de diseños mecánicos		30

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Selecciona elementos de máquina empleados en sistemas mecánicos, analizando su funcionalidad y comportamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado elementos comerciales utilizados en los sistemas mecánicos.
- 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 contemplado los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

2. Calcula las dimensiones de los elementos de máquina, analizando los requerimientos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado las fórmulas y unidades adecuadas a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.
- Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las sollicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).
- Se han dimensionado los diversos elementos y órganos aplicando cálculos, normas, ábacos, tablas, etc., imputando los coeficientes de seguridad necesarios.
- Se han utilizado programas informáticos para el cálculo y simulación.
- Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.
- Se ha establecido la periodicidad de lubricación, así como la de sustitución de los elementos que componen los diferentes órganos.

### CONTENIDOS

#### 1. SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y análisis de funcionalidad de sistemas de mecanismos, elementos de máquina mecánicos, órganos de transmisión y transformación de movimientos. Elementos de sustentación de ejes y árboles y sistemas de guiado.</li> <li>- Análisis de cadenas cinemáticas de máquinas.</li> <li>- Cálculo de parámetros cinemáticos de cadenas básicas (velocidad de salida, velocidad de corte y revoluciones, avances).</li> <li>- Identificación de tipos de lubricantes y sistemas de lubricación.</li> </ul>
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del efecto de la lubricación en el comportamiento de sistemas mecánicos y elementos de máquina.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas y elementos mecánicos (comerciales y no comerciales). Tipología y características.</li> <li>- Mecanismos (levas, tornillos, trenes de engranajes, entre otros).</li> <li>- Movimientos (deslizamiento, rodadura, pivotante y otros).</li> <li>- Transformación de movimientos.</li> <li>- Elementos de sustentación de ejes y árboles y sistemas de guiado. Tipología y características.</li> <li>- Cadenas cinemáticas.</li> <li>- Lubricación y lubricantes.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por una visión global de las máquinas y su funcionamiento.</li> </ul>

## 2. DIMENSIONADO DE ELEMENTOS DE MÁQUINA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y utilización de fórmulas y unidades adecuadas según características del elemento de máquina.</li> <li>- Utilización de ábacos, tablas, normas, catálogos comerciales.</li> <li>- Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas, motores, etc.) aplicando coeficientes de seguridad.</li> <li>- Cálculo de cadenas cinemáticas.</li> <li>- Cálculo de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión y las deformaciones que producen, en función de las solicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia, esfuerzo máximo).</li> <li>- Aplicación de programas informáticos para el cálculo y simulación.</li> <li>- Cálculo de la vida de los diferentes elementos comerciales sometidos a rotura y desgaste.</li> <li>- Cálculo de la periodicidad de lubricación, así como la sustitución de elementos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionado de elementos: fórmulas necesarias y unidades.</li> <li>- Ábacos, tablas, normas, catálogos comerciales.</li> <li>- Coeficiente de seguridad.</li> <li>- Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.</li> <li>- Resistencia de materiales (tracción-compresión, cortadura, flexión, pandeo, torsión, combinadas).</li> <li>- Concepto de tensión, esfuerzo, resistencia y deformación (rigidez).</li> <li>- Diagramas de esfuerzos y deformaciones.</li> <li>- Programas informáticos para el cálculo y simulación.</li> <li>- Concepto de vida útil de un elemento.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y limpieza.</li> <li>- Responsabilidad y rigor en el cálculo</li> <li>- Iniciativa en el dimensionado de elementos de máquina.</li> <li>- Orden y método en los procedimientos.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de utillajes</b>	Duración	90
Código	042724		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de productos mecánicos	Duración	297
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de elementos de máquinas	Duración	87
	Diseño de sistemas mecánicos		90
	Verificación y mejora de diseños mecánicos		30

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Selecciona los componentes de los utillajes para procesos de fabricación, analizando su funcionalidad y comportamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.
- Se han relacionado los elementos del utillaje con la función que cumplen.
- Se han identificado distintas soluciones de utillajes para el mecanizado de piezas.
- Se han identificado los elementos comerciales utilizados en el diseño de utillajes de mecanizado.
- Se han contemplado los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

2. Calcula las dimensiones de los componentes de los utillajes y mecanismos definidos analizando los requerimientos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado las fórmulas y unidades adecuadas a utilizar en el cálculo de los elementos del utillaje en función de las características de los mismos.
- Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos del utillaje, en función de las solicitaciones requeridas (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).
- Se han dimensionado los diversos elementos y órganos del utillaje aplicando cálculos, normas, ábacos, tablas, etc., imputando los coeficientes de seguridad necesarios.
- Se han utilizado programas informáticos para el cálculo y simulación del utillaje.
- Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.
- Se ha establecido la periodicidad de lubricación, así como la de sustitución de los elementos que componen los diferentes órganos del utillaje.

3. Diseña soluciones constructivas de utillajes de fabricación mecánica relacionando los requerimientos solicitados con los medios necesarios para su fabricación.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado las solicitaciones requeridas al elemento a definir.
- Se han relacionado las solicitaciones con las limitaciones de fabricación.
- Se han determinado las tolerancias geométricas y superficiales de los elementos del utillaje en función de las prestaciones y precisiones requeridas para los diferentes mecanismos.

- d) Se ha seleccionado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo y el coste de fabricación.
- e) Se han contemplado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental aplicables.
- f) Se han propuesto distintas soluciones constructivas.
- g) Se ha seleccionado la solución más adecuada según la viabilidad de la fabricación y el coste.

4. Selecciona los materiales relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos, económicos y estéticos del utillaje diseñado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de elementos de los utillajes.
- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los utillajes.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los utillajes.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación en la variación de las propiedades del material.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en utillajes.
- g) Se ha descrito la forma de evitar desde el diseño, las anomalías provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en utillajes.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

## CONTENIDOS

### 1. SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE UTILLAJES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y análisis de funcionalidad de utillajes más comunes utilizados en el mecanizado.</li> <li>- Identificación de tipos de lubricantes y sistemas de lubricación.</li> <li>- Análisis del efecto de la lubricación en el comportamiento de sistemas mecánicos y elementos de máquina.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas y elementos mecánicos utilizados en los utillajes (comerciales y no comerciales). Tipología y características.</li> <li>- Mecanismos (levas, tornillos, entre otros).</li> <li>- Utillajes para el mecanizado.</li> <li>- Lubricación y lubricantes.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por una visión global de las máquinas y su funcionamiento.</li> </ul>

### 2. DIMENSIONADO DE UTILLAJES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y utilización de fórmulas y unidades adecuadas según características del elemento del utillaje.</li> <li>- Utilización de ábacos, tablas, normas, catálogos comerciales.</li> <li>- Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas, motores, etc.) aplicando coeficientes de seguridad</li> </ul>
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo dimensional de piezas y partes de utillajes en función a los esfuerzos y deformaciones producidas aplicando coeficientes de seguridad.</li> <li>- Aplicación de programas informáticos para el cálculo y simulación.</li> <li>- Cálculo de la vida de los diferentes elementos comerciales sometidos a rotura y desgaste.</li> <li>- Cálculo de la periodicidad de lubricación, así como la sustitución de elementos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionado de elementos: fórmulas necesarias y unidades.</li> <li>- Ábacos, tablas, normas, catálogos comerciales.</li> <li>- Coeficiente de seguridad.</li> <li>- Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.</li> <li>- Resistencia de materiales (tracción-compresión, cortadura, flexión, pandeo, torsión, combinadas).</li> <li>- Concepto de tensión, esfuerzo, resistencia y deformación (rigidez).</li> <li>- Diagramas de esfuerzos y deformaciones.</li> <li>- Programas informáticos para el cálculo y simulación.</li> <li>- Concepto de vida útil de un elemento.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y limpieza.</li> <li>- Responsabilidad y rigor en el cálculo</li> <li>- Iniciativa en el dimensionado de utillajes.</li> <li>- Orden y método en los procedimientos.</li> </ul>

### 3. DISEÑO DE UTILLAJES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de las características y especificaciones requeridas del utillaje de fabricación mecánica, realizando la búsqueda, selección y clasificación de la documentación necesaria.</li> <li>- Realización de bocetos-croquis de diferentes alternativas propuestas.</li> <li>- Estudio y análisis de viabilidad de fabricación y coste. Selección de solución más adecuada.</li> <li>- Desarrollo de soluciones constructivas de utillajes.</li> <li>- Selección y aplicación de tolerancias y ajustes de los elementos que componen el utillaje en función a prestaciones, función y precisiones requeridas para los diferentes mecanismos teniendo en cuenta también el coste de fabricación que eso supone.</li> <li>- Estudio y aplicación de las normas de seguridad y medio ambiente en el diseño de utillajes.</li> <li>- Análisis de minimización de materiales utilizados y uso de energía en el diseño de utillajes.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pliego de condiciones. Requerimientos de diseño solicitados. Anteproyecto.</li> <li>- Estudio y propuesta de alternativas.</li> <li>- Viabilidad de fabricación y coste. Costes de los distintos procesos de fabricación.</li> <li>- Etapas de definición y desarrollo del diseño de utillajes.</li> <li>- Tolerancias dimensionales.</li> <li>- Tolerancias geométricas.</li> <li>- Ajustes.</li> <li>- Calidades superficiales.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costes de obtención de tolerancias y ajustes.</li> <li>- Normas de Seguridad y Medio Ambiente aplicables al diseño de utillajes.</li> <li>- Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.</li> <li>- Capacidad de relacionar los distintos campos y técnicas de que se compone el diseño y definición de un utillaje.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación activa en la definición de problemas y en la aportación de soluciones.</li> <li>- Interés por una visión global de las máquinas y su funcionamiento.</li> </ul>

#### 4. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA EL UTILLAJE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los grupos de materiales, definición de propiedades más relevantes y aplicaciones más comunes en la fabricación de utillajes.</li> <li>- Definición y descripción de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los utillajes.</li> <li>- Utilización de tablas y catálogos comerciales.</li> <li>- Interpretación de la codificación de los materiales utilizados en los utillajes.</li> <li>- Identificación de los materiales comerciales más usuales utilizados en los utillajes.</li> <li>- Análisis de la relación proceso de fabricación, estructura y propiedades mecánicas de los materiales. Identificación de la influencia de las propiedades en el proceso de fabricación.</li> <li>- Identificación y descripción de tratamientos térmicos y termoquímicos y su influencia en los materiales.</li> <li>- Identificación de los criterios a tener en cuenta para evitar desde el diseño, las anomalías provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en utillajes.</li> <li>- Selección de materiales y tratamientos para diseño de utillajes (maquinabilidad, coste...)</li> <li>- Definición de tipos de protección según compatibilidad física o química entre materiales.</li> <li>- Definición de los valores éticos de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad con respecto a la utilización de materiales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los materiales. Propiedades y aplicaciones.</li> <li>- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los utillajes. Definición y relación existente entre ellas.</li> <li>- Tablas y catálogos comerciales. Propiedades y formas comerciales.</li> <li>- Codificación normalizada de los materiales utilizados en utillajes.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en utillajes.</li> <li>- Relación estructura-proceso de fabricación-propiedades. Influencia de las propiedades en el proceso de fabricación.</li> <li>- Relación entre la estructura, proceso de fabricación y propiedades del material y su influencia en el proceso de fabricación.</li> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los utillajes. Curvas TTT.</li> <li>- Errores y anomalías más frecuentes provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en utillajes.</li> <li>- Influencia de la maquinabilidad, coste y otros criterios en la selección de los materiales y tratamientos para diseño de utillajes. Criterios de selección.</li> <li>- Compatibilidad física o química entre materiales.</li> </ul>

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.</li><li>- Interés por una visión global respecto a los requerimientos técnicos, funcionales, económicos y estéticos y su relación con el tipo de material y tratamiento a seleccionar.</li></ul>
---------------	---



CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de sistemas mecánicos</b>	Duración	90
Código	042734		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de productos mecánicos	Duración	297
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de elementos de máquinas	Duración	87
	Diseño de utillajes		90
	Verificación y mejora de diseños mecánicos		30

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Diseña soluciones constructivas de componentes y sistemas mecánicos de fabricación mecánica relacionando los requerimientos solicitados con los medios necesarios para su fabricación.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado las solicitudes requeridas al elemento a definir.
- Se han relacionado las solicitudes con las limitaciones de fabricación.
- Se han definido las especificaciones que debe cumplir la cadena cinemática.
- Se han determinado las tolerancias geométricas y superficiales de los elementos en función de las prestaciones y precisiones requeridas para los diferentes mecanismos.
- Se ha seleccionado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo y el coste de fabricación.
- Se han contemplado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental aplicables.
- Se han propuesto distintas soluciones constructivas.
- Se ha seleccionado la solución más adecuada según la viabilidad de la fabricación y el coste.

2. Selecciona materiales para la fabricación de sistemas mecánicos, relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de elementos y mecanismos usados en fabricación mecánica.
- Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los elementos y mecanismos.
- Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en elementos y mecanismos.
- Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación en la variación de las propiedades del material.
- Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de fabricación mecánica.
- Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en elementos y mecanismos.
- Se ha descrito la forma de evitar desde el diseño, las anomalías provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en elementos y mecanismos.
- Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

3. Calcula las dimensiones de los componentes de los elementos definidos analizando los requerimientos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado las fórmulas y unidades adecuadas 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, en función de las sollicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).
- Se han dimensionado los diversos elementos aplicando cálculos, normas, ábacos, tablas, etc., imputando los coeficientes de seguridad necesarios.
- Se han utilizado programas informáticos para el cálculo y simulación.
- Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.
- Se ha establecido la periodicidad de lubricación, así como la de sustitución de los elementos que componen los diferentes órganos.

## CONTENIDOS

### 1. DISEÑO DE SISTEMAS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de las características y especificaciones requeridas del sistema mecánico, realizando la búsqueda, selección y clasificación de la documentación necesaria.</li> <li>- Realización de bocetos-croquis de diferentes alternativas propuestas.</li> <li>- Estudio y análisis de viabilidad de fabricación y coste. Selección de solución más adecuada.</li> <li>- Desarrollo de soluciones constructivas de sistemas mecánicos.</li> <li>- Definición de mecanismos y cadena cinemática para cumplir con los requerimientos del diseño.</li> <li>- Selección y aplicación de tolerancias y ajustes de los elementos que componen el mecanismo en función a prestaciones, función y precisiones requeridas para los diferentes mecanismos teniendo en cuenta también el coste de fabricación que eso supone.</li> <li>- Estudio y aplicación de las normas de seguridad y medio ambiente en el diseño de productos mecánicos.</li> <li>- Análisis de minimización de materiales utilizados y uso de energía en el diseño de productos mecánicos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pliego de condiciones. Requerimientos de diseño solicitados. Anteproyecto.</li> <li>- Estudio y propuesta de alternativas.</li> <li>- Viabilidad de fabricación y coste. Costes de los distintos procesos de fabricación.</li> <li>- Etapas de definición y desarrollo del diseño de productos mecánicos.</li> <li>- Tolerancias dimensionales.</li> <li>- Tolerancias geométricas.</li> <li>- Ajustes.</li> <li>- Calidades superficiales.</li> <li>- Costes de obtención de tolerancias y ajustes.</li> <li>- Normas de Seguridad y Medio Ambiente aplicables al diseño de productos mecánicos.</li> <li>- Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.</li> <li>- Capacidad de relacionar los distintos campos y técnicas de que se compone el diseño y definición de un producto mecánico.</li> </ul>

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación activa en la definición de problemas y en la aportación de soluciones.</li> <li>- Interés por una visión global de las máquinas y su funcionamiento.</li> </ul>
---------------	--

## 2.SELECCIÓN DE MATERIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los grupos de materiales, definición de propiedades más relevantes y aplicaciones más comunes en la fabricación de productos.</li> <li>- Definición y descripción de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica y su interrelación.</li> <li>- Utilización de tablas y catálogos comerciales.</li> <li>- Interpretación de la codificación de los materiales utilizados en elementos y mecanismos.</li> <li>- Identificación de los materiales comerciales más usuales utilizados en los elementos y mecanismos.</li> <li>- Análisis de la relación proceso de fabricación, estructura y propiedades mecánicas de los materiales. Identificación de la influencia de las propiedades en el proceso de fabricación.</li> <li>- Identificación y descripción de tratamientos térmicos y termoquímicos y su influencia en los materiales.</li> <li>- Identificación de los criterios a tener en cuenta para evitar desde el diseño, las anomalías provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en elementos y mecanismos.</li> <li>- Selección de materiales y tratamientos para diseño de elementos y mecanismos (maquinabilidad, coste...)</li> <li>- Definición de tipos de protección según compatibilidad física o química entre materiales.</li> <li>- Definición de los valores éticos de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad con respecto a la utilización de materiales.</li> </ul>
-----------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los materiales. Propiedades y aplicaciones.</li> <li>- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica. Definición y relación existente entre ellas.</li> <li>- Tablas y catálogos comerciales. Propiedades y formas comerciales.</li> <li>- Codificación normalizada de los materiales utilizados en elementos y mecanismos.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de fabricación mecánica y mecanismos.</li> <li>- Relación estructura-proceso de fabricación-propiedades. Influencia de las propiedades en el proceso de fabricación.</li> <li>- Relación entre la estructura, proceso de fabricación y propiedades del material y su influencia en el proceso de fabricación.</li> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica. Curvas TTT.</li> <li>- Errores y anomalías más frecuentes provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en elementos y mecanismos.</li> <li>- Influencia de la maquinabilidad, coste y otros criterios en la selección de los materiales y tratamientos para diseño de elementos y mecanismos. Criterios de selección.</li> <li>- Compatibilidad física o química entre materiales.</li> </ul>
--------------	--

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.</li> <li>- Interés por una visión global respecto a los requerimientos técnicos, funcionales, económicos y estéticos y su relación con el tipo de material y tratamiento a seleccionar.</li> </ul>
---------------	--

### 3. DIMENSIONADO DE ELEMENTOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y utilización de fórmulas y unidades adecuadas según características del elemento de máquina.</li> <li>- Utilización de ábacos, tablas, normas, catálogos comerciales.</li> <li>- Cálculo dimensional de elementos estructurales aplicando coeficientes de seguridad.</li> <li>- Cálculo de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión y las deformaciones que producen, en función de las solicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia, esfuerzo máximo).</li> <li>- Aplicación de programas informáticos para el cálculo y simulación.</li> <li>- Cálculo de la vida de los diferentes elementos comerciales sometidos a rotura y desgaste.</li> <li>- Cálculo de la periodicidad de lubricación, así como la sustitución de elementos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionado de elementos: fórmulas necesarias y unidades.</li> <li>- Ábacos, tablas, normas, catálogos comerciales.</li> <li>- Coeficiente de seguridad.</li> <li>- Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.</li> <li>- Resistencia de materiales (tracción-compresión, cortadura, flexión, pandeo, torsión, combinadas).</li> <li>- Concepto de tensión, esfuerzo, resistencia y deformación (rigidez).</li> <li>- Diagramas de esfuerzos y deformaciones.</li> <li>- Programas informáticos para el cálculo y simulación.</li> <li>- Concepto de vida útil de un elemento.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y limpieza.</li> <li>- Responsabilidad y rigor en el cálculo</li> <li>- Iniciativa en el dimensionado de elementos y utillajes.</li> <li>- Orden y método en los procedimientos.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	Verificación y mejora de diseños mecánicos	Duración	30
Código	042744		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de productos mecánicos	Duración	297
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de elementos de máquinas	Duración	87
	Diseño de utillajes		90
	Diseño de sistemas mecánicos		90

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Evalúa la calidad del diseño de elementos, utillajes y mecanismos analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito el procedimiento de aseguramiento de la calidad del diseño.
- Se han identificado los elementos o componentes críticos del producto.
- Se han identificado las causas potenciales de fallo.
- Se han identificado los efectos potenciales que puede provocar el fallo.
- Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore de su funcionalidad.
- Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore la fabricación.
- Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore el montaje y desmontaje del mismo, evitando el uso de herramientas especiales.
- Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

### CONTENIDOS

#### 1. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ELEMENTOS, UTILLAJES Y MECANISMOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición del procedimiento de aseguramiento de la calidad del diseño.</li> <li>- Identificación de elementos o componentes críticos del producto.</li> <li>- Identificación de las causas potenciales de fallo del producto.</li> <li>- Identificación de los efectos potenciales que pueden provocar el fallo del producto.</li> <li>- Análisis de elementos y utillajes diseñados aplicando el AMFE.</li> <li>- Formulación de conclusiones y justificación de las aportaciones con relación a las propuestas de modificación en el diseño del producto.</li> <li>- Optimización de diseño en cuanto al coste de fabricación y mantenimiento.</li> <li>- Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de gestión de aseguramiento de la calidad del diseño.</li> <li>- AMFE aplicado al diseño de elementos mecánicos y utillajes. Concepto y definición. Pasos previos y desarrollo. Valoración de características. Seguimiento.</li> <li>- Ingeniería concurrente. Concepto.</li> </ul>

actitudinales

- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.
- Actitud asertiva en la resolución de problemas y conflictos que surjan en el trabajo en grupo.

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de troqueles para procesamiento de chapa</b>	Duración	90
Código	042813		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de útiles de procesamiento de chapa y Estampación	Duración	240
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de útiles de embutición	Duración	60
	Diseño de útiles de estampación		90

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 1. Selecciona útiles de procesamiento de chapa, analizando los procesos de corte y conformado.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de corte y conformado de chapa para obtener los productos que se diseñan.
- b) Se han identificado las limitaciones de las máquinas, dispositivos y útiles necesarios para el desarrollo de los procesos de conformado.
- c) Se ha relacionado el procesamiento de chapa con los útiles necesarios para obtener las diferentes formas.
- d) Se ha explicado el comportamiento del material en el procesamiento de chapa.

### 2. Diseña soluciones constructivas de útiles de procesamiento de chapa relacionando la función de la pieza a obtener con los procesos de corte o conformado.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha propuesto una solución constructiva del útil de procesamiento de chapa debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
- b) Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del útil de procesamiento de chapa.
- c) Se ha especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del útil de procesamiento de chapa.
- d) Se ha realizado una valoración económica del útil diseñado.
- e) Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
- f) Se ha realizado el diseño de útiles de procesamiento de chapa cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- g) Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
- h) Se ha mostrado Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

### 3. Selecciona materiales para la fabricación de útiles de procesamiento de chapa, relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los útiles diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los útiles para el procesamiento de chapa.

- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los útiles para el procesado de chapa.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los útiles para el procesado de chapa.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los útiles para el procesado de chapa.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los útiles para el procesado de chapa, en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los útiles para el procesado de chapa y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los útiles para el procesado de chapa.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los útiles para el procesado de chapa, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

**4. Calcula las dimensiones de los componentes del útil analizando los requerimientos del proceso y de la pieza que se va a obtener.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del útil de procesado de chapa aplicando las distintas fórmulas, tablas, ábacos y normas que se deben emplear en matricería.
- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se ha establecido la forma y dimensión de los componentes del diseño teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.
- e) Se han seleccionado los elementos normalizados en función de las solicitaciones a los que están sometidos y a las características aportadas por el fabricante.
- f) Se han empleado herramientas informáticas adecuadas para el cálculo y dimensionado del útil de procesado de chapa.
- g) Se ha analizado el comportamiento del material empleando software de simulación mediante elementos finitos.
- h) Se ha realizado el cálculo del útil de procesado de chapa cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- j) Se ha mostrado reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo.

**5. Evalúa la calidad del diseño de útiles de procesado de chapa analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del útil de procesado de chapa.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del útil de procesado de chapa.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del útil de procesado de chapa.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil de procesado de chapa que mejore de su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil de procesado de chapa que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore el montaje y desmontaje del útil de procesado de chapa evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños del útil de procesado de chapa desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.



## CONTENIDOS

### 1. SELECCIÓN DE ÚTILES DE CORTE Y CONFORMADO DE CHAPA

procedimentales	- Selección de herramientas para el conformado mecánico.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de conformado mecánico (doblado, corte).</li> <li>- Herramientas para el conformado mecánico:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de troqueles.</li> <li>• Componentes de un troquel: placa base, placa matriz, punzón, mango, entre otros.</li> <li>• Prensas.</li> </ul> </li> </ul>
actitudinales	- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.

### 2. DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa.</li> <li>- Selección de dispositivos de fijación y retención del paso de la banda en los útiles de chapa.</li> <li>- Selección de elementos normalizados empleados en matricería.</li> <li>- Simulación de útiles de chapa mediante elementos finitos (CAE).</li> <li>- Valoración de la eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.</li> <li>- Valoración económica del útil diseñado.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipología de los defectos en los procesos de conformado de la chapa.</li> <li>- Dispositivos de fijación y retención del paso de la banda.</li> <li>- Sistemas de simulación mediante elementos finitos (CAE)</li> <li>- Elementos normalizados empleados en matricería.</li> <li>- Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.</li> <li>- Limitaciones de los procesos, las máquinas, dispositivos y útiles en la concepción del útil de conformado.</li> <li>- Normativa de seguridad laboral y protección del medioambiente aplicada a los procesos de corte y conformado.</li> </ul>
actitudinales	- Compromiso ético por el cumplimiento de la normativa de seguridad y medioambiente aplicable a los procesos de corte y conformado en el diseño.

### 3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los materiales para útiles de procesado de chapa.</li> <li>- Identificación de las propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa.</li> </ul>
-----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de los efectos de los tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los útiles de procesado de chapa.</li> <li>- Utilización de catálogos comerciales para útiles de procesado de chapa.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa.</li> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los útiles de procesado de chapa.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más usuales en los útiles de procesado de chapa.</li> <li>- Lubricación de útiles de procesado de chapa.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.</li> </ul>

#### 4. CÁLCULO Y DIMENSIONADO DEL ÚTIL DE PROCESADO DE CHAPA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de los esfuerzos desarrollados en el corte.</li> <li>- Dimensionado de la base matriz.</li> <li>- Dimensionado del cabezal punzonador.</li> <li>- Determinación del juego entre punzón y matriz.</li> <li>- Determinación de fuerzas de extracción y expulsión.</li> <li>- Determinación de desarrollos y esfuerzos en el doblado.</li> <li>- Determinación de desarrollos y esfuerzos en la embutición.</li> <li>- Cálculo de magnitudes utilizando programas informáticos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte en prensa. Disposición de la pieza.</li> <li>- Esfuerzos desarrollados en el corte.</li> <li>- Juego entre punzón y matriz.</li> <li>- Fuerzas de extracción y expulsión.</li> <li>- Distribución de punzones.</li> <li>- Desarrollos y esfuerzos en el doblado.</li> <li>- Desarrollos y esfuerzos en la embutición.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.</li> </ul>

#### 5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de útiles de procesado de chapa diseñados aplicando el AMFE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de elementos o componentes críticos del útil de procesado de chapa.</li> <li>• Identificación de causas potenciales de fallo del útil de procesado de chapa.</li> <li>• Identificación de efectos potenciales de fallo del útil DE procesado de chapa.</li> </ul> </li> <li>- Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente de los elementos o componentes de útiles de procesado.</li> </ul>
-----------------	---

	- Optimización del diseño de útil procesado de chapa desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
conceptuales	- AMFE aplicado al diseño de útiles de procesado de chapa.
actitudinales	- Compromiso ético con el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente de los elementos o componentes de útiles de procesado de chapa. - Participación activa en propuestas de mejora en el diseño de útiles de procesado de chapa.

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de útiles de embutición</b>	Duración	60
Código	042823		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de útiles de procesamiento de chapa y Estampación	Duración	240
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de troqueles para procesamiento de chapa	Duración	90
	Diseño de útiles de estampación		90

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 1. Selecciona útiles de procesamiento de chapa, analizando los procesos de conformado por embutición.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de conformado de chapa por embutición para obtener los productos que se diseñan.
- b) Se han identificado las limitaciones de las máquinas, dispositivos y útiles necesarios para el desarrollo de los procesos de conformado por deformación.
- c) Se ha relacionado el procesamiento de embutición de chapa con los útiles necesarios para obtener las diferentes formas.
- d) Se ha explicado el comportamiento del material en el procesamiento de chapa por embutición.

### 2. Diseña soluciones constructivas de útiles de procesamiento de chapa por embutición relacionando la función de la pieza a obtener con los procesos de conformado.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha propuesto una solución constructiva del útil de embutición debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
- b) Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del útil de embutición.
- c) Se ha especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del útil de embutición.
- d) Se ha realizado una valoración económica del útil de embutición diseñado.
- e) Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
- f) Se ha realizado el diseño de útiles de embutición cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- g) Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
- h) Se ha mostrado Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

### 3. Selecciona materiales para la fabricación de útiles de procesamiento de chapa por embutición, relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los útiles diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los útiles para el procesamiento de chapa por embutición.

- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los útiles para el procesado de chapa por embutición.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los útiles para el procesado de chapa por embutición.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los útiles de embutición para el procesado de chapa.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los útiles de embutición para el procesado de chapa en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los útiles de embutición para el procesado de chapa y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los útiles de embutición para el procesado de chapa.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los útiles de embutición para el procesado de chapa, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

**4. Calcula las dimensiones de los componentes del útil de embutición analizando los requerimientos del proceso y de la pieza que se va a obtener.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del útil de embutición aplicando las distintas fórmulas, tablas, ábacos y normas que se deben emplear en matricería.
- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se ha establecido la forma y dimensión de los componentes del diseño teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.
- e) Se han seleccionado los elementos normalizados en función de las solicitaciones a los que están sometidos y a las características aportadas por el fabricante.
- f) Se han empleado herramientas informáticas adecuadas para el cálculo y dimensionado del útil.
- g) Se ha analizado el comportamiento del material empleando software de simulación mediante elementos finitos.
- h) Se ha realizado el cálculo del útil de embutición cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- j) Se ha mostrado reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo.

**5. Evalúa la calidad del diseño de útiles de embutición de procesado de chapa, analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del útil de embutición.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del útil de embutición.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del útil de embutición.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil de embutición que mejore de su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil de embutición que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore el montaje y desmontaje del útil de embutición evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños del útil de embutición desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

## CONTENIDOS

### 1. SELECCIÓN DE ÚTILES DE CONFORMADO POR EMBUTICIÓN

procedimentales	- Selección de herramientas para el conformado mecánico por embutición.
conceptuales	- Procesos de conformado mecánico (embutido). - Herramientas para el conformado mecánico por embutición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de troqueles.</li> <li>• Componentes de un troquel: placa base, placa matriz, punzón, mango, entre otros.</li> <li>• Prensas.</li> </ul>
actitudinales	- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.

### 2. DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA POR EMBUTICIÓN

procedimentales	- Diseño de soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa por embutición. - Selección de dispositivos de fijación y retención del paso de la banda en los útiles de chapa. - Selección de elementos normalizados empleados en matricería. - Simulación de útiles de chapa mediante elementos finitos (CAE). - Valoración de la eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Valoración económica del útil diseñado.
conceptuales	- Tipología de los defectos en los procesos de conformado de la chapa por embutición. - Dispositivos de fijación y retención de la banda. - Sistemas de simulación mediante elementos finitos (CAE) - Elementos normalizados empleados en matricería. - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Limitaciones de los procesos, las máquinas, dispositivos y útiles en la concepción del útil de conformado por embutición. - Normativa de seguridad laboral y protección del medioambiente aplicada a los procesos de conformado por embutición.
actitudinales	- Compromiso ético por el cumplimiento de la normativa de seguridad y medioambiente aplicable a los procesos de conformado por embutición en el diseño.

### 3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA POR EMBUTICIÓN

procedimentales	- Clasificación de los materiales para útiles de procesado de chapa por embutición. - Identificación de las propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa por embutición. - Descripción de los efectos de los tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los útiles de procesado de chapa por embutición.
-----------------	--

	- Utilización de catálogos comerciales para útiles de procesado de chapa por embutición.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa por embutición.</li> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los útiles de procesado de chapa por embutición.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más usuales en los útiles de procesado de chapa por embutición.</li> <li>- Lubricación de útiles de procesado de chapa por embutición.</li> </ul>
actitudinales	- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

#### 4. CÁLCULO Y DIMENSIONADO DEL ÚTIL DE EMBUTICIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de los esfuerzos desarrollados en el embutido.</li> <li>- Dimensionado de la base matriz.</li> <li>- Dimensionado del cabezal punzonador.</li> <li>- Determinación del juego entre punzón y matriz.</li> <li>- Determinación de fuerzas de extracción y expulsión.</li> <li>- Determinación de desarrollos y esfuerzos en la embutición.</li> <li>- Cálculo de magnitudes utilizando programas informáticos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Embutición en prensa. Disposición de la pieza.</li> <li>- Juego entre punzón y matriz.</li> <li>- Fuerzas de extracción y expulsión.</li> <li>- Desarrollos y esfuerzos en la embutición.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.</li> </ul>

#### 5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO POR EMBUTICIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de útiles diseñados aplicando el AMFE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de elementos o componentes críticos del útil de embutición.</li> <li>• Identificación de causas potenciales de fallo del útil de embutición.</li> <li>• Identificación de efectos potenciales de fallo del útil de embutición.</li> </ul> </li> <li>- Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente de los elementos o componentes de útiles de procesado por embutición.</li> <li>- Optimización del diseño de útil de embutición desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.</li> </ul>
conceptuales	- AMFE aplicado al diseño de útiles de procesado de chapa por embutición.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compromiso ético con el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente de los elementos o componentes de útiles de procesado.</li><li>- Participación activa en propuestas de mejora en el diseño de útiles.</li></ul>
---------------	--



CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de útiles de estampación</b>	Duración	90
Código	042833		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de útiles de procesado de chapa y Estampación	Duración	240
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de troqueles para procesado de chapa	Duración	90
	Diseño de útiles de embutición		60

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 1. Selecciona útiles de estampación, analizando los procesos de corte y conformado.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de estampación (forja) para obtener los productos que se diseñan.
- Se han identificado las limitaciones de las máquinas, dispositivos y útiles necesarios para el desarrollo de los procesos de conformado por deformación.
- Se ha relacionado el procesado de estampación con los útiles necesarios para obtener las diferentes formas.
- Se ha descrito el comportamiento del material en las estampas durante los procesos de forjado.

### 2. Diseña soluciones constructivas de útiles de estampación relacionando la función de la pieza a obtener con los procesos de corte o conformado.

Criterios de evaluación:

- Se ha propuesto una solución constructiva del útil de estampación debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
- Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del útil de estampación.
- Se ha especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del útil de estampación.
- Se ha realizado una valoración económica del útil de estampación diseñado.
- Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
- Se ha realizado el diseño de útiles de estampación cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
- Se ha mostrado Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

### 3. Selecciona materiales para la fabricación de útiles de estampación, relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los útiles diseñados.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los útiles para la estampación.

- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los útiles para la estampación.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los útiles para la estampación.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los útiles de estampación.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los útiles para estampación, en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los útiles para estampación y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los útiles para estampación.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los útiles para estampación, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

**4. Calcula las dimensiones de los componentes del útil de estampación analizando los requerimientos del proceso y de la pieza que se va a obtener.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del útil de estampación aplicando las distintas fórmulas, tablas, ábacos y normas que se deben emplear en matricería.
- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se ha establecido la forma y dimensión de los componentes del diseño teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.
- e) Se han seleccionado los elementos normalizados en función de las solicitaciones a los que están sometidos y a las características aportadas por el fabricante.
- f) Se han empleado herramientas informáticas adecuadas para el cálculo y dimensionado del útil de estampación.
- g) Se ha analizado el comportamiento del material empleando software de simulación mediante elementos finitos.
- h) Se ha realizado el cálculo del útil de estampación cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- j) Se ha mostrado reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo.

**5. Evalúa la calidad del diseño de útiles de estampación analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del útil de estampación.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del útil de estampación.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del útil de estampación.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil de estampación que mejore de su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil de estampación que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore el montaje y desmontaje del útil de estampación evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños del útil de estampación desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

## CONTENIDOS

### 1. SELECCIÓN DE ÚTILES DE CORTE Y CONFORMADO

procedimentales	- Selección de herramientas para el conformado de deformación volumétrica. (laminadores, trenes de laminado, prensas de forjado, matrices de forjado y estirado).
conceptuales	- Procesos de deformación volumétrica (laminado, estirado, extrusión, forjado). - Herramientas para el conformado de deformación volumétrica. (laminadores, trenes de laminado, prensas de forjado, matrices de forjado y estirado).
actitudinales	- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.

### 2. DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO DE ESTAMPACIÓN

procedimentales	- Diseño de soluciones constructivas de útiles de estampación. - Selección de elementos normalizados empleados en deformación volumétrica. - Simulación de útiles de estampación mediante elementos finitos (CAE). - Valoración de la eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Valoración económica del útil diseñado.
conceptuales	- Tipología de los defectos en los procesos de estampación. - Sistemas de simulación mediante elementos finitos (CAE) - Elementos normalizados empleados en Deformación volumétrica. - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Limitaciones de los procesos, las máquinas, dispositivos y útiles en la concepción del útil de conformado. - Normativa de seguridad laboral y protección del medioambiente aplicada a los procesos de corte y conformado.
actitudinales	- Compromiso ético por el cumplimiento de la normativa de seguridad y medioambiente aplicable a los procesos de corte y conformado en el diseño.

### 3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA ÚTILES DE ESTAMPACIÓN

procedimentales	- Clasificación de los materiales para útiles de estampación. - Identificación de las propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de estampación. - Descripción de los efectos de los tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los útiles de estampación. - Utilización de catálogos comerciales para estampación.
conceptuales	- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de estampación.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los útiles de estampación.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más usuales en los útiles de estampación.</li> <li>- Lubricación de útiles de procesado de estampación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.</li> </ul>

#### 4. CÁLCULO Y DIMENSIONADO DEL ÚTIL DE ESTAMPACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de los esfuerzos desarrollados en el forjado.</li> <li>- Dimensionado de la base matriz.</li> <li>- Dimensionado del cabezal punzonador.</li> <li>- Determinación de fuerzas de extracción y expulsión.</li> <li>- Cálculo de magnitudes utilizando programas informáticos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte en prensa. Disposición de la pieza.</li> <li>- Esfuerzos desarrollados en la estampación y procesos de deformaciones volumétricas.</li> <li>- Fuerzas de extracción y expulsión.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.</li> </ul>

#### 5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE ESTAMPACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de útiles diseñados aplicando el AMFE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de elementos o componentes críticos del útil de estampación.</li> <li>• Identificación de causas potenciales de fallo del útil de estampación.</li> <li>• Identificación de efectos potenciales de fallo del útil de estampación.</li> </ul> </li> <li>- Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente de los elementos o componentes de útiles de estampación.</li> <li>- Optimización del diseño de útil desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AMFE aplicado al diseño de útiles de estampación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso ético con el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente de los elementos o componentes de útiles de estampación.</li> <li>- Participación activa en propuestas de mejora en el diseño de útiles de estampación.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de moldes de fundición</b>	Duración	80
Código	042912		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de moldes y modelos de fundición	Duración	120
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de modelos de fundición	Duración	40

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 1. Selecciona moldes de fundición analizando el desarrollo de los procesos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de obtención de moldes para obtener los productos que se diseñan.
- b) Se han identificado las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el desarrollo de los procesos de moldeo.
- c) Se ha descrito el comportamiento del material en los moldes durante los procesos de fundición.
- d) Se han estimado económicamente los procesos de fundición en función de la cantidad de piezas a obtener.

### 2. Diseña soluciones constructivas de moldes para fundición, analizando el proceso de moldeo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha propuesto una solución constructiva del molde debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación.
- b) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
- c) Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
- d) Se ha realizado el diseño de moldes cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- e) Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
- f) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

### 3. Selecciona materiales para la fabricación de moldes relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los moldes diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los moldes de fundición.
- b) Se han identificado los materiales comerciales más utilizados en los moldes de fundición.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los moldes de fundición.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los moldes de fundición.

- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los moldes de fundición, en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los moldes de fundición y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los moldes de fundición.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los moldes de fundición, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

**4. Calcula las dimensiones de los componentes del molde analizando los requerimientos del proceso y de la pieza a obtener.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las sollicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado moldes y modelos aplicando las distintas fórmulas, tablas, ábacos y normas que se deben emplear.
- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de moldes los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se ha establecido la forma y dimensión de los moldes teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.
- e) Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y dimensionado del molde.
- f) Se ha analizado el comportamiento del material en el proceso de colada y enfriamiento empleando software de simulación.
- g) Se ha analizado el comportamiento del material del molde empleando software de simulación mediante elementos finitos.
- h) Se ha realizado el cálculo del molde cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

**5. Evalúa la calidad del diseño de los moldes de fundición analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del molde.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del molde.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del molde.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore el montaje y desmontaje, evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

**CONTENIDOS**

**1. SELECCIÓN DE MOLDES DE FUNDICIÓN**

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección del proceso de fundición, en función del producto y la cantidad de piezas a obtener.</li> <li>- Definición de los moldes para fundición en función de las capacidades de los medios utilizados en el proceso y los requerimientos de la producción.</li> </ul>
-----------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de fundición.</li> <li>- Materiales empleados en el proceso de fundición.</li> <li>- Maquinaria y útiles para el moldeo.</li> <li>- Tipos de moldes: de arena en verde, con capa seca, de arcilla, furánicos, de CO2, de metal, especial.</li> <li>- Tipos de modelos: Reutilizables, Desechables.</li> <li>- Machos.</li> <li>- Limitaciones de las máquinas de moldeo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación y cooperación con el equipo de trabajo.</li> <li>- Intercambio de ideas, opiniones y experiencias.</li> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> </ul>

## 2. DISEÑO DE MOLDES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación de llenado y solidificación.</li> <li>- Definición de la línea de separación. Machos del molde.</li> <li>- Distribución del llenado de las cavidades.</li> <li>- Diseño del conjunto del molde.</li> <li>- Cálculo de costes de fabricación de moldes.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moldes y utillajes.</li> <li>- Sistema de alimentación: vasija de bajada y bebederos.</li> <li>- Turbulencias en el llenado.</li> <li>- Erosión de los conductos y superficies del molde.</li> <li>- Eliminación de escoria.</li> <li>- Rebosaderos.</li> <li>- Evacuación de los gases.</li> <li>- Temperaturas de fusión.</li> <li>- Rebosaderos.</li> <li>- Tipología de los defectos en el proceso de fundición.</li> <li>- Tolerancias de fabricación de moldes.</li> <li>- Normativa de seguridad y medioambiente.</li> <li>- Acabados-Inspección.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.</li> <li>- Autonomía en la ejecución de tareas.</li> <li>- Actitud positiva a la innovación.</li> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> </ul>

## 3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA MOLDES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección de los materiales y tratamientos térmicos de los moldes teniendo en cuenta:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso de fundición.</li> </ul> </li> </ul>
-----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las condiciones del proceso de transformación.</li> <li>- Utilización de catálogos comerciales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los materiales.</li> <li>- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los moldes de fundición.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más utilizados en los moldes de fundición.</li> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los moldes de fundición.</li> <li>- Especificaciones de diseño para evitar los defectos producidos por los tratamientos térmicos y superficiales.</li> <li>- Lubricación de moldes.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.</li> <li>- Compromiso con las obligaciones asociadas al trabajo.</li> <li>- Respeto por la salud, el medio ambiente y seguridad en el trabajo.</li> </ul>

#### 4. DIMENSIONADO DE LOS MOLDES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de las dimensiones de los canales de alimentación.</li> <li>- Cálculo de la refrigeración/calefacción.</li> <li>- Utilización de tablas, fórmulas, ábacos.</li> <li>- Aplicación de programas informáticos para el cálculo y simulación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coeficiente de seguridad.</li> <li>- Vida útil de un molde.</li> <li>- Sobredimensionamiento del molde.</li> <li>- Tolerancias para la contracción.</li> <li>- Ángulos de desmoldeo.</li> <li>- Tolerancias para la extracción.</li> <li>- Tolerancias para el acabado.</li> <li>- Terminación de superficies.</li> <li>- Tolerancias de distorsión.</li> <li>- Enfriamientos irregulares.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>- Autonomía y método en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de moldes y modelos aplicando el AMFE.</li> <li>- Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.</li> <li>- Análisis de los procesos de fabricación.</li> <li>- Cálculo de costes.</li> <li>- Optimización de diseño en cuanto al coste de fabricación y mantenimiento.</li> </ul>
-----------------	--



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AMFE aplicado al diseño de moldes de fundición.</li> <li>- Hojas de procesos.</li> <li>- Mantenimiento de moldes.</li> <li>- Montaje de los moldes sobre las máquinas inyectoras.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación de las normas de seguridad.</li> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Ejecución sistemática de la comprobación de resultados.</li> <li>- Ejecución sistemática del proceso de resolución de problemas.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de modelos de fundición</b>	Duración	40
Código	042922		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de moldes y modelos de fundición	Duración	120
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de moldes de fundición	Duración	80

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Selecciona modelos de fundición analizando el desarrollo de los procesos.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de obtención de modelos para obtener los productos que se diseñan.
- Se ha valorado el empleo de modelos reutilizables frente a desechables.
- Se han identificado las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el desarrollo de los modelos.
- Se han estimado económicamente los procesos de modelado en función de la cantidad de piezas a obtener.

2. Diseña soluciones constructivas de modelos para fundición, analizando el proceso de moldeo.

Criterios de evaluación:

- Se ha propuesto una solución constructiva del modelo, debidamente justificado, desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación.
- Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
- Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
- Se ha realizado el diseño de modelos cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
- Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

3. Selecciona materiales para la fabricación de modelos relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los modelos diseñados.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los modelos de fundición.
- Se han identificado los materiales comerciales más utilizados en los modelos de fundición.
- Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los modelos de fundición.
- Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los modelos de fundición.

- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en modelos de fundición, en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los modelos de fundición y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los modelos de fundición.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los modelos de fundición, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

**4. Calcula las dimensiones de los componentes del modelo analizando los requerimientos del proceso y de la pieza a obtener.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado modelos aplicando las distintas fórmulas, tablas, ábacos y normas que se deben emplear.
- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de modelos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se ha establecido la forma y dimensión de los modelos teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.
- e) Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y dimensionado del modelo.
- f) Se ha analizado el comportamiento del material en el proceso de colada y enfriamiento empleando software de simulación.
- g) Se ha analizado el comportamiento del material del modelo empleando software de simulación mediante elementos finitos.
- h) Se ha realizado el cálculo del modelo cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

**5. Evalúa la calidad del diseño de los modelos de fundición analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del modelo.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del modelo.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del modelo.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del modelo que mejore su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del modelo que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del modelo que mejore el montaje y desmontaje, evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

**CONTENIDOS**

**1. SELECCIÓN DE MODELOS DE FUNDICIÓN**

procedimentales	- Definición de los modelos para fundición en función de las capacidades de los medios utilizados en el proceso y los requerimientos de la producción.
conceptuales	- Procesos de fundición.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales empleados en el proceso de fundición.</li> <li>- Maquinaria y útiles para la realización de modelos.</li> <li>- Tipos de modelos: Reutilizables, Desechables.</li> <li>- Machos.</li> <li>- Limitaciones de las máquinas elaboración de moldes.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación y cooperación con el equipo de trabajo.</li> <li>- Intercambio de ideas, opiniones y experiencias.</li> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> </ul>

## 2. DISEÑO DE MODELOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación de llenado y solidificación.</li> <li>- Definición de la línea de separación. Machos del molde.</li> <li>- Distribución del llenado de las cavidades.</li> <li>- Diseño del conjunto del modelo.</li> <li>- Cálculo de costes de fabricación de modelos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelos.</li> <li>- Tolerancias de fabricación de modelos.</li> <li>- Normativa de seguridad y medioambiente.</li> <li>- Acabados-Inspección.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.</li> <li>- Autonomía en la ejecución de tareas.</li> <li>- Actitud positiva a la innovación.</li> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> </ul>

## 3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA MODELOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección de los materiales y tratamientos térmicos de los modelos teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso de fundición.</li> <li>• Las condiciones del proceso de transformación.</li> </ul> </li> <li>- Utilización de catálogos comerciales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los materiales.</li> <li>- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los modelos de fundición.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más utilizados en los modelos de fundición.</li> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los modelos de fundición.</li> <li>- Especificaciones de diseño para evitar los defectos producidos por los tratamientos térmicos y superficiales.</li> </ul>

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.</li> <li>- Compromiso con las obligaciones asociadas al trabajo.</li> <li>- Respeto por la salud, el medio ambiente y seguridad en el trabajo.</li> </ul>
---------------	---

#### 4. DIMENSIONADO DE LOS MODELOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de las dimensiones de los canales de alimentación.</li> <li>- Cálculo de la refrigeración/calefacción.</li> <li>- Utilización de tablas, fórmulas, ábacos.</li> <li>- Aplicación de programas informáticos para el cálculo y simulación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coeficiente de seguridad.</li> <li>- Vida útil de un modelo.</li> <li>- Tolerancias para la contracción.</li> <li>- Ángulos de desmoldeo.</li> <li>- Tolerancias para la extracción.</li> <li>- Tolerancias para el acabado.</li> <li>- Terminación de superficies.</li> <li>- Tolerancias de distorsión.</li> <li>- Enfriamientos irregulares.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>- Autonomía y método en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de modelos aplicando el AMFE.</li> <li>- Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.</li> <li>- Análisis de los procesos de fabricación.</li> <li>- Cálculo de costes.</li> <li>- Optimización de diseño en cuanto al coste de fabricación y mantenimiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AMFE aplicado al diseño de modelos de fundición.</li> <li>- Hojas de procesos.</li> <li>- Mantenimiento de modelos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación de las normas de seguridad.</li> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Ejecución sistemática de la comprobación de resultados.</li> <li>- Ejecución sistemática del proceso de resolución de problemas.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de moldes para la transformación de polímeros</b>	Duración	90
Código	043012		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de moldes para productos poliméricos	Duración	140
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de modelos para la transformación de polímeros	Duración	50

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 1. Selecciona moldes para la transformación de polímeros, analizando los procesos de moldeo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de moldeo en función de los productos poliméricos que se pretenden obtener.
- b) Se han identificado las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el desarrollo de los procesos de moldeo.
- c) Se ha descrito el comportamiento del material durante el proceso de moldeo.
- d) Se han descrito las condiciones del proceso de transformación que se utilizará para la obtención del producto.
- e) Se han estimado económicamente los procesos de moldeo en función de la cantidad de piezas que se van a obtener.

### 2. Diseña soluciones constructivas de moldes relacionando los requerimientos de producción con los medios empleados en la fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado las características de los moldes con las propiedades del polímero que se va a transformar.
- b) Se ha propuesto una solución constructiva del molde debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
- c) Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del molde.
- d) Se han especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del molde.
- e) Se ha asegurado la montabilidad del molde en la máquina en la que vaya a ser utilizado.
- f) Se ha asegurado el fácil acceso y manipulación para poder realizar el mantenimiento necesario.
- g) Se ha realizado una valoración económica y temporal del trabajo a realizar.
- h) Se ha realizado el diseño de moldes cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.

### 3. Selecciona materiales para la fabricación de moldes relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los moldes.
- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.

- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en la fabricación de moldes para polímeros.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en la fabricación de moldes para polímeros en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en la fabricación de moldes para polímeros.

#### 4. Calcula las dimensiones de los componentes de los moldes analizando el proceso y la pieza a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del molde aplicando las distintas fórmulas, tablas y ábacos disponibles, así como normas vigentes.
- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y dimensionado del molde.
- e) Se ha realizado el cálculo del molde cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.

#### 5. Evalúa la calidad del diseño de moldes analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del molde.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore el montaje y desmontaje del mismo evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

## CONTENIDOS

### 1. SELECCIÓN DE MOLDES PARA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección del proceso de transformación en función del producto y el coste.</li> <li>- Definición de los moldes en función del proceso de transformación y los requerimientos de producción.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de transformación de polímeros: inyección, co-inyección, bi-inyección, con gas, con agua, extrusión, soplado, termoconformado, moldeo por compresión, moldeo por transferencia, moldeo por colada.</li> <li>- Materiales poliméricos: termoplásticos, termoestables y caucho.</li> <li>- Comportamiento de los materiales durante el moldeo.</li> <li>- Limitaciones de máquinas y útiles de transformación.</li> </ul>

	- Moldes.
actitudinales	- Participación y cooperación con el equipo. - Método de trabajo.

## 2. DISEÑO DE MOLDES PARA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de la línea de separación del molde, teniendo en cuenta la expulsión y los medios de fabricación.</li> <li>- Elección de la distribución de las cavidades en el molde. Distribución y sujeción de noyos.</li> <li>- Elección de los elementos comerciales.</li> <li>- Diseño del conjunto del molde.</li> <li>- Cálculo de costes de fabricación de moldes.</li> <li>- Simulación del funcionamiento del molde.</li> <li>- Montabilidad del molde en la máquina.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipología de defectos en los procesos de moldeo.</li> <li>- Esfuerzos producidos en el proceso de moldeo.</li> <li>- Sistema de alimentación: canal frío, canal caliente.</li> <li>- Canales de colada.</li> <li>- Circuitos de refrigeración/calefacción.</li> <li>- Sistemas de expulsión.</li> <li>- Elementos normalizados empleados en moldes.</li> <li>- Dispositivos de fijación y retención.</li> <li>- Normativa de seguridad y medioambiente.</li> <li>- Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.</li> <li>- Tolerancias de fabricación de modelos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Actitud positiva a la innovación.</li> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>- Autonomía en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN DE MOLDES PARA POLÍMEROS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección de los materiales y tratamientos térmicos para los elementos del molde teniendo en cuenta el producto y las condiciones del proceso de transformación y el coste.</li> <li>- Utilización de catálogos comerciales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos utilizados en la fabricación de moldes para la transformación de polímeros.</li> <li>- Influencia del coste de los materiales en su selección.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.</li> <li>- Especificaciones de diseño para evitar los defectos producidos por los tratamientos térmicos y superficiales.</li> <li>- Clasificación de los materiales.</li> </ul>
Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso con la salvaguarda del medio ambiente.</li> </ul>

#### 4. DIMENSIONADO DEL MOLDE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de las dimensiones de los canales de alimentación.</li> <li>- Cálculo de las fuerzas de expulsión.</li> <li>- Cálculo del circuito de refrigeración/calefacción.</li> <li>- Simulación mediante elementos finitos (CAE).</li> <li>- Utilización de tablas, formulas, ábacos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición de las piezas.</li> <li>- Esfuerzos producidos en el proceso de moldeo.</li> <li>- Contracción del material en el proceso de moldeo.</li> <li>- Canales de colada.</li> <li>- Sistemas de expulsión.</li> <li>- Fuerzas de extracción.</li> <li>- Refrigeración.</li> <li>- Dimensionado del molde.</li> <li>- Normativa de seguridad y medioambiente.</li> <li>- Coeficientes de seguridad aplicado a las dimensiones del molde.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>- Orden y método de trabajo.</li> </ul>

#### 5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de moldes aplicando el AMFE.</li> <li>- Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AMFE aplicado al diseño de moldes para la transformación de polímeros.</li> <li>- Elementos críticos del molde.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las normas de seguridad.</li> <li>- Participación activa en la propuesta de mejora del diseño del molde o modelo.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Diseño de modelos para la transformación de polímeros</b>	Duración	50
Código	043022		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Diseño de moldes para productos poliméricos	Duración	140
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Diseño de moldes para la transformación de polímeros	Duración	90

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Selecciona modelos para la transformación de polímeros, analizando los procesos de moldeo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de moldeo en función de los productos poliméricos que se pretenden obtener.
- b) Se han identificado las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el desarrollo del modelo.
- c) Se ha descrito el comportamiento del material durante el proceso de elaboración del molde.
- d) Se han descrito las condiciones del proceso de transformación que se utilizará para la obtención del producto.
- e) Se han estimado económicamente los procesos de elaboración del modelo en función de la cantidad de piezas que se van a obtener.

2. Diseña soluciones constructivas de modelos relacionando los requerimientos de producción con los medios empleados en la fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha propuesto una solución constructiva del modelo debidamente justificado desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
- b) Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del modelo.
- c) Se ha asegurado el fácil acceso y manipulación para poder realizar el mantenimiento necesario.
- d) Se ha realizado una valoración económica y temporal del trabajo a realizar.
- e) Se ha realizado el diseño del modelo cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.

3. Selecciona materiales para la fabricación de modelos relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades del modelo.
- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en la fabricación de modelos para polímeros.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en la fabricación de modelos para polímeros.

4. Calcula las dimensiones de los componentes de los modelos analizando el proceso y la pieza a obtener.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del molde aplicando las distintas fórmulas, tablas y ábacos disponibles, así como normas vigentes.
- Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y dimensionado del modelo.
- Se ha realizado el cálculo del molde cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.

5. Evalúa la calidad del diseño de moldes analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los elementos o componentes críticos del modelo.
- Se han identificado las causas potenciales de fallo.
- Se han identificado los efectos potenciales de fallo.
- Se han propuesto modificaciones en el diseño del modelo que mejore su funcionalidad.
- Se han propuesto modificaciones en el diseño del modelo que mejore la fabricación.
- Se han propuesto modificaciones en el diseño del modelo que mejore el montaje y desmontaje del mismo evitando el uso de herramientas especiales.
- Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

## CONTENIDOS

### 1. SELECCIÓN DE MODELOS PARA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección del proceso de transformación en función del producto y el coste.</li> <li>- Definición de los modelos en función del proceso de transformación y los requerimientos de producción.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales poliméricos: termoplásticos, termoestables y caucho.</li> <li>- Comportamiento de los materiales durante la elaboración del modelo.</li> <li>- Limitaciones de máquinas y útiles de transformación.</li> <li>- Modelos para conformado.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación y cooperación con el equipo.</li> <li>- Método de trabajo.</li> </ul>

### 2. DISEÑO DE MODELOS PARA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección de los elementos comerciales.</li> <li>- Diseño del conjunto del modelo.</li> <li>- Cálculo de costes de fabricación del modelo.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipología de defectos en los procesos de fabricación del modelo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esfuerzos producidos en el proceso de moldeo.</li> <li>- Elementos normalizados empleados en modelos.</li> <li>- Dispositivos de fijación y retención.</li> <li>- Normativa de seguridad y medioambiente.</li> <li>- Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.</li> <li>- Tolerancias de fabricación de modelos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Actitud positiva a la innovación.</li> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>- Autonomía en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### 3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN DE MODELOS PARA POLÍMEROS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección de los materiales para los elementos del modelo teniendo en cuenta el producto y las condiciones del proceso de transformación y el coste.</li> <li>- Utilización de catálogos comerciales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en la fabricación de modelos para polímeros.</li> <li>- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos utilizados en la fabricación de modelos para la transformación de polímeros.</li> <li>- Influencia del coste de los materiales en su selección.</li> <li>- Especificaciones de diseño para evitar los defectos producidos por los tratamientos térmicos y superficiales.</li> <li>- Clasificación de los materiales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso con la salvaguarda del medio ambiente.</li> </ul>

### 4. DIMENSIONADO DEL MODELO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de las dimensiones del modelo.</li> <li>- Simulación mediante elementos finitos (CAE).</li> <li>- Utilización de tablas, formulas, ábacos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esfuerzos producidos en el proceso de moldeo.</li> <li>- Contracción del material en el proceso de moldeo.</li> <li>- Fuerzas de extracción.</li> <li>- Dimensionado del molde.</li> <li>- Normativa de seguridad y medioambiente.</li> <li>- Coeficientes de seguridad aplicados a las dimensiones del molde.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>- Orden y método de trabajo.</li> </ul>

## 5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de modelos aplicando el AMFE.</li> <li>- Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AMFE aplicado al diseño de modelos para la transformación de polímeros.</li> <li>- Elementos críticos del modelo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las normas de seguridad.</li> <li>- Participación activa en la propuesta de mejora del diseño del modelo.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Automatización electro-neumática</b>	Duración	60
Código	043114		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Automatización de la fabricación	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Automatización electro-hidráulica	Duración	70
	Automatización con PLC		34
	Automatización con Robot		34

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Establece el ciclo de funcionamiento electro-neumático de las máquinas y equipos automáticos empleados interpretando las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los sistemas electro-neumáticos usuales empleados para automatizar una máquina de producción.
- Se ha realizado el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar.
- Se ha establecido la secuencia de trabajo respondiendo a las prestaciones exigidas en cuanto a calidad y productividad.
- Se ha empleado la simbología y nomenclatura electro-neumáticos en la representación de secuencias de producción.
- Se ha determinado el ciclo de funcionamiento cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Selecciona los elementos de potencia electro-neumáticos que deben emplearse en la automatización del proceso, analizando los requerimientos del sistema.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los diferentes tipos de actuadores electro-neumáticos con las características de las aplicaciones y sus prestaciones.
- Se ha elegido la tecnología del actuador en base a su función dentro del proceso.
- Se han dimensionado los actuadores electro-neumáticos teniendo en cuenta las variables técnicas del proceso.
- Se ha realizado el cálculo respetando los márgenes de seguridad establecidos.
- Se ha diseñado la ubicación de los elementos electro-neumáticos respondiendo a las necesidades planteadas.
- Se han definido los sistemas de fijación de los actuadores electro-neumáticos en función de los movimientos y esfuerzos a los que está sometido.
- Se han seleccionado los elementos electro-neumáticos cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- Se han dispuesto los elementos electro-neumáticos en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- Se ha mostrado predisposición a considerar nuevos valores técnicos de los elementos materiales.

3. Determina la ubicación y tipos de captadores electro-neumáticos de información que deben emplearse en la automatización del proceso, analizando las características del captador y la función que va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes tipos de captadores electro-neumáticos con los parámetros que son capaces de detectar.
- b) Se han descrito las prestaciones del captador electro-neumático usualmente utilizados para la automatización de la fabricación.
- c) Se ha determinado la ubicación del captador electro-neumático para que cumpla con la función requerida.
- d) Se han especificado útiles y soportes de fijación necesarios.
- e) Se han dispuesto el captador electro-neumático en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- f) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

4. Diseña esquemas de mando electro-neumático de instalaciones automatizadas seleccionando la tecnología adecuada al proceso que se va automatizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las diferentes tecnologías electro-neumáticas que se emplean en el mando y regulación de sistemas automáticos.
- b) Se han valorado las ventajas e inconvenientes que ofrece el empleo de cada tecnología de mando.
- c) Se han definido las condiciones del ciclo de funcionamiento.
- d) Se ha razonado la solución adoptada en función de los requerimientos del proceso.
- e) Se han descrito las funciones que realizan los distintos componentes del circuito de mando.
- f) Se ha diseñado el esquema electro-neumático cumpliendo la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- g) Se han dispuesto los elementos de mando y regulación electro-neumáticos en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- h) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
- i) Se ha realizado una planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

5. Representa los esquemas de potencia y mando electro-neumáticos de sistemas automatizados, interpretando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha empleado la simbología normalizada en la representación de los esquemas electro-neumáticos.
- b) Se han presentado los esquemas electro-neumáticos de una forma clara y legible.
- c) Se ha simulado el funcionamiento del sistema electro-neumáticos diseñado mediante el software adecuado.
- d) Se ha comprobado que el esquema electro-neumáticos representado cumple con el ciclo de funcionamiento previsto.
- e) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- f) Se ha realizado el listado de componentes electro-neumáticos y sus características técnicas.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- h) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

## CONTENIDOS

### 1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ELECTRO-NEUMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la cinemática de la máquina y sus requerimientos.</li> <li>- Definición de soluciones de automatización electro-neumáticos.</li> <li>- Relación entre respuesta de los accionamientos con la tecnología a aplicar (neumática, eléctrica).</li> <li>- Determinación de secuencias de trabajo óptimas.</li> <li>- Determinación del ciclo de funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos físicos de neumática y electricidad.</li> <li>- Características y aplicaciones de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización neumática y electro-neumática.</li> </ul> </li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

### 2. ELECCIÓN DE ACTUADORES ELECTRO-NEUMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de la tecnología del actuador electro-neumático.</li> <li>- Diseño de soluciones constructivas de situación y mantenimiento de los elementos electro-neumáticos en el sistema.</li> <li>- Cálculo y dimensionamiento de elementos electro-neumáticos.</li> <li>- Empleo de catálogos comerciales.</li> <li>- Análisis del soporte y fijación del actuador electro-neumático.</li> <li>- Selección del elemento electro-neumático comercial adecuado.</li> <li>- Determinación del sistema de fijación de un actuador (eléctrico, neumático), así como su acoplamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuadores electro-neumáticos: descripción de tipos y características.</li> <li>- Aplicaciones más usuales.</li> <li>- Cálculos y dimensiones de actuadores electro-neumáticos.</li> <li>- Mantenimiento y conservación.</li> <li>- Factores de seguridad.</li> <li>- Soportes y fijaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de las normas aplicables a la selección de elementos electro-neumáticos para la automatización de sistemas de fabricación.</li> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

### 3. ELECCIÓN DE CAPTADORES ELECTRO-NEUMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo de catálogos comerciales.</li> </ul>
-----------------	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la fijación y ubicación del elemento electro-neumático seleccionado.</li> <li>- Selección de la tecnología del captador.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captadores electro-neumáticos: descripción de tipos y características.</li> <li>- Aplicaciones más usuales.</li> <li>- Dimensionado y montaje.</li> <li>- Mantenimiento y conservación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de las normas aplicables a la selección de elementos para la automatización electro-neumática de sistemas de fabricación.</li> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

#### 4. DISEÑOS DE ESQUEMAS ELECTRO-NEUMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y resolución de problemas.</li> <li>- Diseño de la solución electro-neumática más acorde con la problemática planteada.</li> <li>- Selección de la tecnología del mando.</li> <li>- Definición de las condiciones del ciclo de funcionamiento.</li> <li>- Diseño de circuitos secuenciales y combinacionales utilizando herramientas informáticas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos de circuitos secuenciales y combinacionales.</li> <li>- Simplificación de funciones.</li> <li>- Algebra de Boole.</li> <li>- Normas de diseño aplicables a los automatismos electro-neumáticos para Prevención de Riesgos Laborales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de las normas aplicables al diseño de circuitos electro-neumáticos para la automatización de sistemas de fabricación.</li> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

#### 5. REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS ELECTRO-NEUMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo de software de representación y simulación de esquemas electro-neumáticos.</li> <li>- Listado de los elementos electro-neumáticos utilizados.</li> <li>- Identificación y corrección de errores de funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología electro-neumática.</li> <li>- Simbología eléctrica y electrónica.</li> <li>- Técnica de representación de procesos.</li> <li>- Numeración de elementos electro-neumáticos.</li> </ul>

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Orden y limpieza.</li><li>- Interés por el cumplimiento de la normativa de representación de esquemas electro-neumáticos.</li><li>- Autonomía en el trabajo.</li></ul>
---------------	--

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Automatización electro-hidráulica</b>	Duración	70
Código	043124		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Automatización de la fabricación	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Automatización electro-neumática	Duración	60
	Automatización con PLC		34
	Automatización con Robot		34

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Establece el ciclo de funcionamiento de las máquinas y equipos automáticos empleados interpretando las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los sistemas electro-hidráulicos usuales empleados para automatizar una máquina de producción.
- Se ha realizado el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar.
- Se ha establecido la secuencia de trabajo respondiendo a las prestaciones exigidas en cuanto a calidad y productividad.
- Se ha empleado la simbología y nomenclatura utilizada en la representación de secuencias de producción.
- Se ha determinado el ciclo de funcionamiento cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Selecciona los elementos de potencia electro-hidráulicos que deben emplearse en la automatización del proceso, analizando los requerimientos del sistema.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los diferentes tipos de actuadores electro-hidráulicos con las características de las aplicaciones y sus prestaciones.
- Se ha elegido la tecnología del actuador electro-hidráulico en base a su función dentro del proceso.
- Se han dimensionado los actuadores electro-hidráulicos teniendo en cuenta las variables técnicas del proceso.
- Se ha realizado el cálculo respetando los márgenes de seguridad establecidos.
- Se ha diseñado la ubicación de los elementos electro-hidráulicos respondiendo a las necesidades planteadas.
- Se han definido los sistemas de fijación de los actuadores electro-hidráulicos en función de los movimientos y esfuerzos a los que está sometido.
- Se han seleccionado los elementos electro-hidráulicos cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- Se han dispuesto los elementos en el sistema electro-hidráulico asegurando su posterior mantenimiento.
- Se ha mostrado predisposición a considerar nuevos valores técnicos de los elementos materiales.

3. Determina la ubicación y tipos de captadores electro-hidráulicos de información que deben emplearse en la automatización del proceso, analizando las características del captador y la función que va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes tipos de captadores electro-hidráulicos con los parámetros que son capaces de detectar.
- b) Se han descrito las prestaciones de los captadores electro-hidráulicos usualmente utilizados para la automatización de la fabricación.
- c) Se ha determinado la ubicación de los captadores electro-hidráulicos para que cumpla con la función requerida.
- d) Se han especificado útiles y soportes de fijación necesarios.
- e) Se han dispuesto los captadores electro-hidráulicos en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- f) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

**4. Diseña esquemas de mando de instalaciones electro-hidráulicas automatizadas seleccionando la tecnología adecuada al proceso que se va automatizar.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las diferentes tecnologías que se emplean en el mando y regulación de sistemas automáticos.
- b) Se han valorado las ventajas e inconvenientes que ofrece el empleo de cada tecnología de mando.
- c) Se han definido las condiciones del ciclo de funcionamiento.
- d) Se ha razonado la solución adoptada en función de los requerimientos del proceso.
- e) Se han descrito las funciones que realizan los distintos componentes electro-hidráulicos del circuito de mando.
- f) Se ha diseñado el esquema electro-hidráulico cumpliendo la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- g) Se han dispuesto los elementos de mando y regulación electro-hidráulicos en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- h) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
- i) Se ha realizado una planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

**5. Representa los esquemas de potencia y mando de sistemas electro-hidráulicos automatizados, interpretando la normativa establecida.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha empleado la simbología normalizada en la representación de los esquemas electro-hidráulicos.
- b) Se han presentado los esquemas electro-hidráulicos de una forma clara y legible.
- c) Se ha simulado el funcionamiento del sistema diseñado mediante el software adecuado.
- d) Se ha comprobado que el esquema representado cumple con el ciclo de funcionamiento previsto.
- e) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- f) Se ha realizado el listado de componentes electro-hidráulicos y sus características técnicas.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- h) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

## CONTENIDOS

### 1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ELECTRO-HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la cinemática de la máquina y sus requerimientos.</li> <li>- Definición de soluciones de automatización.</li> <li>- Relación entre respuesta de los accionamientos con la tecnología a aplicar (hidráulica, eléctrica).</li> <li>- Determinación de secuencias de trabajo óptimas.</li> <li>- Determinación del ciclo de funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos físicos de hidráulica, electricidad.</li> <li>- Características y aplicaciones de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización hidráulica y electrohidráulica.</li> </ul> </li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

### 2. ELECCIÓN DE ACTUADORES ELECTRO-HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de la tecnología del actuador.</li> <li>- Diseño de soluciones constructivas de situación y mantenimiento de los elementos en el sistema electro-hidráulico.</li> <li>- Cálculo y dimensionamiento de componentes electro-hidráulicos.</li> <li>- Empleo de catálogos comerciales.</li> <li>- Análisis del soporte y fijación del actuador electro-hidráulico.</li> <li>- Selección del elemento comercial adecuado.</li> <li>- Determinación del sistema de fijación de un actuador (eléctrico, hidráulico), así como su acoplamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuadores electro-hidráulicos: descripción de tipos y características.</li> <li>- Aplicaciones más usuales.</li> <li>- Cálculos y dimensiones.</li> <li>- Mantenimiento y conservación.</li> <li>- Factores de seguridad.</li> <li>- Soportes y fijaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de las normas aplicables a la selección de elementos electro-hidráulicos para la automatización de sistemas de fabricación.</li> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

### 3. ELECCIÓN DE CAPTADORES ELECTRO-HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo de catálogos comerciales.</li> </ul>
-----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la fijación y ubicación del elemento electro-hidráulico seleccionado.</li> <li>- Selección de la tecnología del captador.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captadores electro-hidráulicos: descripción de tipos y características.</li> <li>- Aplicaciones más usuales.</li> <li>- Dimensionado y montaje.</li> <li>- Mantenimiento y conservación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de las normas aplicables a la selección de elementos electro-hidráulicos para la automatización de sistemas de fabricación.</li> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

#### 4. DISEÑOS DE ESQUEMAS ELECTRO-HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y resolución de problemas.</li> <li>- Diseño de la solución más acorde con la problemática planteada.</li> <li>- Selección de la tecnología del mando.</li> <li>- Definición de las condiciones del ciclo de funcionamiento.</li> <li>- Diseño de circuitos secuenciales y combinacionales utilizando herramientas informáticas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos de circuitos secuenciales y combinacionales.</li> <li>- Simplificación de funciones.</li> <li>- Algebra de Boole.</li> <li>- Normas de diseño aplicables a los automatismos electro-hidráulicos para Prevención de Riesgos Laborales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de las normas aplicables al diseño de circuitos electro-hidráulicos para la automatización de sistemas de fabricación.</li> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

#### 5. REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS ELECTRO-HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo de software de representación y simulación de esquemas.</li> <li>- Listado de los elementos electro-hidráulicos utilizados.</li> <li>- Identificación y corrección de errores de funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología electro-hidráulicos.</li> <li>- Técnica de representación de procesos.</li> <li>- Numeración de elementos electro-hidráulicos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y limpieza.</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Interés por el cumplimiento de la normativa de representación de esquemas.</li><li>- Autonomía en el trabajo.</li></ul> |
|--|---|

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Automatización con PLC</b>	Duración	34
Código	043134		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Automatización de la fabricación	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Automatización electro-neumática	Duración	60
	Automatización electro-hidráulica		70
	Automatización con Robot		34

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Establece el ciclo de funcionamiento de las máquinas y equipos automáticos empleados interpretando las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los sistemas PLC usuales empleados para automatizar una máquina de producción.
- b) Se ha realizado el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar.
- c) Se ha establecido la secuencia de trabajo respondiendo a las prestaciones exigidas en cuanto a calidad y productividad.
- d) Se ha empleado la simbología y nomenclatura utilizada en la representación de secuencias de producción.
- e) Se ha determinado el ciclo de funcionamiento cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- f) Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Selecciona los elementos de potencia que deben emplearse en la automatización con PLC del proceso, analizando los requerimientos del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes tipos de actuadores con las características de las aplicaciones y sus prestaciones.
- b) Se ha elegido la tecnología del actuador en base a su función dentro del proceso.
- c) Se han dimensionado los actuadores teniendo en cuenta las variables técnicas del proceso.
- d) Se ha realizado el cálculo respetando los márgenes de seguridad establecidos.
- e) Se ha diseñado la ubicación de los elementos respondiendo a las necesidades planteadas.
- f) Se han definido los sistemas de fijación de los actuadores en función de los movimientos y esfuerzos a los que está sometido.
- g) Se han seleccionado los elementos cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- h) Se han dispuesto los elementos en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- i) Se ha mostrado predisposición a considerar nuevos valores técnicos de los elementos materiales.

3. Determina la ubicación y tipos de captadores de información que deben emplearse en la automatización con PLC del proceso, analizando las características del captador y la función que va a realizar.



Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los diferentes tipos de captadores con los parámetros que son capaces de detectar.
- Se han descrito las prestaciones de los captadores usualmente utilizados para la automatización de la fabricación.
- Se ha determinado la ubicación de los captadores para que cumpla con la función requerida.
- Se han especificado útiles y soportes de fijación necesarios.
- Se han dispuesto los captadores en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

4. Representa los esquemas de potencia y mando de sistemas automatizados con PLC, interpretando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

- Se ha empleado la simbología normalizada en la representación de los esquemas.
- Se han presentado los esquemas de una forma clara y legible.
- Se ha simulado el funcionamiento del sistema diseñado mediante el software adecuado.
- Se ha comprobado que el esquema representado cumple con el ciclo de funcionamiento previsto.
- Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- Se ha realizado el listado de componentes y sus características técnicas.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
- Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

## CONTENIDOS

### 1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la cinemática de la máquina y sus requerimientos.</li> <li>- Definición de soluciones de automatización.</li> <li>- Relación entre respuesta de los accionamientos con la tecnología a aplicar (neumática, hidráulica, eléctrica).</li> <li>- Determinación de secuencias de trabajo óptimas.</li> <li>- Determinación del ciclo de funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características y aplicaciones de:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización neumática y electroneumática.</li> <li>• Automatización hidráulica y electrohidráulica.</li> </ul> </li> <li>- Automatización con autómatas programables (PLC).</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

## 2. ELECCIÓN DE ACTUADORES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de la tecnología del actuador.</li> <li>- Diseño de soluciones constructivas de situación y mantenimiento de los elementos en el sistema.</li> <li>- Cálculo y dimensionamiento.</li> <li>- Empleo de catálogos comerciales.</li> <li>- Análisis del soporte y fijación del actuador.</li> <li>- Selección del elemento comercial adecuado.</li> <li>- Determinación del sistema de fijación de un actuador (eléctrico, neumático, hidráulico), así como su acoplamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuadores: descripción de tipos y características.</li> <li>- Aplicaciones más usuales.</li> <li>- Cálculos y dimensiones.</li> <li>- Mantenimiento y conservación.</li> <li>- Factores de seguridad.</li> <li>- Soportes y fijaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de las normas aplicables a la selección de elementos para la automatización de sistemas de fabricación.</li> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

## 3. ELECCIÓN DE CAPTADORES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo de catálogos comerciales.</li> <li>- Análisis de la fijación y ubicación del elemento seleccionado.</li> <li>- Selección de la tecnología del captador.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captadores: descripción de tipos y características.</li> <li>- Aplicaciones más usuales.</li> <li>- Dimensionado y montaje.</li> <li>- Mantenimiento y conservación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de las normas aplicables a la selección de elementos para la automatización de sistemas de fabricación.</li> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

## 4. REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo de software de representación y simulación de esquemas.</li> <li>- Listado de los elementos utilizados.</li> <li>- Identificación y corrección de errores de funcionamiento.</li> </ul>
-----------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Simbología neumática e hidráulica.</li><li>- Simbología eléctrica y electrónica.</li><li>- Técnica de representación de procesos.</li><li>- Numeración de elementos.</li></ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Orden y limpieza.</li><li>- Interés por el cumplimiento de la normativa de representación de esquemas.</li><li>- Autonomía en el trabajo.</li></ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Automatización con robot</b>	Duración	34
Código	043144		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Automatización de la fabricación	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Automatización electro-neumática	Duración	60
	Automatización electro-hidráulica		70
	Automatización con PLC		34

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Establece el ciclo de funcionamiento de los robots empleados interpretando las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los robots usuales empleados para automatizar un sistema de producción.
- Se ha realizado el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar.
- Se ha establecido la secuencia de trabajo respondiendo a las prestaciones exigidas en cuanto a calidad y productividad.
- Se ha empleado la simbología y nomenclatura utilizada en la representación de secuencias de producción.
- Se ha determinado el ciclo de funcionamiento cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Representa los esquemas de la instalación automatizada con robots, interpretando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

- Se ha empleado la simbología normalizada en la representación de los esquemas.
- Se han presentado los esquemas de una forma clara y legible.
- Se ha simulado el funcionamiento del sistema diseñado mediante el software adecuado.
- Se ha comprobado que el esquema representado cumple con el ciclo de funcionamiento previsto.
- Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- Se ha realizado el listado de componentes y sus características técnicas.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
- Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

## CONTENIDOS

### 1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS CON ROBOT

procedimentales

- Análisis de la cinemática de la máquina y sus requerimientos.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de soluciones de automatización (selección del robot: tipo y características).</li> <li>- Determinación de secuencias de trabajo óptimas.</li> <li>- Determinación del ciclo de funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatización con robots, aplicaciones.</li> <li>- Tipos de robot.</li> <li>- Accesorios del robot.</li> <li>- Limitaciones de los robots.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

## 2. REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS DE INSTALACIONES AUTOMATIZADAS CON ROBOTS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo de software de representación y simulación de esquemas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología de representación de robots.</li> <li>- Numeración de elementos (codificación de elementos).</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y limpieza.</li> <li>- Interés por el cumplimiento de la normativa de representación de esquemas.</li> <li>- Autonomía en el trabajo.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Procesos de mecanizado</b>	Duración	90
Código	043214		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Técnicas de fabricación mecánica	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Procesos de moldeo	Duración	38
	Procesos de soldadura		35
	Procesos de montaje		35

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de arranque de viruta interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por arranque de viruta.
- Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.
- Se han realizado los mecanizados por arranque de viruta para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
- Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- Se han identificado los riesgos de los procesos.
- Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

2. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de mecanizados especiales interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación mediante mecanizados especiales.
- Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.
- Se han realizado mecanizados especiales para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
- Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- Se han identificado los riesgos de los procesos.
- Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

3. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de corte y conformado interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por corte y conformado.
- Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.
- Se han realizado mecanizados por corte y conformado para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
- Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- Se han identificado los riesgos de los procesos.
- Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

4. Aplica las medidas de prevención de riesgos, de seguridad personal y de protección ambiental valorando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo en procesos de mecanizado.

Criterios de evaluación:

- Se ha evaluado el orden y limpieza de las instalaciones y equipos como primer factor de seguridad.
- Se han diseñado planes de actuación preventivos y de protección evitando las situaciones de riesgos más habituales.
- Se han empleado las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva, previstas para la ejecución de las distintas operaciones.
- Se han manipulado materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo evitando situaciones de riesgo.
- Se han elaborado organigramas de clasificación de los residuos atendiendo a su toxicidad, impacto medioambiental y posterior retirada selectiva.
- Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

## CONTENIDOS

### 1. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR ARRANQUE DE VIRUTA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación por arranque de viruta.</li> <li>- Selección de herramientas de taladrado, torneado, fresado, electro esmerilado, brochado, serrado.</li> <li>- Selección de accesorios y utillajes de taladrado, torneado, fresado, electro esmerilado, brochado, serrado.</li> <li>- Medición y verificación de las operaciones realizadas por arranque de viruta.</li> <li>- Evaluación del coste de mecanizado por arranque de viruta.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanizados por arranque de viruta (taladrado, torneado, fresado, brochado, serrado, electroesmerilado).</li> <li>- Accesorios y utillajes: de amarre y posicionado de piezas, y herramientas para procesos de mecanizado por arranque de viruta.</li> <li>- Accesorios de alimentación (carga y descarga) de máquinas herramientas de arranque de viruta.</li> <li>- Metrología: medición y verificación de operaciones realizadas por arranque de viruta.</li> <li>- Costes de mecanizado.</li> <li>- Capacidad de máquina.</li> <li>- Riesgos en el mecanizado por arranque de viruta.</li> </ul>

	- Aspectos medioambientales del mecanizado por arranque de viruta.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente en procesos de fabricación por arranque de viruta.</li> <li>- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Orden, limpieza y calidad en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.</li> </ul>

## 2. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR MECANIZADOS ESPECIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación por mecanizaciones especiales.</li> <li>- Selección de herramientas para mecanizados especiales.</li> <li>- Selección de accesorios y utillajes: de amarre, posicionamiento, alimentación... para mecanizados especiales.</li> <li>- Medición y verificación de las operaciones realizadas en mecanizados especiales.</li> <li>- Evaluación del coste de mecanizado especial.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanizados especiales: abrasión, electroerosión, láser, chorro de agua, ultrasonidos...)</li> <li>- Accesorios y utillajes: de amarre, posicionamiento, alimentación... para mecanizados especiales.</li> <li>- Metrología: medición y verificación de operaciones realizadas por mecanizados especiales.</li> <li>- Capacidad de máquina.</li> <li>- Coste de mecanizado especial.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> <li>- Actuaciones teniendo en cuenta el orden, limpieza y calidad en las operaciones de mecanizados especiales.</li> </ul>

## 3. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR CORTE Y CONFORMADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanización por corte y conformado.</li> <li>- Selección de herramientas necesarias para el corte o conformado.</li> <li>- Selección de accesorios y utillajes para el corte o conformado.</li> <li>- Medición y verificación de las operaciones realizadas por corte o conformado.</li> <li>- Evaluación del coste de corte o conformado.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte y conformado: punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, entre otros.</li> <li>- Metrología: medición y verificación.</li> <li>- Capacidad de máquina.</li> <li>- Accesorios y utillajes para el corte o conformado.</li> <li>- Coste de corte o conformado.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> </ul>



	- Actuaciones teniendo en cuenta el orden, limpieza y calidad en las operaciones de mecanizados especiales.
--	---

#### 4. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL EN PROCESOS DE MECANIZADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de los factores y situaciones de riesgo de las instalaciones y equipos.</li> <li>- Clasificación de los medios y equipos de protección necesarios en las técnicas de mecanizado.</li> <li>- Clasificación y almacenamiento de los residuos generados en función de su toxicidad e impacto medioambiental.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las técnicas de fabricación.</li> <li>- Medios y equipos de protección en las técnicas de mecanizado.</li> <li>- Normativa reguladora en gestión de residuos.</li> <li>- Tratamiento y recogida de residuos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuación con orden y limpieza en las instalaciones y equipos</li> <li>- Utilización de medios y equipos de protección para la prevención de riesgos y seguridad individual y colectiva.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	Procesos de moldeo	Duración	38
Código	043224		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Técnicas de fabricación mecánica	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Procesos de mecanizado	Duración	90
	Procesos de soldadura		35
	Procesos de montaje		35

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identifica las características y limitaciones de los procesos de fundición y moldeo analizando los procedimientos para llevarlos a cabo.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por moldeo y fundición.
- Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con los equipos que las producen.
- Se han descrito las limitaciones que tienen los procesos.
- Se han descrito las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de los moldes y modelos debidas al proceso.
- Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- Se han identificado los riesgos de los procesos.
- Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

2. Aplica las medidas de prevención de riesgos, de seguridad personal y de protección ambiental valorando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo de los procesos de moldeo.

Criterios de evaluación:

- Se ha evaluado el orden y limpieza de las instalaciones y equipos como primer factor de seguridad.
- Se han diseñado planes de actuación preventivos y de protección evitando las situaciones de riesgos más habituales.
- Se han empleado las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva, previstas para la ejecución de las distintas operaciones.
- Se han manipulado materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo evitando situaciones de riesgo.
- Se han elaborado organigramas de clasificación de los residuos atendiendo a su toxicidad, impacto medioambiental y posterior retirada selectiva.
- Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

## CONTENIDOS

### 1. PROCESOS DE FUNDICIÓN Y MOLDEO

procedimentales

- Análisis de procesos por moldeo y fundición: moldeo del acero y fundición. Técnicas de moldeo. Moldeo en arena. Fundición inyectada.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de procesos por moldeo de plásticos.</li> <li>- Medición y verificación de elementos obtenidos por fundición y moldeo.</li> <li>- Evaluación del coste de fundición o transformación de polímeros por moldeo.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de fundición y moldeo.</li> <li>- Moldeo y fundición: moldeo del acero y fundición. Técnicas de moldeo. Moldeo en arena. Fundición inyectada.</li> <li>- Moldeo de plásticos.</li> <li>- Metrología: medición y verificación.</li> <li>- Capacidad de máquina.</li> <li>- Coste de fundición o transformación de polímeros por moldeo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> </ul>

## 2. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL EN PROCESOS DE MOLDEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de los factores y situaciones de riesgo de las instalaciones y equipos.</li> <li>- Clasificación de los medios y equipos de protección necesarios en las técnicas de moldeo.</li> <li>- Clasificación y almacenamiento de los residuos generados en función de su toxicidad e impacto medioambiental.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las técnicas de fabricación.</li> <li>- Medios y equipos de protección en las técnicas de moldeo.</li> <li>- Normativa reguladora en gestión de residuos.</li> <li>- Tratamiento y recogida de residuos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuación con orden y limpieza en las instalaciones y equipos</li> <li>- Utilización de medios y equipos de protección para la prevención de riesgos y seguridad individual y colectiva.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	Procesos de soldadura	Duración	35
Código	043234		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Técnicas de fabricación mecánica	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Procesos de mecanizado	Duración	90
	Procesos de moldeo		38
	Procesos de montaje		35

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procedimientos de soldadura interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por soldadura.
- Se han relacionado las distintas uniones soldadas con los equipos que las producen.
- Se han descrito las limitaciones de los procesos.
- Se han descrito las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de piezas soldadas debidas al proceso de soldadura.
- Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- Se han identificado los riesgos de los procesos.
- Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

2. Aplica las medidas de prevención de riesgos, de seguridad personal y de protección ambiental valorando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo en los procesos de soldadura.

Criterios de evaluación:

- Se ha evaluado el orden y limpieza de las instalaciones y equipos como primer factor de seguridad.
- Se han diseñado planes de actuación preventivos y de protección evitando las situaciones de riesgos más habituales.
- Se han empleado las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva, previstas para la ejecución de las distintas operaciones.
- Se han manipulado materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo evitando situaciones de riesgo.
- Se han elaborado organigramas de clasificación de los residuos atendiendo a su toxicidad, impacto medioambiental y posterior retirada selectiva.
- Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

## CONTENIDOS

### 1. PROCESOS DE SOLDADURA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis y aplicación de procesos por soldadura. Clases y tipos de soldaduras (oxiacetilénica, eléctrica por arco, eléctrica por resistencia. Especiales: TIG, MIG, MAG...)</li> <li>- Medición y verificación de elementos obtenidos por soldadura.</li> <li>- Evaluación del coste de soldadura.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldadura. Clases y tipos de soldaduras (oxiacetilénica, eléctrica por arco, eléctrica por resistencia. Especiales: TIG, MIG, MAG...)</li> <li>- Metrología: medición y verificación.</li> <li>- Capacidad de máquina.</li> <li>- Coste de soldadura.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> </ul>

### 2. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL EN PROCESOS DE SOLDADURA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de los factores y situaciones de riesgo de las instalaciones y equipos.</li> <li>- Clasificación de los medios y equipos de protección necesarios en las técnicas de soldadura.</li> <li>- Clasificación y almacenamiento de los residuos generados en función de su toxicidad e impacto medioambiental.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las técnicas de soldadura.</li> <li>- Medios y equipos de protección en las técnicas de fabricación mecánica.</li> <li>- Normativa reguladora en gestión de residuos.</li> <li>- Tratamiento y recogida de residuos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuación con orden y limpieza en las instalaciones y equipos</li> <li>- Utilización de medios y equipos de protección para la prevención de riesgos y seguridad individual y colectiva.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	Procesos de montaje	Duración	35
Código	043244		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	Nivel	3
Módulo profesional	Técnicas de fabricación mecánica	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Procesos de mecanizado	Duración	90
	Procesos de moldeo		38
	Procesos de soldadura		35

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Aplica técnicas de montaje analizando las características y limitaciones de los procedimientos utilizados para realizar el mismo.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los distintos procedimientos de montaje y desmontaje.
- Se han relacionado las distintas técnicas con los distintos equipos y utillajes, y las aplicaciones que tienen.
- Se han realizado procesos de montaje y desmontaje siguiendo procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.
- Se ha comprobado la calidad del conjunto montado, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- Se han evaluado los costes de montaje y desmontaje en función de los procesos empleados y calidades obtenidas.
- Se han identificado los riesgos de los procesos.
- Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

2. Aplica las medidas de prevención de riesgos, de seguridad personal y de protección ambiental valorando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo en el montaje.

Criterios de evaluación:

- Se ha evaluado el orden y limpieza de las instalaciones y equipos como primer factor de seguridad.
- Se han diseñado planes de actuación preventivos y de protección evitando las situaciones de riesgos más habituales.
- Se han empleado las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva, previstas para la ejecución de las distintas operaciones.
- Se han manipulado materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo evitando situaciones de riesgo.
- Se han elaborado organigramas de clasificación de los residuos atendiendo a su toxicidad, impacto medioambiental y posterior retirada selectiva.
- Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

## CONTENIDOS

### 1. PROCESOS POR MONTAJE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaje de piezas y elementos: ensamblado, pegado, desmontaje, etc., de elementos de fabricación mecánica. (Equipos de máquinas herramientas, utillajes...)</li> <li>- Medición y verificación de los conjuntos montados.</li> <li>- Evaluación del coste de montaje.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de montaje: ensamblado, pegado, desmontaje, etc.</li> <li>- Metrología: medición y verificación.</li> <li>- Coste de montaje.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> <li>- Actuación con orden, limpieza y calidad en los montajes y desmontajes.</li> </ul>

### 2. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL EN MONTAJE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de los factores y situaciones de riesgo de las instalaciones y equipos.</li> <li>- Clasificación de los medios y equipos de protección necesarios en las técnicas de montaje.</li> <li>- Clasificación y almacenamiento de los residuos generados en función de su toxicidad e impacto medioambiental.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las técnicas de fabricación.</li> <li>- Medios y equipos de protección en las técnicas de montaje.</li> <li>- Normativa reguladora en gestión de residuos.</li> <li>- Tratamiento y recogida de residuos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuación con orden y limpieza en las instalaciones y equipos</li> <li>- Utilización de medios y equipos de protección para la prevención de riesgos y seguridad individual y colectiva.</li> <li>- Compromiso ético con la protección del medio ambiente.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Orientación profesional y trabajo en equipo</b>	Duración	30
Código	043413		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	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	- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
-----------------	---



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

## 2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO

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

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales.</li> <li>- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.</li> <li>- Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo.</li> <li>- Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo.</li> <li>- Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.</li> </ul>

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Marco normativo de las relaciones laborales</b>	Duración	30
Código	043423		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	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:

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

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura de empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de la Seguridad Social.
- e) 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.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de la Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- h) 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"> <li>- Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía.</li> <li>- Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET.</li> <li>- Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales.</li> <li>- Interpretación de la nómina.</li> <li>- Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo.</li> <li>- El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o la empresaria, medidas generales de empleo.</li> <li>- Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial.</li> <li>- La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos).</li> <li>- El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales.</li> <li>- Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF.</li> <li>- Modificación, suspensión y extinción del contrato.</li> <li>- Representación sindical: concepto de “sindicato”, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal.</li> <li>- El convenio colectivo. Negociación colectiva.</li> <li>- Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo...</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de necesidad de la regulación laboral.</li> <li>- Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional.</li> <li>- Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales.</li> <li>- Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente, en los colectivos más desprotegidos.</li> <li>- Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.</li> </ul>

### 2. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

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

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

CRÉDITO FORMATIVO	<b>Prevención de riesgos</b>	Duración	39
Código	043433		
Familia profesional	Fabricación Mecánica		
Título	Técnico Superior en Diseño de Fabricación Mecánica	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"> <li>- Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.</li> <li>- Análisis de factores de riesgo.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.</li> <li>- Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa.</li> <li>- Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional.</li> <li>- Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de “riesgo profesional”.</li> <li>- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.</li> <li>- Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil.</li> <li>- Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.</li> <li>- Valoración de la relación entre trabajo y salud.</li> <li>- Interés en la adopción de medidas de prevención.</li> <li>- Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.</li> </ul>

### 2. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

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

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

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

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