



Fabricación
Mecánica

Diseño Curricular Base

TÉCNICO SUPERIOR
EN
CONSTRUCCIONES
METÁLICAS



koalifikazioen eta
lanbide heziketaren
eusko institutua

Instituto Vasco de
cualificaciones y
formación profesional

INDICE

1.	IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	Pag. 3
2.	PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL	Pag. 3
	2.1 Competencia general	
	2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
	2.3 Entorno profesional	
3.	ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO	Pag. 4
	3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
	3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
	3.3. Módulos profesionales	
	1. Representación gráfica en fabricación mecánica.	
	2. Diseño de construcciones metálicas.	
	3. Definición de procesos de construcciones metálicas.	
	4. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	
	5. Programación de la producción.	
	6. Procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas.	
	7. Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.	
	8. Gestión de la Calidad, Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.	
	9. Proyecto de Construcciones metálicas.	
	10. Inglés Técnico,	
	11. Formación y Orientación Laboral.	
	12. Empresa e iniciativa emprendedora.	
	13. Formación en Centros de Trabajo.	
4.	ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS	Pag. 101
	4.1 Espacios	
	4.2 Equipamientos	
5.	PROFESORADO	Pag. 103
	5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
6.	CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES	Pag. 104
7.	RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA	Pag. 105
	7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
	7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	



1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Construcciones Metálicas.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Fabricación Mecánica.
- Código: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en diseñar productos de calderería, estructuras metálicas, e instalaciones de tubería industrial, y planificar, programar y controlar su producción partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos a fabricar, asegurando la calidad de la gestión y de los productos, así como la supervisión de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

2.2 Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

Cualificaciones Profesionales completas:

- a. FME354_3. Diseño de calderería y estructuras metálicas (R.D. 1699/2007, de 14 de diciembre) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1145_3. Diseñar productos de calderería.
 - UC1146_3. Diseñar productos de estructuras metálicas.
 - UC1147_3. Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas.
 - UC1148_3. Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas.
- b. FME357_3. Producción en construcciones metálicas (R. D. 1699/2007, de 14 de diciembre) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1151_3. Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas.
 - UC1152_3. Definir procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.
 - UC1153_3. Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas.
 - UC0592_3. Supervisar la producción en fabricación mecánica.
- c. FME356_3. Gestión de la producción en fabricación mecánica (R.D. 1699/2007, de 14 de diciembre) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1267_3. Programar y controlar la producción en fabricación mecánica.
 - UC1268_3. Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.

Cualificaciones Profesionales incompletas:

- d. FME355_3. Diseño de tubería industrial (R.D. 1699/2007, de 14 de diciembre) que comprende las siguientes unidades de competencia:
- UC1149_3. Diseñar esquemas de tubería industrial.
 - UC1148_3. Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas.

2.3 Entorno profesional

Esta figura profesional ejerce su actividad en industrias dedicadas a la fabricación de grandes depósitos, calderería gruesa, y tubería industrial, talleres mecánicos, construcción de carrocerías, remolques y volquetes, construcción y reparación naval, instalaciones petroquímicas, material de transporte, montaje y reparación de construcciones metálicas en el ámbito de la producción de construcciones metálicas encuadradas en el sector industrial.

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

- Técnica o Técnico en construcción mecánica.
- Encargada o Encargado de fabricación en construcciones metálicas.
- Encargada o Encargado de montadores en construcciones metálicas.
- Deliniante o Delineante proyectista de calderería y estructuras metálicas.
- Técnica o técnico en diseño asistido por ordenador (CAD) de calderería y estructuras metálicas.
- Diseñadora o Diseñador técnico de calderería y estructuras.
- Programadora o Programador de sistemas automatizados en fabricación mecánica.
- Programadora o Programador de la producción en fabricación mecánica.
- Técnica o Técnico en desarrollo de tuberías.
- Jefa o Jefe de taller en construcciones metálicas y montaje.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Determinar las especificaciones de fabricación, analizando la estructura del producto de construcción metálica, para realizar su desarrollo.
2. Interpretar la información contenida en los planos de detalle y de conjunto analizando su contenido para determinar el proceso de mecanizado o de montaje.
3. Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado, relacionándolas con las características del producto final para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
4. Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de montaje, relacionándolas con las características del producto final para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
5. Interpretar el listado de instrucciones de programas, relacionando las características del mismo con los requerimientos del proceso para supervisar la programación y puesta a punto de máquinas de control numérico, robots y manipuladores.
6. Reconocer y aplicar herramientas y programas informáticos de gestión, justificando su eficacia en el proceso para programar la producción.
7. Reconocer y aplicar técnicas de gestión, analizando el desarrollo de los procesos para determinar el aprovisionamiento de los puestos de trabajo.
8. Identificar, y valorar las contingencias que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos analizando las causas que las provocan y tomando decisiones para resolver los problemas que originan.



9. Interpretar los planes de mantenimiento de los medios de producción relacionándolos con la aplicación de técnicas de gestión para supervisar el desarrollo y aplicación de los mismos.
10. Analizar los sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental identificando las acciones necesarias para mantener los modelos de gestión y sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
11. Valorar la adaptación a los cambios del equipo de trabajo mediante la mejora y la innovación de los procesos productivos a fin de aumentar la competitividad.
12. Determinar posibles combinaciones de actuaciones de trabajo en equipo, valorando con responsabilidad su incidencia en la productividad para cumplir los objetivos de producción.
13. Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos definiendo las actuaciones necesarias para conseguirlas y adaptarse a diferentes puestos de trabajo.
14. Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático o ciudadana democrática.
15. Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
16. Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
17. Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica	165	1º
0246. Diseño de construcciones metálicas	280	2º
0247. Definición de procesos de construcciones metálicas	165	1º
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	100	2º
0163. Programación de la producción	120	2º
0248. Procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas	198	1º
0249. Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas	198	1º
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental	165	1º
0250. Proyecto de Construcciones Metálicas	50	2º
E200. Inglés Técnico	40	2º
0251. Formación y Orientación Laboral	99	1º
0252. Empresa e Iniciativa Emprendedora	60	2º
0253. Formación en Centros de Trabajo	360	2º
Total ciclo	2000	

3.3 Módulos profesionales: Presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas

Módulo Profesional 1

REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN FABRICACIÓN MECÁNICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Representación gráfica en fabricación mecánica
Código:	0245
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC1148_3. Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas.
Objetivos generales:	1

b) 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:

- a) Se ha seleccionado el tipo de acotación teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.
- b) Se han representado cotas según las normas de representación gráfica.
- c) Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas.
- d) Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.
- e) Se han representado en el plano materiales siguiendo la normativa aplicable.
- f) Se han representado en el plano tratamientos y sus zonas de aplicación siguiendo la normativa aplicable.
- g) 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.

4. 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.

c) Contenidos básicos:

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

ESPECIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de catálogos comerciales. - Representación de piezas con características (dimensiones, tolerancias, acabado superficial...) - Representación de planos de conjunto y despiece con tolerancias geométricas, distancias de montaje, marcas, lista de piezas y otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología para los procesos de fabricación mecánica. - Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. - Simbología de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos. - Acotación. - Formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, y otros). - Simbología de uniones soldadas. - Lista de materiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de representar la documentación según normas. - Valoración del trabajo en equipo.

REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

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

DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD) DE PRODUCTOS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Representación bajo soporte CAD de piezas, conjuntos y planos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de CAD (2 y 3 dimensiones). - Gestión de capas. - Ordenes de dibujo. - Ordenes de modificación. - Ordenes de acotación. - Opciones y ordenes de sólidos. - Librerías de productos. - Asignación de materiales y propiedades. - Asignación de restricciones. - Gestión de archivos de dibujo. - Impresión. - Módulos del 3D: pieza, chapa, plano, soldadura y conjunto. - Explosionado, sombreado y animación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cuidado en la utilización de medios disponibles (equipos informáticos). - Valoración del trabajo en equipo.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con la presentación de los diferentes sistemas de representación (perspectivas, diédrico y otros). Antes de empezar a realizar cualquier dibujo el alumnado debe conocer las normas del dibujo industrial (líneas normalizadas, escalas,...), para después continuar con la realización de vistas, cortes, secciones y roturas.

Se insistirá en la importancia del orden y la limpieza, en la realización del croquis.

Se trabajará la representación de elementos y formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros), mediante la correcta utilización de catálogos y listas comerciales, con el objetivo de que reconozcan esas representaciones en un plano.

Antes de empezar con la representación de sistemas de CAD, se trabajará la representación de esquemas de automatización, no hará falta profundizar mucho en estos esquemas ya que en principio no corresponden a su especialidad pero pueden aparecer en los planos de montaje. Al interpretar los planos de montaje nos encontraremos con planos mecánicos y de construcciones metálicas, pero también con esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

En la representación de CAD se irán introduciendo órdenes diferentes, en orden creciente de dificultad. Se empezará con órdenes de 2D que se utilizarán luego para crear cuerpos en 3D. Destacar la ventaja del soporte informático a la hora de crear planos de construcción, en cuanto a modificación de piezas, visualizar su montaje previamente a su ejecución en taller.

Para finalizar el módulo se recomienda hacer en 3D un conjunto (por ejemplo un transportador de rodillos) que contenga elementos mecánicos, de construcciones metálicas, neumáticos, eléctricos y de soldadura.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo eminentemente práctico donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad.

Partiendo de la base que tendrán los alumnos y alumnas en sacar vistas y dibujar en perspectiva después de haber cursado el bachillerato, se plantearán ejercicios mediante fotocopias para trabajar las vistas y las perspectivas.

En estos ejercicios se irán introduciendo conceptos nuevos como vistas auxiliares, cortes, secciones, acotación, interpretación de roscas, tolerancias... Estos conceptos se explicarán teóricamente para posteriormente llevarlos a la práctica.

Tal como se ha señalado conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado, por lo que una vez de dominadas las piezas sencillas pasaremos a trabajar planos de conjunto o montaje, realizando el despiece del mismo. Se parte de conjuntos sencillos de 3 piezas y se va ganando en dificultad a medida que se aumenta el número de piezas que forman el conjunto.

Para que el profesorado tenga claro que el alumnado interpreta correctamente el plano de una pieza o de un conjunto, se recomienda que el alumno o alumna croquice en perspectiva, de esta manera el profesor o profesora tendrá la información necesaria para ver el progreso del alumnado en la interpretación de planos.

En el aula se explicarán los conceptos teóricos necesarios para poder ser capaces de interpretar esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos. Posteriormente se pueden ver ejemplos prácticos en las máquinas del taller.

En cuanto a los soporte informáticos se empezará con ordenes del menú de dibujo (línea, círculo, rectángulo...), se seguirá con ordenes de modificar (copiar, pegar, simetría, recortar, alargar, redondeo...). Estas ordenes también se utilizarán en el 3D a la hora de dibujar perfiles o bocetos, para luego poder protusionarlos o hacer vaciados.



Al finalizar el módulo se planteará un pequeño proyecto que el alumnado tendrá que realizarlo en 3D y el que constará de elementos mecánicos, de construcciones metálicas, neumáticos, eléctricos y de soldadura. En este proyecto el alumno o alumna tendrá que dibujar a su vez los planos de conjunto y despiece.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Vistas y técnicas de croquización:
 - Colocación correcta de las vistas (alzado, planta, perfil).
 - Utilización de cortes, secciones y roturas.
 - Representación de piezas con vistas y cortes mínimos necesarios.
- ✓ Planos de conjunto y despiece:
 - Realización de lista de materiales.
 - Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales en los planos de despiece.
 - Acotación correcta de los planos de fabricación.
- ✓ Representación de formas y elementos normalizados:
 - Representación de chavetas, roscas, guías, soldaduras...
 - Utilización de catálogos comerciales.
- ✓ Representación de esquemas de automatización:
 - Interpretación de esquemas neumáticos e hidráulicos.
 - Identificación de elementos eléctricos y electrónicos, en planos de conjunto.
- ✓ Utilización de programas de diseño asistido por ordenador:
 - Ordenes de dibujo, modificación, acotación, superficies y sólidos.
 - Creación y gestión de capas.
 - Creación de cuerpos en 3 dimensiones.
 - Obtención de desarrollos de cuerpos de chapa.
 - Gestión de archivos de dibujo.
 - Impresión de planos realizados con programas de CAD.
 - Análisis de librerías de productos.
- ✓ Orden y limpieza en la realización de planos de fabricación.

Módulo Profesional 2

DISEÑO DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Diseño de construcciones metálicas
Código:	0246
Ciclo formativo:	Construcciones Metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	280 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	16
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1145_3: Diseñar productos de calderería. UC1146_3 : Diseñar productos de estructuras metálicas. UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas. UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial.
Objetivos generales:	1 / 2

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Diseña soluciones constructivas de elementos de estructuras metálicas analizando solicitaciones de esfuerzos.

Criterios de evaluación:

- Se han caracterizado estructuras metálicas y sus componentes.
- Se han seleccionado perfiles y materiales cumpliendo normas y utilizado tablas y prontuarios.
- Se han determinado cargas, pesos y centros de gravedad que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
- Se han definido formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.

- e) Se han definido sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
- f) Se han identificado limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
- g) Se han aplicado normativas de seguridad afines al producto diseñado.
- h) Se han realizado diseños con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.

2. Diseña soluciones constructivas de elementos de calderería analizando solicitaciones de esfuerzos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado productos de calderería.
- b) Se han seleccionado perfiles, chapas y materiales cumpliendo normas y utilizado tablas y prontuarios.
- c) Se han determinado cargas, presiones y demás parámetros que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
- d) Se han definido formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
- e) Se han definido sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
- f) Se han identificado limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
- g) Se han aplicado normativas de seguridad afines al producto diseñado.
- h) Se han realizado diseños con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.

3. Diseña soluciones constructivas de elementos de tubería industrial analizando solicitaciones de esfuerzos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado elementos de instalaciones de tubería industrial.
- b) Se han diferenciado los distintos tipos de circuitos en función de sus prestaciones.
- c) Se han seleccionado perfiles y materiales cumpliendo normas y utilizado tablas y prontuarios.
- d) Se han determinado cargas, presiones, caudales y demás parámetros que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
- e) Se han definido formas y disposiciones mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
- f) Se ha definido sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
- g) Se han previsto dilataciones y vibraciones así como los medios y formas de controlarlas.
- h) Se han identificado limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
- i) Se ha definido el funcionamiento automatizado de la instalación.
- j) Se han aplicado normativas de seguridad afines al producto diseñado.
- k) Se han realizado diseños con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.

4. Determina los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de construcciones metálicas, relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado materiales comerciales, sus formas, dimensiones, designaciones, códigos o marcas.
- b) Se han identificado propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales.
- c) Se han seleccionado materiales en función de distintas sollicitaciones y características de fabricación y montaje.
- d) Se han determinado tratamientos superficiales de los materiales en función de las características modificables.
- e) Se ha actuado en el trabajo de forma responsable y cumpliendo los objetivos.
- f) Se han aplicado normas de protección medioambiental en la selección de materiales.

5. Dimensiona elementos de construcción metálica, relacionando su características con las especificaciones del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de esfuerzo que sufren los elementos.
- b) Se han determinado las cargas a soportar por distintos elementos.
- c) Se han determinado parámetros de cálculo según el material que se utilice: tensiones unitarias, deformaciones, coeficientes de seguridad.
- d) Se han aplicado procedimientos de cálculo establecidos, operando con rigor y exactitud.
- e) Se han seleccionado los elementos de fabricación comercial y sus dimensiones o características en función de las sollicitaciones y de las condiciones de trabajo a las que puedan estar sometidos.
- f) Se han calculado dilataciones y designado juntas de dilatación.
- g) Se han seleccionado elementos de automatización y control de acuerdo con los resultados de los cálculos y las especificaciones de los fabricantes.
- h) Se ha actuado de forma activa y responsable en el equipo de trabajo.

6. Elabora la documentación técnica del producto, justificando la información recogida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado instrucciones y manuales para el uso y mantenimiento de productos diseñados.
- b) Se ha ordenado y completado la información y documentación que se ha utilizado para el cálculo y diseño del producto.
- c) Se han utilizado medios informáticos en la elaboración del dossier.
- d) Se han elaborado informes escritos de forma sintética y ordenada, de modo que expresan claramente las conclusiones obtenidas en el diseño.
- e) Se ha clasificado documentación según las normas establecidas, de modo que sea fácil su localización y acceso.
- f) Se han descrito procedimientos de actualización y gestión de la documentación.
- g) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

c) Contenidos básicos:

DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de soluciones constructivas de estructuras metálicas : <ul style="list-style-type: none"> o Análisis de la estructura , especificaciones a cumplir. o Valoración del tipo de material y productos utilizados. o Verificación de las estructuras en función de las especificaciones dadas desde el punto de vista de cálculo, posibilidad de fabricación, transporte y mantenimiento con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental. o Realización de los planos. o Realización de presupuestos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras metálicas. - Reglamentación en cuanto a diseño, cálculo, fabricación. - Tipo de planos. - Naves industriales, tipos, soluciones tecnológicas, elementos constructivos, estructura principal o almacén partes, estructura secundaria, partes. - Acciones y cargas. - Estabilidad geométrica. - Uniones. - Cerramientos y cubiertas. - Factores a considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento. - Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad (taller y campo), prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente. - Nivel de protección de las personas en estructuras metálicas. - Nivel de seguridad en taller y en campo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor , orden y método en el trabajo. - Importancia del trabajo en equipo y de los valores implícitos: respeto, responsabilidad, cumplimientos de normas y horarios. - Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía.

DISEÑO DE ELEMENTOS DE CALDERERÍA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de soluciones constructivas en calderería: <ul style="list-style-type: none"> o Análisis del componente, especificaciones a cumplir: Depósitos horizontales. o Valoración del tipo de material y productos utilizados. o Verificación del componente en función de las especificaciones dadas desde el punto de vista de cálculo, posibilidad de fabricación, transporte y mantenimiento con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental o Realización de los planos. o Realización de presupuestos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Máquinas, sistemas de automatización y control y otros elementos industriales que forman parte de la instalación de calderería. - Registros, fondos y elementos de conexión de calderas, tornillos de elevación, aberturas, juntas, bridas. - Factores a considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento. - Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la

	<p>seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Normativa Europea de calidad y reglamentación en calderería.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor orden y método en el trabajo. - Colaboración e integración en el trabajo en grupo.

DISEÑO DE ELEMENTOS DE TUBERÍA INDUSTRIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de soluciones constructivas de tubería industrial. - Ejecución del diseño de un sistema de tuberías. - Análisis sobre modelo de tubería industrial , especificaciones a cumplir: <ul style="list-style-type: none"> o Valoración del tipo de material y productos utilizados. o Verificación de la tubería industrial en función de las especificaciones dadas desde el punto de vista de cálculo, automatización posibilidad de fabricación, transporte y mantenimiento con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental. o Realización de los planos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Máquinas, tubos, valvulería y sistemas de automatización y control que forman parte de la instalación de tubería. - Disposición de los elementos de unión, valvulería, bombas, mecanismos y soportes en las instalaciones de tubería industrial. - Factores a considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento. - Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente. - Uniones soldadas atornilladas y pegadas utilizadas en tubería industrial. - Diseño y definición de las líneas de tuberías.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor , orden y método en el trabajo. - Colaboración e integración en el trabajo en grupo.

SELECCIÓN DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis sobre la selección de los diferentes materiales utilizados en estructuras metálicas en función de las especificaciones a cumplir: <ul style="list-style-type: none"> o Tipo, forma, dimensiones, designación. o Calidad, propiedades mecánicas y tecnológicas. o Tipo de solicitaciones y características de fabricación. o Sistema de protección (conservación). o Coste. o Racionalidad y eficacia.
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales y productos de construcción normalizados, designación, clasificación, propiedades técnicas y codificación. - Tratamientos superficiales: tipos y propiedades que modifican en los materiales. - Bombas, maquinaria y mecanismos utilizados en calderería y tubería industrial.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

DIMENSIONADO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de componentes de estructuras metálicas en función de las acciones a las que están sometidos y la norma o código a aplicar: <ul style="list-style-type: none"> o Análisis del tipo de esfuerzos que sufren los elementos: o Determinación de los parámetros de cálculo como tensiones, deformaciones, coeficientes de seguridad. o Aplicación del procedimiento de cálculo. o Selección de las dimensiones y formas de los productos comerciales adecuados. o Representación gráfica de los componentes en estudio. - Cálculo de elementos sometidos a tracción, compresión, cortadura. - Cálculo de elementos sometidos a flexión, pandeo y torsión. - Cálculo de estructuras trianguladas isostáticas. - Cálculo de uniones soldadas y atornilladas. - Cálculo de dilataciones. - Cálculos en calderas y tubería. Uso de tablas y ábacos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características mecánicas de los materiales, productos y elementos comerciales utilizados en construcciones metálicas. - Estática, fuerza, momento. Composición y descomposición de fuerzas. Equilibrio. Centro de gravedad. - Normas para el cálculo de construcciones metálicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración e integración en el trabajo en grupo.

ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del dossier del proyecto. - Clasificación y archivo de la documentación. - Actualización de la documentación. - Utilización de aplicaciones informáticas para el diseño y cálculo del producto.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del producto desarrollado. - Documentos que se incluyen en el dossier técnico del producto diseñado. - Procedimientos de actualización de la documentación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden, limpieza y métodos simples y eficaces como factores que permitan y facilitan el trabajo propio y el de los demás. - Autonomía e iniciativa personal. Propuesta de soluciones y mejoras.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

A la hora de abordar este módulo, las fases de secuenciación que se propone son las siguientes:

Reglamentaciones en que se rige el sector de las estructuras metálicas, elementos de calderería y tubería industrial en cuanto a cálculo y diseño, fabricación, montaje, control, higiene y seguridad y condiciones medioambientales.

Materiales y productos; calidades, formas, características dimensionales y estáticas, propiedades mecánicas tratamientos superficiales, precios, etc.

Factores a considerar en el diseño: especificaciones del componente, proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento.

Diseño y cálculo de diferentes estructuras en cuanto a tipo de cargas, solicitaciones, tipo de uniones.

Informes de proyectos y desarrollo de manuales de uso y mantenimiento de los componentes.

En la primera fase, reglamentaciones, se presentan al alumnado las condiciones actuales que han sido experimentadas por las empresas en los diferentes sectores de la construcción metálica en lo referente a las normas europeas, de Calidad, reglamentaciones en construcciones metálicas, calderería y tubería; higiene y seguridad y medioambiente, con objeto de aplicar la reglamentación en vigor, referente al componente en estudio.

En la segunda fase, materiales, Se trata de presentar a los alumnos las propiedades, formas y estado en que se presentan los materiales, con objeto de saber que es lo que se van a encontrar en el mercado y tener capacidad de juicio suficiente en su elección, basándose en, propiedades (físicas, químicas, mecánicas, tecnológicas), precio, mantenimiento, posibilidad de ser reciclado, siendo esta una solución racional y eficiente.

En la tercera fase, factores a considerar en el diseño, se trata de presentar por parte del profesorado las condiciones en que debe trabajar el elemento a diseñar (cuaderno de especificaciones) con objeto de que el alumnado a partir de este punto tenga capacidad de calcular, elegir materiales, formas adecuadas, representación gráfica con posibilidad de ser fabricados por los procesos de fabricación tradicionales, entre ellos la soldadura, a un precio competitivo y calidad suficiente, respetando las normas en cuanto a seguridad e higiene y condiciones medioambientales.

En la cuarta fase, cálculo y diseño de estructuras, se trata de aplicar el código o especificación (una vez elegido) y realizar los cálculos de resistencia y deformabilidad de la estructura y de las uniones, en función de las cargas y los tipos de solicitaciones originadas, elección de los materiales y sus formas adecuadas para hacer frente a dichas solicitaciones y desarrollar su representación gráfica.

Debido a que el sector de estructuras metálicas abarca una gran cantidad de sectores construcciones metálicas (edificios, pabellones, puentes, grúas, antenas, etc), calderería y tubería (material ferroviario, aeroespacial, nuclear, offshore, protección medioambiental, energía etc) y la construcción naval, los componentes en estudio deben ser simples y del nivel del módulo.

En la quinta y última fase, informes, se trata de realizar informe de archivo de toda la documentación y especificaciones que se han aplicado en el cálculo y diseño de los diferentes componentes desarrollados, así como realizar un informe técnico que concrete las especificaciones de uso y mantenimiento del elemento, con objeto de que se tenga constancia de cómo se ha desarrollado el trabajo y posibilidad de que haya nuevas especificaciones y revisiones futuras.

2) Aspectos metodológicos

La labor del profesorado esta fundamentada en realizar una adecuada secuenciación de los temas a desarrollar, siendo esta progresiva y de forma natural, teniendo conocimientos secuenciados tal como lo exige el desarrollo de diseño de un proyecto, tales como: aspectos de diseño, especificaciones de diseño, seguridad e higiene, calidad, materiales, fuerzas, solicitaciones, tipos de estructuras, uniones.

Un segundo punto será la elección adecuada de los trabajos a desarrollar por parte de los alumnos y alumnas pudiéndose desarrollar estos individualmente como en grupo, a partir de: cuaderno de problemas propuestos, temas a desarrollar como mapas de especificaciones de diseño en diferentes sectores de estructuras metálicas, elección de materiales para una aplicación concreta, representación gráfica de diferentes elementos estructurales como escaleras, vigas diferentes, postes, celosías, entreplantas.

En tercer lugar se desarrollaran proyectos de estructuras, calderería y tubería industrial, para lo que es importante que por parte del profesorado se defina, el tipo de proyecto, la temporalización, especificaciones a cumplir, trabajo a desarrollar individual o en grupo .

A modo de ejemplo sirven los siguientes:

- Pabellón industrial.
- Puentes.
- Antenas.
- Silos.
- Tuberías.
- Recipientes.

Es imprescindible provocar en los alumnos y alumnas la búsqueda de información y su posterior tratamiento en cuanto a normas, especificaciones, prontuarios, revistas etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

Las actividades significativas a llevar a cabo se van a concentrar sobre los trabajos y proyectos a desarrollar:

- ✓ Trabajos:
 - Definición de acciones y cargas.
 - Cálculos en función de las solicitaciones.
 - Elección material, forma, tratamiento superficial.
 - Solución constructiva.
 - Representación gráfica.

- Posibilidad de fabricación.
 - Presupuesto.
 - Posibilidad de otra solución constructiva.
 - Organización del trabajo, presentación y medios utilizados.
- ✓ Proyectos:
- Especificaciones de diseño.
 - Cálculos.
 - Elección de materiales.
 - Solución constructiva.
 - Representación gráfica.
 - Presupuesto.
 - Desarrollo del proyecto, presentación, medios utilizados.
 - Informe de diseño.
 - Informe de uso y mantenimiento.

La evaluación se realizara sobre los trabajos y proyectos desarrollados, referente a los puntos citados.

Módulo Profesional **3**

DEFINICIÓN DE PROCESOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Definición de procesos de construcciones metálicas
Código:	0247
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	10
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC1151_3: Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas. UC1152_3: Definir procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.
Objetivos generales:	2 / 3 / 4 / 7 / 11 / 17

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Establece los procesos de mecanizado, corte y conformado, justificando su secuencia y las variables de control de cada fase.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación que intervienen en las construcciones metálicas.
- Se han relacionado las distintas operaciones de los procedimientos de mecanizado, conformado, montaje y unión con las máquinas, herramientas, equipos y útiles necesarios.
- Se ha definido la secuenciación de las operaciones a realizar.
- Se han interpretado las especificaciones de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- Se han especificado o calculado los parámetros de operación.
- Se ha determinado y calculado el tiempo de cada operación.
- Se ha realizado el análisis modal de fallos y efectos del proceso y de producto.
- Se han descrito los aspectos del plan PRL y MA que afectan al proceso.

2. Establece los procesos de unión y montaje, definiendo las especificaciones y variables de proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la información relevante contenida en los planos de fabricación.
- b) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación y montaje que intervienen en las construcciones metálicas.
- c) Se han relacionado las distintas operaciones de los procedimientos de unión y montaje con las máquinas, herramientas, equipos y útiles necesarios.
- d) Se ha determinado y calculado el tiempo de cada operación.
- e) Se han descrito las características de los diferentes tipos de unión empleadas en construcciones metálicas.
- f) Se han interpretado las especificaciones técnicas, las características del producto a unir y los requerimientos de la clientela.
- g) Se han interpretado las especificaciones de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- h) Se ha definido la secuenciación de las operaciones a realizar.
- i) Se ha realizado el análisis modal de fallos y efectos del proceso y de producto.
- j) Se han descrito los aspectos del plan PRLP y MA que afectan al proceso.

3. Determina los costes de mecanizado, conformado y montaje analizando los costes de las distintas soluciones de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos componentes de coste de los procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- b) Se han comparado las distintas soluciones del mecanizado desde el punto de vista económico.
- c) Se ha valorado la influencia de los parámetros del mecanizado en el coste final del producto.
- d) Se han comparado las distintas soluciones del conformado desde el punto de vista económico.
- e) Se ha valorado la influencia de los parámetros del conformado en el coste final del producto.
- f) Se han comparado las distintas soluciones de montaje desde el punto de vista económico.
- g) Se ha realizado el presupuesto del proceso.

4. Organiza la disposición de los recursos del área de producción relacionando la disposición física de los mismos con el proceso de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado las técnicas de optimización de la distribución en planta de equipos y personas.
- b) Se han definido los puestos de trabajo, la ubicación de los equipos y los flujos de materiales.
- c) Se han interpretado las etapas y fases del proceso.
- d) Se han propuesto soluciones alternativas para la distribución de los recursos.
- e) Se ha dispuesto el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

- f) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.
- g) Se han interpretado los aspectos del plan PRL MA aplicables a la distribución en planta de equipos y personas.

5. Define el plan de prueba y ensayos con el fin de comprobar el nivel de fiabilidad y calidad del producto, elaborando el procedimiento de inspección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los equipos, elementos de seguridad y control necesarios para realizar las diferentes pruebas y ensayos.
- b) Se han identificado las pruebas y ensayos, destructivos y no destructivos, que se realizan en las construcciones metálicas.
- c) Se han relacionado los defectos típicos de soldadura con los distintos tipos de ensayos.
- d) Se ha aplicado la normativa vigente relativa a ensayos y análisis en construcciones metálicas.
- e) Se han descrito los procedimientos de inspección.
- f) Se ha documentado un procedimiento de inspección de forma ordenada y cumpliendo los estándares del sector.

c) Contenidos básicos:

DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS DE MECANIZADO, CONFORMADO, CORTE TÉRMICO Y TRAZADO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Relación y secuenciación de las distintas operaciones de los procedimientos de mecanizado, conformado. - Interpretación de especificaciones de calidad. - Optimización de parámetros. - Cálculo de tiempos. - Realización de análisis modal de fallos y efectos de proceso y de producto. - Cumplimiento de medidas de seguridad e higiene.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Máquinas y herramientas para mecanizado. - Corte mecánico, punzonado, taladrado, roscado, achaflanado de bordes, extrusionado, abocardado, rebordeado. - Máquinas y herramientas para el conformado. - Curvado, enderezado y plegado de chapas y perfiles. - Operaciones de trazado y corte térmico. Parámetros de corte. - Métodos de diseño de la pieza. Líneas de trazado. - Sistemas de aprovechamiento de sobrantes. Técnicas de anidado. - Análisis modal de fallos y efectos de proceso y de producto.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS	
procedimentales	- Relación y secuenciación de las distintas operaciones de montaje y

	<ul style="list-style-type: none"> - unión. - Interpretación de especificaciones de calidad. - Interpretación de especificaciones técnicas. - Realización de análisis modal de fallos y efectos de proceso y de producto. - Control de las distorsiones producidas por la soldadura. - Cumplimiento de medidas de seguridad e higiene.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de montaje. Utillajes y equipos utilizados en montajes. - Uniones soldadas, remachadas, pegadas y desmontables. Descripción. Características. - Procesos de soldeo. Tipos. Equipos. Normas y tablas: su aplicación. - Ciclo térmico de la soldadura. Defectología. Parámetros que afectan al ciclo térmico. Cambios microestructurales. Discontinuidades. - Tratamientos térmicos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

VALORACIÓN DE COSTES DE MECANIZADO, CONFORMADO Y MONTAJE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de tiempos de procesos de mecanizado, conformado y montaje. - Cálculo de costes de distintos procesos de mecanizado, conformado y montaje. - Elaboración de presupuesto de mecanizado, conformado, montaje, soldadura e inspección. - Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempos de proceso y su cálculo. - Costes de procesos. - Presupuestos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas de optimización de distribución en planta de equipos y personas. - Definición de puestos de trabajo, ubicación de equipos y flujos de materiales. - Identificación de distintos componentes que intervienen en el coste. - Cumplimiento de medidas de seguridad e higiene.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica de mecanizado, conformado, unión y montaje en construcciones metálicas:

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hojas de procesos. ○ Procesos de trazado y marcado. ○ Planos, lista de materiales. - Distribución de instalaciones y medios de montaje maquinaria y equipos en construcciones metálicas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Áreas de trabajo. Líneas de trabajo. Máquinas. ○ Distribución de posición fija. ○ Distribución orientada al proceso. ○ Distribución orientada al producto.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

DEFINICIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las pruebas y ensayos, destructivos y no destructivos, que se realizan en las construcciones metálicas. - Relación de los defectos típicos de soldadura con los distintos tipos de ensayos. - Aplicación de la normativa vigente relativa a ensayos y análisis en construcciones metálicas. - Descripción y documentación de los procedimientos de inspección. - Determinación de pruebas y ensayos. Procedimiento y normativa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos y tipos de ensayo. - Ensayos de propiedades mecánicas. Ensayos tecnológicos. - Ensayos no destructivos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inspección visual. ○ Partículas magnéticas. ○ Líquidos penetrantes. ○ Ultrasonidos. ○ Rayos X. ○ Otros. - Procedimientos y normativa aplicable. - Utillaje y elementos. Criterios de realización y de aceptación. - Seguridad de pruebas y ensayos. - Instrumentos de verificación. - Técnicas de verificación y control. Instrumentos de medición dimensional.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad de las pruebas y ensayos. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Se propone un recorrido didáctico dividido en cuatro etapas, que permita lograr en el alumnado capacidades para el dominio de procesos en construcciones metálicas.

Estas etapas son:

1. Definición de procesos en construcciones metálicas.
2. Cálculo de tiempos y costes de fabricación.
3. Organización de los recursos en el área de producción.
4. Definición de pruebas y ensayos destructivos y no destructivos.

Antes de abordar las etapas es conveniente establecer una unidad didáctica inicial del módulo para presentar los contenidos que se contemplan en él.

1. Definición de procesos se divide en dos fases:

- Interpretación, análisis de documentación técnica: debe posibilitar que los alumnos y alumnas conozcan la documentación empleada habitualmente en los procesos de construcciones metálicas.
- Es importante estructurar la documentación según la norma vigente sobre requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos.
- Conocimiento de las distintas operaciones de fabricación: la segregación de las unidades didácticas de puede establecer en función de los procesos y deberían permitir la identificación de máquinas, equipos, útiles y herramientas y desarrollar las fases y operaciones asociadas a cada proceso.

2. Cálculo de tiempos y costes de fabricación:

- Cálculo de parámetros y tiempos de los diferentes procedimientos de fabricación.
- Costes de fabricación, se deben analizar los diferentes componentes y variables que intervienen en su definición (materiales, mano de obra, máquinas, imprevistos, etc.)

3. Organización de la disposición de los recursos en el área de producción consta a su vez de dos etapas:

- Documentación de procesos en construcciones metálicas. Para que los contenidos de esta fase no se vean duplicados con el objetivo didáctico de Gestión de la documentación empleada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesado de la información, del módulo 0005-Programación de la producción solamente se trabajaran los relacionados con la gestión de procesos como hojas de procesos, hojas de instrucciones, WPS, PQR...
- Los contenidos incluidos en esta etapa deben posibilitar que el alumnado adquiera una visión detallada de la documentación empleada en la gestión de procesos de construcciones metálicas.
- Distribución del área de trabajo, se establecen las pautas a seguir para la optimización de recursos en el área de trabajo.

4. Definición del plan de prueba y ensayos elaborando el procedimiento de inspección:

- Preparar documentación para plasmar las especificaciones técnicas y requisitos de calidad impuestos por el cliente. Esta documentación complementa la preparada en la primera etapa.

- Procedimientos de control de calidad en construcciones metálicas: al término de esta fase el alumnado debe tener conocimiento teórico de todos los métodos aplicables en la fabricación de estructuras metálicas.
- Definición y documentación de un procedimiento de control de calidad de una estructura metálica atendiendo a las especificaciones. Será un ejercicio de aplicación basado en casos prácticos y desarrollados en el aula como si de una oficina de control de calidad se tratara.

2) Aspectos metodológicos

Como norma general, las actividades de enseñanza - aprendizaje y de evaluación que conformen las unidades didácticas deben ser estructuradas estableciendo un eje procedimental.

Como primer paso y para unificar criterios, se establece un marco de trabajo. El marco puede ser la norma vigente sobre Requisitos de la calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Se deben proponer distintos ejercicios de definición de procesos a partir de planos constructivos fundamentados en la norma ya citada bajo la que se regula toda la actividad. El alumnado deberá seleccionar los procesos más adecuados para la fabricación de piezas o conjuntos representados en los planos.

Conforme avance el módulo los ejercicios serán de creciente dificultad, abarcando planos de diferentes tipologías, depósitos, estructuras, aceros, aluminio,... Se obtendrán fichas de procesos por cada plano y a una ficha se le realizará un AMFE de proceso.

Posteriormente a la definición de procesos hay que elaborar un presupuesto de fabricación de la pieza. Una primera actividad expositiva enseñará al alumnado todas las variables que intervienen a la hora de elaborar un presupuesto, para después y ayudándonos de una hoja de cálculo el alumno o alumna pueda elaborar diferentes presupuestos.

Una vez elaborados los presupuestos se procederá a la creación de documentación técnica asociada al proceso. Conviene destacar, listados de materiales, hojas de instrucción, WPS, fichas de soldadura.

Dentro de la distribución del área de trabajo, se establecen las pautas a seguir para la optimización de recursos en el área de trabajo. Una introducción expositiva preparará al alumnado para que mediante ejercicios pueda organizar el área de trabajo.

Esos planos constructivos que hemos trabajado anteriormente van a venir con unas especificaciones técnicas y con unos requisitos de calidad que el alumnado deberá de saber identificar cuáles son. Mediante una actividad expositiva el alumno o alumna conocerá qué herramientas se utilizan para el control de la calidad en estructura metálica. Se realizarán varias prácticas de control dimensional como de ensayos destructivos y no destructivos. Toda esta labor nos llevará a realizar un plan de calidad de los planos antes mencionados.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Dado el plano de una construcción metálica y sus especificaciones técnicas:
 1. Definición de procesos en construcciones metálicas:
 - Definición de procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas.
 - Definición de procesos de unión y montaje de construcciones metálicas.



- Definición de mejoras de procesos (AMFE de proceso).
- 2. Cálculo de tiempos y costes de fabricación:
 - Elaboración de presupuestos atendiendo a diferentes soluciones constructivas.
- 3. Organización de los recursos en el área de producción:
 - Organización del área de trabajo optimizando los recursos existentes.
 - Elaboración de documentación técnica orientada al proceso.
- 4. Definición de pruebas y ensayos destructivos y no destructivos:
 - Descripción y uso de las herramientas y técnicas de control dimensional.
 - Descripción y uso de las herramientas y técnicas de control de ensayos destructivos.
 - Descripción y uso de las herramientas y técnicas de control de ensayos no destructivos.
 - Elaboración de procedimientos de calidad atendiendo a la normativa aplicable y a las especificaciones del cliente.

Módulo Profesional 4

PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
Código:	0162
Ciclo formativo:	Construcciones Metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	100 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1153_3: Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas.
Objetivos generales:	3 / 5 / 8 / 17

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los componentes de una instalación automatizada de fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las características de una instalación automatizada de fabricación (gestión de herramientas y utillajes, gestión de piezas, fabricación y verificación).
- Se han enumerado los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.
- Se han descrito los distintos tipos de robots y manipuladores indicando sus principales características.
- Se han analizado las diferentes tecnologías de automatización (neumática, eléctrica, hidráulica, electrónica) y valorado la oportunidad de uso de cada una de ellas.
- Se ha explicado las diferencias de configuración de los distintos sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible, entorno CIM).
- Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.

- g) Se ha descrito el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los distintos elementos y el gestor.
- h) Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.

2. Elabora los programas de los componentes de un sistema automatizado analizando y aplicando los distintos tipos de programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la función que debe de realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso a automatizar.
- b) Se han detallado los movimientos y las trayectorias que deben de seguir los elementos que se van programar (robots, manipuladores, actuadores).
- c) Se han elaborado los programas para el control de los robots y manipuladores.
- d) Se han elaborado los programas de los controladores lógicos (PLCs).
- e) Se han elaborado los programas de gestión del sistema automatizado.
- f) Se han introducido los datos utilizando el lenguaje específico.
- g) Se ha verificado el programa realizando la simulación de los sistemas programables.
- h) Se ha comprobado en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.
- i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- j) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.
- k) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- l) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.

3. Organiza y pone a punto componentes de una instalación automatizada seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han configurado los componentes de la instalación atendiendo al proceso de fabricación.
- b) Se han transferido los programas de robots, manipuladores y PLCs desde el archivo fuente al sistema.
- c) Se han colocado las herramientas y útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.
- d) Se ha realizado la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.
- e) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.
- f) Se han adoptado las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
- g) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

4. Controla y supervisa los sistemas automatizados analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- b) Se ha comprobado que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- c) Se han realizado las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.
- d) Se ha monitorizado en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.
- e) Se han propuesto mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

c) Contenidos básicos:

AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de sistemas automáticos utilizados en procesos de fabricación mecánica. - Interpretación de esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones. - Identificación de componentes de un sistema automatizado: actuadores lineales y de giro (neumáticos, hidráulicos y eléctricos); captadores de información; entrada de datos (pulsadores, interruptores, finales de carrera, detectores, etc.); elementos de control y accionamientos (relés, contactores, válvulas distribuidoras.)
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de la automatización de la fabricación. - Automatización neumática. - Automatización hidráulica. - Automatización eléctrica y electrónica. - Aplicaciones de sistemas automáticos en F.M. (operaciones de agarre, distribución, clasificación, ordenación, introducción, posicionamiento, sujeción, transmisión). - Integración de sistemas flexibles: células, líneas y sistemas de fabricación flexible. - Fabricación integrada por ordenador (CIM). - Aplicaciones de la robótica en fabricación. - Aplicaciones de PLCs en fabricación. - Procesos de transporte y montaje automático. - Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas. - Formas de energía utilizadas en un sistema automatizado, eléctrica, neumática e hidráulica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la resolución de problemas. - Autonomía en la ejecución de los trabajos.

PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación de PLCs. - Conexión de sensores y actuadores a un PLC. - Programación de robots: programación de movimientos, comprobación de entradas, activación de salidas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Simulación mediante software, transferencia del programa al PLC o robot. - Ejecución del programa del PLC y Robot, optimización de movimientos, comprobación de trayectorias u corrección de programa. - Elaboración de la documentación correspondiente a los programas realizados.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Grafset. - Diagramas de espacio fase. - Controladores lógicos programables (PLC). - Robots. - Manipuladores. - Lenguajes de programación de PLCs y robots. - Funciones en un PLC: funciones lógicas, temporizadores, contadores. - Programas secuenciales en un PLC. - Software de programación y simulación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilizarse, en todo momento, con el trabajo que desarrolla. - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Valoración de la productividad.

PREPARACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Puesta en marcha de máquinas y equipos. - Reglaje de máquinas y accesorios. - Montaje de útiles y herramientas. - Montaje y desmontaje de actuadores y elementos de control (eléctricos, neumáticos, hidráulicos y electroneumohidráulicos).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Variables controladas por los sistemas automáticos y sus unidades de medida. - Herramientas para montaje y desmontaje de actuadores y elementos de control. - Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas. - Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición, a su nivel, para la toma de decisiones coherentes ante situaciones o problemas que los requieran. - Orden y limpieza durante las fases del proceso. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Observación de las normas de seguridad.

CONTROL Y SUPERVISIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación de sistemas automáticos. - Identificación de elementos de regulación. - Control de la estación de trabajo. - Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo. - Control de la producción. - Control del tráfico.
------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Control de herramientas. - Monitorización de piezas. - Diagnósticos. - Identificación y resolución de problemas. - Utilización de los instrumentos de medida.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Informes y control de seguimiento. - Sistemas SCADA (Control Supervisor y de Adquisición de Datos). - Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos y eléctricos). - Regulación de presión, y de caudal. - Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo, etc.) - Procedimientos para efectuar las mediciones. - Útiles de verificación (cronómetro, manómetro, caudalímetro,). - Herramientas y útiles para la regulación de los elementos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa y carácter crítico en la aportación de alternativas. - Disposición para organizar y mantener en términos eficientes el puesto o lugar de trabajo. - Prevención de riesgos laborales en la manipulación de sistemas automáticos. - Protección ambiental en la manipulación de sistemas automáticos.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

En un principio es conveniente que los alumnos y alumnas tengan una idea de la automatización en general, sus ventajas, aplicaciones, etc., teniendo en cuenta los diferentes tipos de máquinas utilizadas en la fabricación mecánica.

Después se analizan cada una de diferentes técnicas de automatización (empezando por las más sencillas), identificando los diferentes elementos que la componen, interpretando los esquemas (en el caso de la automatización electroneumohidráulica) o el programa (en el caso de PLC-s o robots), y analizando esquemas o programas de las máquinas disponibles, simulando el funcionamiento del esquema o programa mediante software adecuado.

Se puede empezar por la automatización eléctrica (las máquinas más simples tienen un sistema automatizado de este tipo), o también por la automatización neumática (por su sencillez y fácil comprensión para el alumnado). Una vez vista la automatización eléctrica o neumática, se podría seguir con la electroneumática, hidráulica, electrohidráulica, la programación de PLCs y Robots. Para acabar se podrían analizar la integración de sistemas flexibles y la fabricación integrada por ordenador (CIM).

Antes de preparar, regular o realizar labores de mantenimiento en un sistema automatizado el alumnado debe conocer los riesgos a los que se exponen y que medidas han de tomar frente a ellos.

A continuación se montan y ponen a punto automatismos de distinta tecnología usando paneles o maquetas didácticas, controlando y regulando el sistema y realizando actividades de mantenimiento, para lo que también se pueden utilizar las máquinas disponibles.

Por último, se resuelven averías provocadas en los sistemas siguiendo esquemas de causa efecto y utilizando las técnicas adquiridas anteriormente.

2) Aspectos metodológicos

Es conveniente que el profesor o la profesora intervenga en un primer momento en la ejecución de los procedimientos que van a constituir las situaciones de aprendizaje con objeto de crear un modelo orientador para las posteriores ejecuciones del alumnado. A partir de entonces se debe contemplar una creciente autonomía en el trabajo del alumnado.

Es aconsejable que el profesorado efectúe los procedimientos-modelo en términos lo más reales posible. Al aportar supuestos los datos e informaciones que permitan enmarcar las actividades deben ser, extraídos y/o adaptados al entorno. Conviene plantear estos con claridad, así como lo que se pretende que el alumnado realice en ellos.

En la utilización de los equipos deben trabajarse contenidos actitudinales tales como observación de las normas de seguridad y responsabilidad.

Es interesante acompañar los aprendizajes que se llevan a cabo en este módulo con los de otros, en especial aquellos contenidos relacionados con la hidráulica, electricidad y neumática, ya que estas tecnologías están muy presentes en las máquinas herramientas, por lo que conviene distribuirlo a lo largo del curso escolar.

A la hora de explicar en clase los diferentes actuadores, elementos de control, de entrada de datos, etc. El profesorado puede utilizar como apoyo software de diseño y simulación de automatismos; también para la interpretación de esquemas, ya que se puede visualizar su funcionamiento.

Este es un módulo eminentemente práctico donde la labor del profesor está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad.

El profesorado deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de las instalaciones automatizadas describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología. Interpretación de esquemas.
- ✓ Programación de robots, manipuladores y PLCs y la integración de sistemas neumohidráulicos a partir de un proceso secuencial y funcional establecido. Simulación.
- ✓ Puesta en marcha de procesos automáticos, montando los elementos que intervienen y regulando y controlando la respuesta del sistema, respetando los espacios de seguridad y la aplicación de los equipos de protección individual:
 - Montaje y desmontaje de elementos de automatización.
 - Regulación de elementos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, etc.) en función de los parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo,...)



- Verificación de los parámetros(cronómetro, manómetro, caudalímetro,...)
 - Prevención de los riesgos laborales en la preparación de máquinas.
 - Protección del medio ambiente en la preparación de máquinas.
-
- ✓ Supervisión y control de procesos de fabricación, obteniendo informes de seguimiento, realizando los diagnósticos correspondientes y efectuando la toma de decisiones oportunas para mejorar el rendimiento del sistema.
 - ✓ Modificación de un automatismo electroneumohidráulico y, o en su caso, el programa de control que dé solución a una posible contingencia.
 - ✓ Identificación y resolución de problemas. Hacer frente a posibles averías.

Módulo Profesional 5

PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

a) Presentación

Módulo profesional:	Programación de la producción
Código:	0163
Ciclo formativo:	Construcciones Metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	120 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	8
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica. UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.
Objetivos generales:	6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora programas de fabricación analizando las capacidades productivas de las instalaciones, sus posibles adaptaciones y las necesidades de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la cantidad de piezas a fabricar así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.
- Se ha determinado el tamaño de los lotes de producción.
- Se han identificado los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento establecido.
- Se ha identificado la ruta que debe seguir el material en proceso.
- Se ha identificado capacidad de los equipos disponibles.
- Se ha analizado la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.
- Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

2. Elabora el plan de mantenimiento y define los parámetros de control del mismo, relacionando los requerimientos de los medios y las necesidades de la producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.
- b) Se ha establecido el plan de mantenimiento minimizando las interferencias con la producción.
- c) Se han descrito las actuaciones que se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).
- d) Se ha elaborado un catálogo de repuestos considerando los grupos de máquinas, identificado que elementos de sustitución necesitan un stock mínimo, cuales son intercambiables, etc.
- e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para controlar su cumplimiento y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.
- f) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.
- g) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. Gestiona la documentación empleada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesado de la información.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los documentos necesarios para programar y controlar la producción.
- b) Se han utilizado programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.
- c) Se han generado los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, control estadístico del proceso, etc.)
- d) Se ha registrado toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha organizado y archivado la documentación técnica consultada y/o generada.
- f) Se ha planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

4. Controla la producción relacionando las técnicas para el control con los requerimientos de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.
- b) Se han identificado el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.
- c) Se ha determinado el método de seguimiento de la producción que permite optimizar el control de la misma así como el tiempo de reacción en caso que fuera necesario.
- d) Se han caracterizado modelos de reprogramación para periodos de especial disposición de recursos o modificación de la demanda.
- e) Se han descrito estrategias de supervisión y control de la producción.

- f) Se han reconocido y valorado las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.
- g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

5. Determina el plan de aprovisionamiento de materias primas y componentes necesarios analizando los modelos de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades de materias primas y componentes a proveer.
- b) Se ha calculado la cantidad de material así como la frecuencia con la que se deberá disponer del mismo en relación a los lotes de producción.
- c) Se han determinado la localización y tamaño de los stocks.
- d) Se han determinado los medios de transporte internos así como la ruta que deberán seguir.
- e) Se han identificado las características de los transportes externos que afectan al aprovisionamiento.
- f) Se ha determinado el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta el stock y los tiempos de entrega de los proveedores o las proveedoras.
- g) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

6. Gestiona el almacén relacionando las necesidades de almacenamiento según los requerimientos de la producción con los procesos de almacenaje manipulación y distribución interna.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las acciones necesarias para verificar documentalmente que los productos recepcionados corresponden con los solicitados.
- b) Se ha descrito el método de almacenaje más adecuado al tamaño y características de la organización.
- c) Se ha definido el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.
- d) Se ha definido el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.
- e) Se han identificado los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.
- f) Se han determinado la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

c) Contenidos básicos:

PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del plan de producción. - Valoración y estimación de los tiempos de fabricación. - Determinación de los recursos de producción. - Cálculo de las cargas de trabajo. - Proposición de la ruta de fabricación. - Secuenciación de las cargas de trabajo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Lanzamiento de órdenes de trabajo. - Utilización de Software de gestión de la producción GPAO.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Productividad. - Políticas de producción: con limitaciones de stocks, producción regular, y extraordinaria, producción por lotes. - Planificación de la producción. Plan agregado. - Programa maestro de producción. - Capacidad de máquina, carga de trabajo, rutas de producción, lotes de producción, cuellos de botella, equilibrado de líneas. - Técnicas de programación de la producción: MRPII, JIT, OPT. - Técnicas de gestión de proyectos. Camino crítico. - Ingeniería concurrente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas. - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Compromiso en sus relaciones humanas para el diálogo.

MANTENIMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación del tipo de mantenimiento. - Definición de recursos y procedimientos para las acciones de mantenimiento. - Elaboración de gamas. - Redacción de procedimientos de actuación, procedimientos de apertura y cierre de OT's. Circuito documental. - Establecimiento del plan de mantenimiento utilizando programas informáticos de gestión del mantenimiento. - Elaboración de un catálogo de repuestos. - Distribución de las tareas. - Realización del seguimiento y control del cumplimiento del plan de mantenimiento y de su registro.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica de equipos industriales: componentes, parámetros de funcionamiento, especificaciones técnicas. - Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo. - Estructura organizativa del departamento de mantenimiento en una empresa. - Mantenimiento mecánico. - Mantenimiento neumático. - Mantenimiento eléctrico. - La documentación de una intervención de mantenimiento. - Software de gestión del mantenimiento. - Normas de seguridad en la ejecución de trabajos de mantenimiento. Condiciones de seguridad en máquinas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas. - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Respeto a las normas y procedimientos definidos.

DOCUMENTACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación, preparación y cumplimentación de documentos para programar y controlar la producción utilizando programas informáticos. - Elaboración de gráficos y diagramas empleados en el estudio de métodos (movimientos, tareas, tiempos). - Organización y archivado de la documentación técnica mediante uso de Software de gestión documental.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, fichas de carga, hojas de instrucciones, planos de fabricación, control estadístico del proceso, diagramas de proceso, de recorrido, de operación. - Técnicas de codificación y archivo de documentación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y rigor en el trabajo. - Compromiso en sus relaciones humanas para el diálogo.

CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Captura de datos. - Identificación de las causas que provocan desviaciones en los programas de producción. - Cálculo de indicadores de un proceso de producción (producción, rendimiento, etc.) - Proposición de soluciones en el caso de ineficiencias y ajuste del programa de producción utilizando software de GPAO. - Interpretación y elaboración de informes de seguimiento y control de fabricación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de control de la producción. - Estadística. - Supervisión de procesos. - Reprogramación. - Métodos de seguimiento de la producción: PERT, GANTT, ROY y coste mínimo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas. - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten.

APROVISIONAMIENTO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de las técnicas de aprovisionamiento de materiales en función del producto y del proceso de trabajo. - Planificación y control del aprovisionamiento. - Cumplimentación de documentos necesarios en las operaciones de aprovisionamiento: albaranes, facturas, fichas de almacén y otros. - Utilización de aplicaciones informáticas para la gestión del

	aproveccionamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Logística de aprovisionamiento y de fabricación. - Gestión de stocks. Punto de pedido. MRP I. - Fases que intervienen en un proceso de aprovisionamiento. - Especificaciones necesarias en un proceso de aprovisionamiento (cantidad, plazo de entrega, transporte, descuentos, formas de pago, etc.) - Rutas de aprovisionamiento y logística. - Transporte y flujo de materiales. - Gestión con proveedores y proveedoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y rigor en el trabajo. - Autosuficiencia en la búsqueda y tratamiento de la información. - Compromiso en sus relaciones humanas para el diálogo.

ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de la recepción de pedidos. - Selección de los equipos y medios para el transporte de los útiles y materiales. - Selección del método de almacenaje más adecuado. - Gestión del almacenamiento de materiales. - Determinación de la frecuencia y método para el control del inventario. - Gestión del almacén mediante el uso de sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de almacenaje. - Sistemas de almacenaje. - Manipulación de mercancías. - Embalaje y etiquetado. - Métodos de valoración del stock. - Sistemas de control de inventarios. - Riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y las trabajadoras y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas. - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Respeto a las normas y procedimientos definidos, especialmente en lo referente a disposiciones de seguridad.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con una visión general de la gestión de la producción identificando los elementos que la componen y analizando las herramientas que se utilizan para llevar a cabo la programación de la producción y su control.

Las actividades de enseñanza aprendizaje se pueden secuenciar siguiendo el proceso de gestión de la producción.

Partiendo de unos requisitos de producción, el alumnado establece la cantidad de piezas o artículos y el momento de su fabricación o recepción (subcontratación, compra) para obtener los subconjuntos, productos terminados o transformados en el plazo fijado y con el máximo aprovechamiento de los recursos, a partir de la documentación técnica del proceso la orden de fabricación y la capacidad de producción.

A continuación se abordan las actividades de enseñanza y aprendizaje orientadas al aprovisionamiento de los procesos productivos de materiales, productos y componentes. Posteriormente se abordan las actividades relacionadas con la gestión de almacén en base a programas de producción establecidos.

La siguiente etapa aborda la gestión y el control de la manutención entre las distintas secciones y puestos de trabajo, incorporando las actividades relacionadas con la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Por último se tratan las actividades relacionadas con el control de la producción, partiendo de situaciones simuladas en las que se producen desviaciones para que el alumnado proponga medidas correctoras partiendo de los datos del registro de producción.

Estas actividades se repiten aumentando el grado de complejidad o aplicando otras herramientas de gestión, de tal manera que se aborde la máxima disparidad de casos.

Al finalizar los distintos casos es conveniente abordar la planificación del mantenimiento, bien en un caso simulado con varias ordenes de producción simultaneas o utilizando los casos anteriores, si se han supuesto sobre unos recursos comunes.

2) Aspectos metodológicos

Al estructurar y organizar el presente módulo se propone que los procedimientos señalados en los contenidos sean los que ejerzan la dirección del proceso de enseñanza.

Al ser objetivo principal del presente módulo potenciar en el alumnado la capacidad de desarrollar un plan de producción haciendo un seguimiento tanto de su evolución como de la gestión de stocks que implica; es posible estructurar los contenidos del presente módulo bajo un único contenido organizador: programación y evaluación de la producción.

Por lo tanto, este contenido organizador debe posibilitar enlazar los distintos procedimientos implicados en el módulo y constituir la estructura base a partir de la cual sea posible programar actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación, incorporando en ellas los procedimientos, conceptos y actitudes convenientes.

En la medida que los supuestos impliquen mayor complejidad y autonomía por parte del alumnado, se ampliarán e integrarán los contenidos conceptuales (hechos, conceptos y principios) y actitudinales que se necesiten. Se recomienda que la utilización de métodos expositivos sea justo la necesaria para el desarrollo del caso práctico planteado. La resolución de estos casos prácticos y la utilización de aplicaciones informáticas requerirá la participación activa del alumnado.

Se considera conveniente realizar siempre una presentación de la unidad didáctica, principalmente con objetivos motivadores y haciendo alusión a la aportación que realiza la unidad didáctica en el desarrollo del contenido organizador citado y el contexto general del módulo. Es aconsejable tomar como base un caso práctico o una situación determinada, que en ambos casos deberán ser sencillos, e intentar realizar un pequeño debate. De esta manera, además de poder suscitar su curiosidad y motivación, se puede utilizar para determinar los conocimientos previos que tienen sobre el tema y posibilitar una adaptación de los contenidos.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Determinación del aprovisionamiento (de los procesos productivos) de materiales, productos y componentes a partir de la documentación técnica:
 - Identificación cualitativa y cuantitativa de materiales, productos y componentes necesarios para la producción.
 - Determinación de las fechas de recepción de los pedidos.
 - Determinación de los lotes de materiales/pedidos del plan de producción/ventas en función de las necesidades previstas y calculados en base a los criterios establecidos.
 - Elaboración de la lista de materiales acorde a los criterios establecidos utilizando las aplicaciones informáticas adecuadas.
- ✓ Gestión del almacén garantizando que los stocks se ajustan a la programación de la producción para asegurar los requerimientos de producción, reduciendo el valor del inmovilizado:
 - Determinación del stock óptimo.
 - Comprobación de la correspondencia con las especificaciones del pedido, de materiales, de componentes o productos recibidos, enviando en su caso a “control de recepción” las muestras necesarias para su verificación.
 - Almacenamiento de materiales permitiendo su localización, optimizando el espacio disponible, posibilitando la rotación y garantizando su conservación. Comprobación mediante el inventariado (y con respecto al indicado) del stock (mínimo y máximo) de piezas y de materiales.
 - Utilización de aplicaciones de software específicas de almacenaje para facilitar su gestión.
- ✓ Gestión y control de la manutenzione entre las distintas secciones y puestos de trabajo, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales:
 - Suministro de las hojas de trabajo, útiles, piezas y materiales en el momento requerido por el programa de producción.
 - Supervisión de las operaciones de manipulación de materiales y productos para el cumplimiento de los programas y órdenes de fabricación.
 - Almacenamiento de materiales, en las secciones o puestos de trabajo de forma que permita y facilite su localización y fácil disposición, optimizando el espacio disponible y cumpliendo con las normativas de manipulación y embalaje.
 - Adecuación de los equipos y medios definidos para el transporte de los útiles, materiales y elementos, para no producir deterioros ni en lo transportando ni su entorno y cumpliendo con las normas de seguridad establecidas.
- ✓ Establecimiento de la cantidad de piezas o artículos y el momento de su fabricación para obtener los subconjuntos, productos terminados o transformados en el plazo fijado y con el máximo aprovechamiento de los recursos, a partir de la documentación técnica del proceso y órdenes de fabricación:
 - Realización de la programación en función de la demanda, los recursos

- disponibles y el aprovisionamiento externo, permitiendo cumplir los plazos de entrega y obtener las cantidades establecidas.
- Integración de las fases y operaciones de fabricación descritas en la documentación técnica.
 - Determinación del plazo de entrega de los productos subcontractados.
 - Introducción en la programación de los materiales, piezas y subconjuntos de suministro exterior optimizando el coste con el aprovisionamiento de las cantidades en las fechas requeridas.
 - Optimización de las cargas de taller para obtener el máximo aprovechamiento de los recursos y cumplir con los plazos de entrega.
 - Uso de aplicaciones informáticas de gestión de la producción (GPAO) para la optimización de la información de la producción.
 - Lanzamiento de las órdenes de fabricación a las unidades de producción.
- ✓ Seguimiento de los objetivos de la producción, en base a supuestos prácticos, proponiendo medidas correctoras cuando se produzcan desviaciones:
- Control de los datos referentes a la ocupación de los trabajadores, máquinas y recursos consumidos y comparación con la distribución de recursos asignados en el tiempo, corrigiendo las desviaciones detectadas.
 - Minimización de los efectos de los cuellos de botella, controlando el flujo de materiales y productos, y reasignando recursos que equilibren la producción.
 - Reprogramación teniendo en cuenta las desviaciones de la producción.
 - Control de la producción utilizando aplicaciones informáticas GPAO.
- ✓ Gestión del registro de datos para conocer la evolución de la producción y sus incidencias:
- Clasificación y archivo sistemático de la documentación.
 - Actualización del archivo y registro incorporando sistemáticamente las modificaciones que afecten a plazos y documentos técnicos.
 - Conocimiento de la evolución de la producción e incidencias de manera constante a través de los canales de información establecidos.

Módulo Profesional 6

PROCESOS DE MECANIZADO, CORTE Y CONFORMADO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas
Código:	0248
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Soldadura (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.
Objetivos generales:	2 / 3 / 5 / 9 / 10 / 11 / 12 / 17

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza la ejecución de los procesos de fabricación interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado las características que afectan a su procesado, tanto de los materiales como de los componentes mecánicos que se van a emplear en la fabricación de construcciones metálicas.
- Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- Se han identificado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.
- Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.
- Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- Se han estipulado los equipos de protección individual para cada actividad.
- Se han identificado y concretado las especificaciones de calidad a tener en cuenta en cada operación.

2. Prepara máquinas, equipos, sistemas automáticos, para el proceso de mecanizado, corte y conformado analizando las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- b) Se han seleccionado herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- c) Se han montado, alineado y regulado herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- d) Se han realizado programas de CNC, secuenciando y codificando las operaciones partiendo del proceso y del plano.
- e) Se han verificado y corregido los errores del programa simulando el proceso en el ordenador.
- f) Se han introducido y ajustado los parámetros del proceso de corte, mecanizado, trazado y conformado en la máquina.
- g) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- h) Se ha realizado correctamente la toma de referencias, en los sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- j) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera las máquinas, equipos y sistemas automáticos, que intervienen en el proceso de mecanizado, corte y conformado, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado técnicas operativas para ejecutar procesos de mecanizado corte y conformado.
- b) Se ha realizado el seguimiento del proceso verificando que cumple las fases programadas.
- c) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.
- d) Se ha ejecutado el programa de control numérico.
- e) Se ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características.
- f) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- g) Se han identificado las deficiencias debidas a la programación, preparación, equipo, condiciones y parámetros de fabricación.
- h) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de proceso, máquinas o al material.
- i) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre el programa o máquina.
- j) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- k) Se ha actuado metódica y rápidamente en situaciones problemáticas.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas, herramientas y utillajes justificando sus implicaciones en el proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el plan de mantenimiento de la cada una de las máquinas, herramientas y utillaje.
- b) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de usuario de herramientas, máquinas y equipos de fabricación.
- c) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- d) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- e) Se ha realizado el listado de operaciones de mantenimiento para que la máquina, herramienta o útil actúe dentro de los parámetros exigidos.
- f) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han descrito los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.
- i) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

c) **Contenidos básicos:**

ORGANIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MECANIZADO, CORTE Y CONFORMADO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS	
procedimentales	- Organización de los medios y máquinas basados en los procesos de mecanizado, corte y conformado.
conceptuales	- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos. - Calidad, normativas y catálogos.
actitudinales	- Valoración de la tarea profesional en el proceso tecnológico. - Autonomía e iniciativa personal. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

PREPARACIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS, UTILLAJES Y HERRAMIENTAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo y uso de máquinas de control numérico. - Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas. - Trazado y marcado de piezas. - Elaboración de plantillas. - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios. - Montaje y reglaje de utillajes. - Regulación de parámetros del proceso. - Toma de referencias.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de programación, lenguajes y simulación de CNC.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición e iniciativa personal para la innovación. - Trabajo en equipo, respeto, responsabilidad, cumplimiento de las normas y horarios. - Autonomía e iniciativa personal. - Interés por propuesta de alternativas y mejoras. - Perseverancia ante las dificultades.
OPERACIONES DE MECANIZADO, CORTE (MECÁNICO Y TÉRMICO), TRAZADO Y CONFORMADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de operaciones de mecanizado: <ul style="list-style-type: none"> o Taladrado, roscado, escariado... - Corte (mecánico y térmico): <ul style="list-style-type: none"> o Cizallas de corte recto, mixtas, sierras de mano, de cinta, punzonadoras, oxicorte, corte por plasma... - Trazado y conformado: <ul style="list-style-type: none"> o Curvado de chapas, plegado, curvado de perfiles y tubos... - Ejecución de operaciones con CNC (corte, plegado, curvado...) - Identificación y corrección de las desviaciones del proceso. - Medición y verificación de piezas. - Mecanizado con abrasivos y muelas abrasivas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de máquinas e instalaciones (cizallas de corte recto, cizallas universales, cizallas, plegadoras, curvadora de chapa, de perfiles, prensas, sierras circulares, de cinta, punzonadora, oxicorte manual y automáticos, máquinas de corte por plasma...) - Funcionamiento de la maquinaria. - Sistemas auxiliares y accesorios (brocas, machos de roscar, escariador, esmeriles, piedras de esmeril, elementos de unión desmontables y fijos,...) - Técnicas operativas de mecanizado, corte (mecánico y térmico), trazado y conformado. - Útiles de verificación y medición (metros, reglas, calibres, goniómetros...) - Tensiones, deformaciones y técnicas de enderezado. - Defectos en las operaciones de mecanizado, corte, trazado y conformado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Autonomía e iniciativa personal. - Perseverancia ante las dificultades.
--	--

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de la actividad de mantenimiento. - Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos. - Sustitución de elementos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de riesgos. - Determinación de las medidas de Prevención de Riesgos Laborales. - Prevención de Riesgos Laborales en las operaciones mecanizado, conformado y montaje. - Clasificación y recogida selectiva de residuos. - Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas. - Factores físicos del entorno de trabajo. - Factores químicos del entorno de trabajo. - Equipos de protección individual.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Interés por el cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con la interpretación técnica contenida en el plano que servirá para el desarrollo del proceso que irán describiendo desde las operaciones más sencillas, hasta las más complejas para obtener informaciones referidas a operaciones a realizar, herramientas y soportes necesarios, materias primas y maquinaria a utilizar, medidas de seguridad y reciclaje de los subproductos.

Antes de iniciar cualquier operación del proceso se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales identificando los riesgos asociados al tipo de operaciones que se van a llevar a cabo.

Se procederá posteriormente, y siguiendo las pautas del proceso, a la elección de los útiles de trazado (reglas, punta de trazar, granete...) y a la preparación de la/s máquina/s (oxicorte, sierra, punzonadora, plasma, plegadora...) procediendo a la selección de utillajes, ajuste e introducción de los parámetros de trabajo, posicionamiento adecuado de la pieza y ejecución de las operaciones controlando el proceso y corrigiendo los posibles desajustes.

Se insistirá en la importancia de la correcta realización del proceso de trazado para un final con éxito.

Se verifica la calidad de las piezas así obtenidas. En caso de deficiencias se analiza la causa y se corrigen las mismas mediante operaciones de ajuste.

Al finalizar cada clase se procederá al tratamiento de los residuos y retales, ordenamiento del utillaje y herramienta utilizada, y al mantenimiento y ajuste de las máquinas.

Estas operaciones irán introduciendo variables que dificultan el mismo; distintos materiales, distintos espesores, máquinas, piezas más complejas hasta alcanzar el nivel competencial requerido.

2) Aspectos metodológicos

Es recomendable contemplar las siguientes directrices:

Este es un módulo eminentemente práctico donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas de cada proceso secuenciadas en orden creciente de dificultad (p.e. por los planos, por espesor, por tipo de máquinas) y de la elaboración de las hojas de proceso que son las que van a guiar el desarrollo de las actividades y la progresiva adquisición de las destrezas por parte del alumnado.

Se recomienda que todas las prácticas realizadas para adquirir los conocimientos y destrezas sobre los diferentes contenidos se realicen de forma individual y dispongan de las fichas de control correspondientes donde cada alumno o alumna anota las fases del proceso y los parámetros aplicados en el mismo y posteriormente el profesor haga la evaluación de las piezas en la ficha correspondiente.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Organización del trabajo:
 - Análisis de la información técnica de los planos de fabricación.
 - Previsión de los materiales, equipos y herramientas.
 - Previsión de medidas de seguridad y evacuación de residuos.
- ✓ Preparación de la máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
 - Selección del equipo apropiado.
 - Regulación y ajuste de las máquinas de corte y conformado.
 - Regulación de los mecanismos (levas, topes, finales de carrera,...)



- ✓ Operaciones de mecanizado, corte (mecánico y térmico), trazado y conformado:
 - Elección de las máquinas y útiles a utilizar en cada proceso.
 - Introducción de los parámetros adecuados en las máquinas.
 - Aplicación de la técnica operatoria adecuada.
 - Comprobación de la calidad e identificación y corrección de los defectos.
 - Aprovechamiento máximo de la chapa o perfiles a cortar y de los retales (a poder ser).

- ✓ Identificación de riesgos en las operaciones de mecanizado, corte y conformado:
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.

- ✓ Mantenimiento de máquinas y equipos:
 - Realización de las operaciones de mantenimiento de primer nivel (engrasas, niveles de líquidos y liberación de residuos).
 - Sustitución de elementos.

- ✓ Orden y limpieza en la ejecución de tareas:
 - Limpieza de las máquinas.
 - Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material, herramientas y equipo empleado, según las normas de seguridad y mantenimiento de cada máquina o herramienta.

- ✓ Clasificación y recogida selectiva de residuos (taladrinas, aceites, desengrasantes, trapos, residuos sólidos, etc.) de acuerdo con las normas de protección ambiental.

Módulo Profesional 7

PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas
Código:	0249
Ciclo formativo:	Construcciones Metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	12
Especialidad del profesorado:	Soldadura (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	2 / 3 / 9 / 10 / 11 / 12 / 17

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza la ejecución de los procesos de unión y montaje de construcciones metálicas interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las características que afectan a su procesado, tanto de los materiales como de los componentes mecánicos que se van a emplear en la fabricación de construcciones metálicas.
- Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- Se han identificado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.
- Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.
- Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- Se han estipulado los equipos de protección individual para cada actividad.

- g) Se han identificado y concretado los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

2. Prepara las máquinas, equipos, sistemas automáticos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de unión y montaje analizando las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las funciones de las máquinas y sistemas de unión y montaje, así como los útiles y accesorios.
- Se ha identificado el comportamiento y preparado los materiales teniendo en cuenta las características y dimensiones de los mismos.
- Se han regulado y verificado los parámetros y dispositivos de las máquinas o equipos.
- Se han seleccionado las herramientas, accesorios y utillajes en función de las características de cada operación.
- Se han montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- Se han introducido el programa del robot, sistemas automáticos o los parámetros del proceso de la soldadura en la máquina.
- Se ha montado la pieza sobre soportes garantizando un apoyo y sujeción correcta evitando deformaciones posteriores y aplicando la normativa de seguridad.
- Se ha realizado correctamente la toma de referencias, en los sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera las máquinas, equipos, sistemas automáticos, que intervienen en el proceso de unión y montaje, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar procesos de unión y montaje.
- Se ha realizado el seguimiento del proceso verificando que cumple las fases programadas.
- Se han comprobado las características de las piezas unidas y montadas.
- Se han comprobado las características de los conjuntos montados.
- Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- Se han identificado las deficiencias debidas a la programación, preparación, equipo, condiciones y parámetros de fabricación.
- Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de proceso, máquinas o al material.
- Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre el programa, máquina.
- Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- Se ha actuado metódicamente; y con rapidez en situaciones problemáticas.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de máquinas, herramientas y utillajes justificando sus implicaciones en el proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el plan de mantenimiento de sistemas automáticos, máquinas, herramientas y utillajes.
- b) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de usuario de sistemas automáticos, máquinas, herramientas y utillajes.
- c) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- d) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- e) Se ha realizado el listado de operaciones de mantenimiento para que la máquina, herramienta o útil actúe dentro de los parámetros exigidos.
- f) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

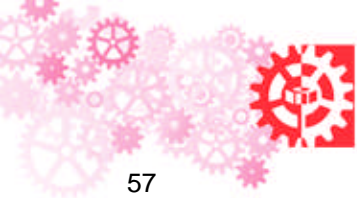
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han descrito los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.
- i) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

c) Contenidos básicos:

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DE PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE	
procedimentales	- Organización de los medios y máquinas basados en los procesos de unión y montaje.
conceptuales	- Medidas de prevención de riesgos y de tratamiento de residuos. - Calidad, normativas y catálogos.
actitudinales	- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización. - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso. - Valoración de la gestión de residuos.



PREPARACIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS, UTILLAJES Y HERRAMIENTAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas, incluyendo selección de aportes, programación de robots y máquinas automáticas. - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios. - Montaje y reglaje de utillajes. - Regulación de parámetros del proceso. - Toma de referencias. - Cumplimiento de medidas de seguridad e higiene.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de unión y su selección. - Elementos y mandos de las máquinas de unión y montaje. - Equipos, utillajes y herramientas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades.

OPERACIONES DE UNIÓN Y MONTAJE	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de uniones: <ul style="list-style-type: none"> o Uniones soldadas. o Uniones atornilladas. o Uniones remachadas. o Unión por adhesivos. - Ejecución del montaje: <ul style="list-style-type: none"> o Montaje de conjuntos. - Metrología y verificación de piezas y conjuntos. - Corrección de las desviaciones del proceso en función de la causa. - Tratamientos pre y post soldeo. - Cumplimiento de medidas de seguridad e higiene.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de máquinas e instalaciones. - Sistemas auxiliares y accesorios, elementos y mandos. - Funcionamiento de máquinas. - Técnicas operativas de unión, fijas y desmontables. - Técnicas operativas de montaje en construcciones metálicas, alineación y nivelación. - Defectología. - Útiles de verificación y medición. - Equipos de montaje de construcciones metálicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades.

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos de acuerdo a

	las normas. - Sustitución de elementos de acuerdo al procedimiento. - Planificación de la actividad de mantenimiento de usuario de máquinas y accesorios. - Revisión de conexiones eléctricas y de conducción de gases. - Comprobación de sistemas de seguridad.
conceptuales	- Plan de mantenimiento y documentos de registro. - Técnicas y procedimientos para la comprobación y sustitución de elementos de elementos de equipos y máquinas.
actitudinales	- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	- Identificación de riesgos y causas de accidentes. - Determinación de las medidas de Prevención de Riesgos Laborales. - Clasificación y recogida selectiva de residuos. - Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material.
conceptuales	- Prevención de Riesgos Laborales en las operaciones de unión y montaje de construcciones metálicas. - Factores físicos del entorno de trabajo. - Factores químicos del entorno de trabajo. - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas. - Equipos de protección individual.
actitudinales	- Interés por el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Interés por el cumplimiento de la normativa de protección ambiental. - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Al estructurar el presente módulo se propone el establecimiento de cuatro fases:

1. Organización de los trabajos de unión y montaje.
2. Equipamiento en los trabajos de unión y montaje.
3. Ejecución de uniones:
 - o Ejecución de uniones atornilladas.
 - o Ejecución de uniones remachadas.
 - o Ejecución de uniones plegadas o engatilladas.
 - o Ejecución de uniones soldadas.
 - o Ejecución de uniones por adhesivos.

4. Ejecución de montajes o miniproyectos integradores.

En la primera fase, organización de los trabajos de unión y montaje, se proporcionará al alumnado una visión global sobre los trabajos de unión y montaje, la selección de los procesos de unión de las piezas y la metodología aplicable en los diversos tipos de montaje que se pueden presentar (montaje de estructuras mediante perfiles, montaje de depósitos, montaje de tuberías, etc.) así como la previsión de materiales, equipos y herramientas y los requerimientos de seguridad aplicables.

En la segunda fase, equipamiento en los trabajos de unión y montaje, se realizará un estudio de los equipos, herramientas y accesorios que intervienen en los trabajos de unión y montaje de construcciones metálicas, partiendo de una explicación introductoria por parte del profesorado y profundizando mediante el análisis de la documentación de los fabricantes y la realización de las correspondientes pruebas prácticas a pie de máquina teniendo en cuenta aspectos de seguridad y medio ambiente.

La tercera fase ejecución de uniones, se realizarán las prácticas correspondientes a los diversos procesos de unión utilizados en construcciones metálicas, haciendo mayor énfasis en los de mayor implantación en la industria (uniones atornilladas, remachadas, plegadas, soldeo con electrodo revestido, soldeo MIG-MAG, soldeo TIG, soldeo por plasma, soldeo mecanizado, soldeo robotizado, etc.) pero sin olvidar otras tecnologías de unión de menor implantación (láser, adhesivos, etc.) que pueden tener gran relevancia en un futuro próximo. Esta fase requiere la dedicación de gran parte de la duración del módulo, debido mayormente a la diversidad de procesos de unión existentes.

La cuarta y última fase, ejecución de montajes o miniproyectos integradores, se puede considerar la más importante ya que permite aglutinar y consolidar las otras tres fases, permitiendo profundizar en las variables conceptuales, procedimentales y actitudinales de cada una de ellas de forma más coherente y significativa para el alumnado.

Durante ésta última fase se considera conveniente la coordinación con los módulos de "Representación gráfica" y "Ejecución de procesos de mecanizado, corte y Conformado en construcciones metálicas" para trabajar sobre un mismo proyecto y dar todavía mayor coherencia al aprendizaje.

En las fases 3 y 4 anteriormente citadas se comienza con la interpretación técnica contenida en el plano o ficha de fabricación que sirve de base para el desarrollo de las hojas de proceso que van describiendo las distintas operaciones a realizar, así como las herramientas y soportes necesarios, materias primas y máquinas a utilizar, medidas de seguridad y reciclaje de los subproductos obtenidos.

Antes de iniciar cualquier proceso de unión o montaje se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales identificando los riesgos asociados al tipo de operaciones que se van a llevar a cabo.

Se procede posteriormente, siguiendo la hoja de proceso, a la preparación de los materiales base, la preparación de las máquinas correspondientes, regulación de los parámetros y ejecución de las operaciones controlando el proceso y corrigiendo los posibles desajustes.

Se verifica la calidad de las piezas y conjuntos así obtenidos y en caso de deficiencias se analiza la causa y se corrigen las mismas mediante reparación. Para referenciar la calidad de las uniones se puede utilizar la normativa vigente al respecto.

Al finalizar cada clase se procederá al tratamiento de los residuos y al mantenimiento y ajuste de las máquinas, así como a la limpieza y orden de las instalaciones utilizadas.

Estas operaciones partiendo de las hojas de proceso irán introduciendo variables que dificultan el mismo, distintos materiales, distintos tipos de unión, distintas posiciones de soldeo, máquinas y piezas más complejas hasta alcanzar el nivel competencial requerido.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo eminentemente práctico donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas de cada proceso secuenciadas en orden creciente de dificultad (p.e. según proceso de unión, material, espesor, tipo de unión, posición de soldeo, etc.) y de la elaboración de las hojas de proceso que son las que van a guiar el desarrollo de las actividades y la progresiva adquisición de las destrezas por parte del alumnado.

Se recomienda que todas las prácticas realizadas para adquirir los conocimientos y destrezas sobre los diferentes contenidos se realicen de forma individual y dispongan de las fichas de control correspondientes donde cada alumno o alumna anota las fases del proceso y los parámetros aplicados en el mismo y posteriormente el profesor hace la evaluación de las piezas en la ficha correspondiente.

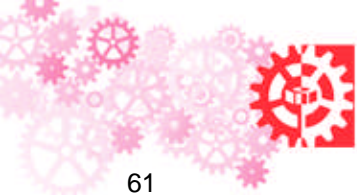
En la fase cuatro, para la ejecución del proyecto se recomienda que el alumnado realice los planos de unión y montaje de su proyecto en el módulo “Representación gráfica” y ejecute los trabajos de obtención de las piezas en el módulo “Ejecución de procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas” para terminar realizando las uniones y el montaje en el presente módulo con la calidad y seguridad requeridas.

Los proyectos se podrán realizar individualmente o en equipo, dependiendo de la complejidad de los mismos y la duración prevista. Conviene individualizar los proyectos estableciendo un proyecto diferente para cada estudiante o grupo, y especificando con claridad el producto final que se debe obtener.

Se debe provocar la búsqueda de información por parte del alumnado y su posterior tratamiento, a través de visitas a empresas o entidades afines al ciclo, lecturas de revistas especializadas, internet, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Organización del trabajo:
 - Análisis de la información técnica de los planos de fabricación.
 - Previsión de los materiales, equipos y herramientas.
 - Previsión de medidas de seguridad y evacuación de residuos.
- ✓ Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
 - Selección de la técnica de unión y equipo apropiado.
 - Realización de las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
 - Selección de los consumibles necesarios.
 - Preparación de las piezas a unir.
 - Previsión del comportamiento de los materiales durante el proceso.
- ✓ Realización de las operaciones de unión y montaje:
 - Introducción de los parámetros adecuados en las máquinas.
 - Aplicación de la técnica operatoria adecuada.
 - Comprobación de la calidad e identificación y corrección de los defectos.



- ✓ Identificación de riesgos en las operaciones de unión y montaje:
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
- ✓ Orden y limpieza en la ejecución de tareas:
 - Limpieza de los equipos empleados.
 - Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material, herramientas y equipo empleado.
- ✓ Clasificación y recogida selectiva de residuos (chapas, electrodos, materiales de aporte, etc.) de acuerdo con las normas de protección ambiental.

Se recomienda que para cada una de éstas actividades existan fichas de evaluación para que el profesorado pueda ir anotando las diferentes observaciones sobre cada alumno o alumna en cada uno de los aspectos mencionados. Puede ser un “check list” o lista de chequeo con un apartado para las observaciones que se quieran hacer. Esta evaluación será continua a lo largo de todo el curso para ir viendo la progresión de cada estudiante todos los apartados.

Módulo Profesional 8

GESTIÓN DE LA CALIDAD, PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Gestión de la Calidad, Prevención de Riesgos laborales y Protección Ambiental
Código:	0165
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil del título
Objetivos generales:	10

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión de la calidad.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.
- d) Se han descrito el soporte documental y los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan el aseguramiento de la calidad.
- f) Se ha controlado la documentación de un sistema de aseguramiento de la calidad.
- g) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la certificación en un sistema de calidad.

2. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos y finalidades de un sistema de calidad total.
- b) Se ha descrito la estructura organizativa del modelo EFQM identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- c) Se han detectado las diferencias del modelo de EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una autoevaluación del modelo.
- e) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otras)
- f) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.
- g) Se han definido los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias de fabricación mecánica.
- h) Se han seleccionado las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- i) Se han relacionado objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.
- j) Se ha planificado la aplicación de la herramienta o modelo.
- k) Se han elaborado los documentos necesarios para la implantación y seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- l) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento a la excelencia empresarial.

3. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de la prevención de riesgos laborales interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos, principios y requisitos legales establecidos en los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han descrito los elementos que integran un plan de emergencia en el ámbito de la empresa.
- c) Se ha explicado mediante diagramas y organigramas la estructura funcional de la prevención de riesgos laborales en una empresa tipo.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la prevención de riesgos laborales.
- e) Se han descrito los requisitos mínimos que deben contener el sistema documental de la prevención de riesgos laborales y su control.
- f) Se han clasificado los equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- g) Se han descrito las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición, de los equipos de protección individual.
- h) Se ha descrito la forma de utilizar los equipos de protección individual.
- i) Se han descrito las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales
- j) Se han evaluado los riesgos de un medio de producción según la norma.
- k) Se han relacionado los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

4. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de gestión ambiental interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna.
- d) Se han descrito los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de gestión ambiental.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan la protección ambiental.
- f) Se han elaborado procedimientos para el control de la documentación de un sistema de protección ambiental.
- g) Se han descrito las técnicas de promoción de la reducción de contaminantes.
- h) Se ha descrito el programa de control y reducción de contaminantes.
- i) Se han establecido pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

5. Reconoce los principales focos contaminantes que pueden generarse en la actividad de las empresas de fabricación mecánica describiendo los efectos de los agentes contaminantes sobre el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha representado mediante diagramas el proceso productivo de una empresa tipo de fabricación mecánica.
- b) Se han identificado los principales agentes contaminantes atendiendo a su origen y los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.
- c) Se ha elaborado el inventario de los aspectos medioambientales generados en la actividad industrial.
- d) Se han clasificado los diferentes focos en función de su origen proponiendo medidas correctoras.
- e) Se han identificado los límites legales aplicables.
- f) Se han identificado las diferentes técnicas de muestreo, incluidas en la legislación o normas de uso para cada tipo de contaminante.
- g) Se han identificado las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo a la legislación y/o normas internacionales.
- h) Se ha explicado el procedimiento de recogida de datos más idóneo respecto a los aspectos ambientales asociados a la actividad o producto.
- i) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los datos y realizado cálculos estadísticos.

c) Contenidos básicos:

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	
procedimentales	- Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos). - Auditoría.
conceptuales	- Normas de aseguramiento de la calidad. - Sistema documental: Indicadores. Objetivos. - Auditorías: tipos y objetivos.

actitudinales	- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
----------------------	--

GESTIÓN DE LA CALIDAD

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de autoevaluación EFQM. - Implantación de modelos de excelencia empresarial. - Reconocimiento a la empresa.
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial. - El modelo europeo EFQM. - Evaluación de la empresa al modelo EFQM. - Los criterios del modelo EFQM. - Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes. - Herramientas de la calidad total («5s», gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros). - Plan de mejora.
---------------------	---

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del trabajo responsable. - Perseverancia ante las dificultades.
----------------------	---

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

procedimentales	- Organización de la prevención dentro de la empresa.
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas. - Disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local. - Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo. - La organización de la prevención dentro de la empresa. - Normas de conservación y mantenimiento. - Normas de certificación y uso. - Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. - Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
---------------------	--

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial. - Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno.
----------------------	---

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

procedimentales	- Clasificación de normas de aplicación en la industria relativas a la protección del medio ambiente.
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposiciones de ámbito estatal y autonómico. - Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental. - La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
---------------------	--

actitudinales	- Interés por la promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.
----------------------	---

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias. - Recogida y transporte de residuos industriales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos industriales más característicos. - Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental. - Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales. - Centros de almacenamiento de residuos industriales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con la protección del medio ambiente. - Rigurosidad en la gestión de los residuos industriales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Presenta este modulo tres áreas claramente diferenciadas: calidad, seguridad y medio ambiente. Al no tener dependencia su secuenciación, se pueden desarrollar en cualquier orden sin que ello afecte a su comprensión.

En calidad se incidirá en el conocimiento de las estrategias, objetivos, misión y visión de la organización así como su aportación al proceso de fabricación en lo relativo a la documentación de partida (manual, procedimientos etc.) y los documentos que genera en el desarrollo de su actividad (fichas, hojas de resultados, informes, etc.) para actuar en la mejora continua.

La seguridad representa una preocupación bajo el punto de vista de la integración en el proceso productivo y la importancia que tiene el conocimiento de la normativa, el riesgo que asume y como minimizarlo tomando las medidas de seguridad correspondientes. Medio ambiente, si se pretende conseguir unas buenas prácticas medioambientales, se abordará primero las actividades relacionadas con el conocimiento de su entorno industrial, para después de conocer la normativa tanto local, comarcal, nacional, etc. y teniendo presente los residuos generados se trate finalmente la forma de gestionar los mismos para conseguir un espacio sostenible.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades secuenciadas en orden creciente de dificultad y de la elaboración de informes que son las que van a guiar el desarrollo de las actividades y la progresiva adquisición de las actitudes. Señalado que conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

El profesorado deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Aseguramiento de la calidad:
 - Interpretación de las normas de aseguramiento de la calidad.
 - Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores.
 - Descripción de objetivos.
 - Desarrollo y mantenimiento del sistema documental.
 - Realización de auditorías.

- ✓ Gestión de la calidad:
 - Diferenciación de los modelos de excelencia empresarial.
 - Análisis del modelo europeo EFQM.
 - Identificación de los criterios del modelo EFQM.
 - Evaluación de la empresa según modelo EFQM.
 - Implantación de modelos de excelencia empresarial.
 - Identificación de las ventajas e inconvenientes de los Sistemas de autoevaluación.
 - Proceso de autoevaluación.
 - Plan de mejora.
 - Reconocimiento a la empresa.
 - Aplicación de herramientas de calidad («5s», gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros).

- ✓ Prevención de riesgos laborales:
 - Identificación de las disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local.
 - Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
 - Prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.
 - Organización de la prevención dentro de la empresa.
 - Relacionar los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.
 - Descripción de las normas de conservación y mantenimiento de los EPIs.
 - Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

- ✓ Protección del medio ambiente:
 - Identificación de las disposiciones de ámbito estatal y autonómico.
 - Organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
 - Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.
 - Gestión de los residuos industriales.
 - Identificación de los residuos industriales más característicos.
 - Identificación de la documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.
 - Recogida y transporte de residuos industriales.
 - Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
 - Descripción de las técnicas de reciclaje en origen.
 - Aplicación de técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.

Módulo Profesional 9

PROYECTO DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Proyecto de Construcciones Metálicas
Código:	0250
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	50 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Mecanizado (Profesora Técnica o Profesor técnico de Formación Profesional) Soldadura (Profesora Técnica o Profesor técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.

- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han determinado las actividades necesarias para su desarrollo.
- f) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios y usuarias o clientela y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando éste existe.

5. Presenta y defiende el proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un documento-memoria del proyecto.
- b) Se ha preparado una presentación del mismo utilizando las NTIC.
- c) Se ha realizado una exposición del proyecto, describiendo sus objetivos, principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.
- d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz.
- e) Se ha realizado una defensa del proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo planteadas por el equipo evaluador.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

El objetivo de este módulo es el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales, que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo en grupo de un proyecto.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos de dos o tres alumnos y alumnas que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del proyecto, tratando de establecer grupos homogéneos y con capacidades complementarias.

La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el proyecto. No obstante será conveniente que el tutor disponga de una serie de proyectos técnicamente viables que sean susceptibles de ser desarrollados.

Posteriormente y siguiendo una plantilla de desarrollo del proyecto se irán elaborando las distintas fases del mismo:

Diseño.

Planificación.
Ejecución y seguimiento
Cierre y evaluación.

Por último cada equipo preparará y realizará la presentación y defensa del proyecto utilizando para ello distintas técnicas de presentación apoyándose en las TIC.

2) Aspectos metodológicos

A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (Problem Based Learning, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la metodología PBL centrada específicamente en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su resolución, movilizar los recursos necesarios para ello, realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que cada uno de los alumnos y alumnas que integran el equipo adquiera conocimientos y competencias que luego deberá demostrar en la defensa del proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo en sí misma, y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto, para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se programe alguna explicación de apoyo o seminario que cubra los déficits de conocimientos respecto a contenidos específicos o metodologías necesarios para desarrollar el proyecto.

Finalmente se propone que cada equipo realice una exposición del proyecto elaborado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por cada alumno o alumna durante el desarrollo del proyecto.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición se propondrá al alumnado el uso de las nuevas tecnologías, utilizando aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página Web, etc. Para ello utilizarán también cañones de proyección y ordenadores, familiarizándose con herramientas que les resultarán útiles en su futuro desempeño laboral.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogiendo información sobre el funcionamiento del equipo de trabajo, la implicación de cada miembro en las tareas y el proyecto en general, las dificultades surgidas en el

equipo, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que una parte de la calificación refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:

- Calidad de diseño de la presentación del proyecto.
- Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.
- Claridad de la exposición.
- Organización de la exposición.
- Dinamismo de la exposición.
- Eficacia de la exposición.
- Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal etc.
- Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores o profesoras y evaluadores o evaluadoras.

Es necesario que todos los alumnos y alumnas del equipo participen activamente en la defensa del proyecto, ya que ello supondrá poder realizar una evaluación individual en la que cada alumno o alumna demuestre que ha alcanzado los resultados de aprendizaje relacionados con el módulo. Así se intentará garantizar que todas las personas que integran el equipo han colaborado en el desarrollo del proyecto.

Por último, se recomienda entregar a cada equipo de proyecto una respuesta detallada resaltando los puntos fuertes y débiles de la evaluación del producto, el proceso y la exposición del proyecto, ayudando, de este modo, a los alumnos y alumnas a identificar posibles mejoras en sucesivos proyectos que deban realizar y exponer a lo largo de su carrera profesional.

Módulo Profesional 10

INGLÉS TÉCNICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Inglés Técnico
Código:	E200
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	40 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	7
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Competencias clave del marco europeo de las cualificaciones

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título, su formación personal, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- g) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
- h) Se ha preparado una presentación personal para una entrevista de trabajo.
- i) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.

2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

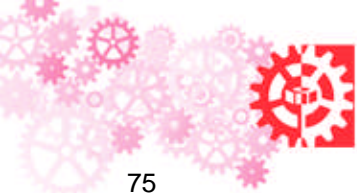
Criterios de evaluación:

- a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento) así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- c) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- d) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.
- e) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- f) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía en presentaciones y despedidas propias del documento a elaborar.
- h) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- i) Se han identificado las ocupaciones y puestos de trabajo asociados al perfil.
- j) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- k) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.
- l) Se ha elaborado un Curriculum Vitae siguiendo las pautas utilizadas en países europeos para presentar su formación y competencias profesionales.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo y los hábitos y costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación sociolaboral propios del país.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- e) Se han identificado los valores y costumbres propios del otro país relacionándolos con los de su país de origen para establecer las similitudes y diferencias.



c) Contenidos básicos:

COMPREENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES ASOCIADOS AL PERFIL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. - Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros. - Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales. - Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros. - Entonación como recurso de cohesión del texto oral. - Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente. - Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro. - Preparación de una entrevista de trabajo presentando su formación y sus motivaciones personales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Terminología específica del sector. - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros. - Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones. - Apartados temáticos de una entrevista de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional. - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Participación activa en el intercambio de información. - Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera. - Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.

INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS ASOCIADOS AL PERFIL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de las relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado. - Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. - Elaboración de textos sencillos profesionales propios del sector y cotidianos. - Uso de los signos de puntuación. - Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos. - Elaboración de textos coherentes. - Comprensión de los apartados en un anuncio de oferta de trabajo asociado a su entorno profesional.

	- Elaboración de una solicitud de trabajo asociada a su perfil: curriculum y carta de motivación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web. - Registros de la lengua. - Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura. - Modelo de Curriculum Vitae Europeo. - Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo formativo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Muestra de interés por aspectos profesionales de otras culturas. - Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar. - Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.

COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación. - Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
conceptuales	- Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales. - Respeto para con otros usos y maneras de pensar.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculan un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas -comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita- es el objetivo a conseguir. El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje. En torno a dicha situación se organizarán las estructuras gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes junto con el registro de lengua, las normas o protocolos sociales y/o profesionales adecuados.

Tal vez sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos para deducir cuales serán las situaciones mas comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta también la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variopintos, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes. Para ello se definirán las unidades didácticas necesarias.

2) Aspectos metodológicos

Concibiendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

Se deberá conceder especial importancia a la lengua oral ya que las situaciones profesionales actuales y a globalización, así lo exigen.

En clase se utiliza siempre la lengua inglesa y se anima constantemente al alumnado a utilizarla aunque su expresión no sea correcta. El enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Así mismo, se utilizarán las grabaciones audio y vídeo para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores, ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza/aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente inglesas, o invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas que provienen

del entorno profesional y con una experiencia laboral, expliquen a los futuros profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método/libro de texto con el material audio-vídeo que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes audio y vídeos de que disponga el centro, siempre centrados en situaciones profesionales. Así mismo se trabajará con material auténtico: cartas, facturas, guías, folletos y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del aprendiz, y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes, por ello hay que ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje ya que no lo estarán tampoco en el mundo laboral y social: Internet, e-mail, burofax, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo mas creíbles posibles, implicando al máximo al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material.

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional: manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos , practicando los números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicio ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.
- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a un cliente extranjero que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación de su currículum vitae para un puesto de trabajo acompañado de carta de motivación, comprender un anuncio de trabajo en prensa, televisión, etc.
- ✓ Presentación y explicación de una factura/nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión para su análisis posterior.
- ✓

Módulo Profesional 111

FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación y Orientación Laboral
Código:	0251
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria Formación y Orientación Laboral
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	12 / 13 / 14 / 15 /16

b) 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:

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

3. 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.

4. 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 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 un empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de 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 del trabajador o trabajadora y empresario o empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de 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.

5. 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:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del título.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- g) 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.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) 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.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) 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.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o titulada.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. 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.

c) Contenidos básicos:

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

GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO

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

CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nomina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos).

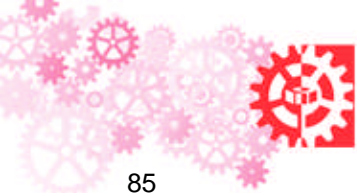
	<ul style="list-style-type: none"> - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal. - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo,...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
------------------------	---



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

PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. - Agentes intervinientes en materia de PRL y Salud y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva. (técnico básico o técnica básica en PRL) - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. - Planificación de la prevención en la empresa. - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y SL. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

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

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto se desarrollarán los contenidos referentes a:

- Proyecto y objetivo profesional.
- Oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- Acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- Fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.

- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.
- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

c) Desempeño del puesto de trabajo:

Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:

- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- La negociación colectiva.
- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.
- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar nuevamente el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

2) Aspectos metodológicos

En principio parece apropiado que el profesor o profesora realice una presentación y desarrollo de los contenidos del módulo, siempre teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado, mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de

las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas... para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales, abogados y abogadas laboristas, etc...) para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

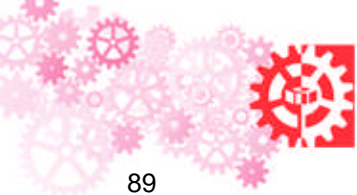
En el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo.... para lo cual sería necesario la colaboración de organizaciones como: Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios,.... Se ha de tener presente que tras la superación del módulo el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que se precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas como el trabajo en equipo y el aprendizaje basado en problemas ABP-PBL.

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad: (currículo, carta de presentación), selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
 - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
 - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
 - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
 - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
 - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
 - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
 - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
 - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
 - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
 - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes.



- Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:
 - Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
 - Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
 - Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
 - Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo la vida.

Módulo Profesional 12

EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

a) Presentación

Módulo profesional:	Empresa e Iniciativa Emprendedora
Código:	0252
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	11 / 13 / 14 / 15 / 16

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce y valora las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una "pyme".
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

- g) Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el título.
- c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.
- d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.
- e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el título y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una “pyme” relacionada con el título.

3. Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela con los proveedores y las proveedoras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una “pyme” del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una “pyme”.
- j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una “pyme”.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una “pyme”, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una “pyme” del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

c) Contenidos básicos:

INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.) - Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación. - Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación y desarrollo económico en el sector. - La cultura emprendedora como necesidad social. - Concepto de empresario o empresaria. - La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector. - La actuación de los emprendedores como empresarios o empresarias. - La colaboración entre emprendedores o emprendedoras. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional. - Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje. - Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.

IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial. - Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet.

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar. - Análisis de una empresa tipo de la familia profesional. - Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. - Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. - Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible). - La conciliación de la vida laboral y familiar. - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector. - Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa. - Respeto por la igualdad de género. - Valoración de la ética empresarial.

VIABILIDAD Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del plan de marketing: política de comunicación, política de precios y logística de distribución. - Elaboración del plan de producción. - Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector. - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa. - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de empresa. Tipos de empresa. - Elementos y áreas esenciales de una empresa. - La fiscalidad en las empresas. - Trámites administrativos para la constitución de una empresa (hacienda, seguridad social, entre otros). - Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional. - La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la información contable: tesorería, cuenta de resultados y balance. - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales. - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de contabilidad y nociones básicas. - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas. - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora tanto como trabajador por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del plan de empresa abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos como el plan de marketing, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente se le proporcionará al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

2) Aspectos metodológicos

En este módulo la labor del profesor o profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los proyectos ejerciendo de facilitador según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el proyecto de empresa para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

A medida que el alumnado va avanzando en su proyecto, el profesor o profesora introducirá los conocimientos necesarios por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase. Incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos con posterior trabajo de adaptación de su contenido al proyecto del curso.

El profesor o profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
 - Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
 - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.
 - Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.
 - Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.
 - Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
 - Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
 - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
 - Realización de un estudio de mercado observando el entorno, utilizando Internet, etc.
 - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
 - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
 - Elaboración del modelo de negocio teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.
- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
 - Elaboración de un plan de empresa siguiendo un modelo establecido.
 - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible mediante tramitación real).
 - Cumplimentación de impresos de constitución de empresas.
 - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones apoyándose en Internet.
 - Puesta en común y defensa de los diferentes planes de empresa.
- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
 - Análisis de un plan de tesorería, cuenta de resultados y balance de situación.
 - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.
 - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

Módulo Profesional 13

FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

a) Presentación


Módulo profesional:	Formación en Centros de Trabajo
Código:	0253
Ciclo formativo:	Construcciones metálicas
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	360 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	22
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. Soldadura (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

- 
- d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
 - e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
 - f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
 - g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
 - h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía,...) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad...)
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades, realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del o de la profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Desarrolla elementos o productos de construcciones metálicas e instalaciones de tubería industrial a partir de especificaciones de ingeniería y normas establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han utilizado tablas y catálogos, obteniendo los perfiles y materiales que cumplen las normas y especificaciones de ingeniería exigidas.
- b) Se ha seleccionado el material según las calidades establecidas y dentro de los costos estipulados y especificaciones de contrato.
- c) Se han determinado los elementos normalizados necesarios para la fabricación y montaje, con sus códigos y designaciones.
- d) Se han determinado las cargas, pesos, presiones, centros de gravedad y demás parámetros que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
- e) Se han determinado los parámetros de cálculo según el material que se utilice: tensiones unitarias, deformaciones, coeficientes de seguridad.
- f) Se han aplicado los procedimientos de cálculo adecuados, operando con rigor y exactitud.
- g) Se han definido la forma y dimensiones de los elementos diseñados en función de los cálculos obtenidos.
- h) Se han definido las formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
- i) Se ha definido los sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
- j) Se han definido los productos intermedios necesarios de acuerdo con los procesos de fabricación y montaje.
- k) Se han tenido en cuenta las limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
- l) Se han aplicado las normativas de seguridad afines al producto diseñado.

4. Determina procesos de mecanizado estableciendo la secuencia y variables del proceso a partir de los requerimientos del producto a fabricar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales etapas de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.
- b) Se ha descompuesto el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias.
- c) Se han especificado, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como los parámetros de mecanizado.
- d) Se han determinado las dimensiones y estado del material en bruto.
- e) Se han calculado los tiempos de cada operación el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- f) Se ha determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- g) Se ha determinado el flujo de materiales en el proceso productivo.
- h) Se ha definido el plan de pruebas y ensayos determinado los equipos, elementos de seguridad y control necesarios para realizar las diferentes pruebas y ensayos.
- i) Se ha determinado los medios de transporte internos y externos así como la ruta que deben seguir.
- j) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.

5. Prepara y pone a punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de fabricación y montaje aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la lista de materiales para cada área, zona o línea de trabajo según el proceso productivo y la estrategia constructiva.
- b) Se han regulado y verificado los parámetros y dispositivos de las máquinas o equipos.
- c) Se han montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- d) Se han elaborado o adaptado programas de CNC.
- e) Se han programado o adaptado programas de robots y manipuladores utilizando PLCs.
- f) Se ha realizado la simulación gráfica o en vacío de los programas.
- g) Se han realizado las correcciones o ajustes de los programas para corregir las desviaciones en la producción y calidad del producto.
- h) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- i) Se ha introducido y ajustado los parámetros del proceso de corte, mecanizado, trazado y conformado en la máquina.
- j) Se ha comprobado la geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- k) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- l) Se ha realizado la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- m) Se ha realizado correctamente la toma de referencias, en los sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- n) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- o) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

c) Situaciones de aprendizaje en puesto de trabajo

Se relacionan a continuación una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo.

- Elaboración de procesos de trazado, mecanizado, conformado, soldeo y montaje que posibiliten la fabricación con calidad y rentabilidad según requerimientos de producto.
- Realización de propuestas de distribución en planta disponiendo máquinas y medios.
- Realización de un presupuesto de fabricación o reparación determinado costes de procesos.
- Programación de robots, manipuladores y sistemas de fabricación flexible.
- Preparar, ejecutar y controlar sistemas automatizados.
- Programación y manejo de máquinas automáticas.
- Elaboración de documentos para la gestión de la producción mediante programas y medios informáticos.
- Descripción de procesos de gestión de competencias de personas y formas de adquisición de las mismas.
- Aplicación de programas informáticos de gestión y control de mantenimiento.
- Análisis de las normas de prevención de Riesgos Laborales y de protección del Medio Ambiente aplicables a la gestión de procesos.

- Elaboración de planos de fabricación y montaje usando aplicaciones informáticas de 2 y de modelado, identificando y codificando los distintos elementos constructivos y materiales.
- Definición del proceso de fabricación y montaje de productos de estructuras metálicas así como los productos intermedios, teniendo en cuenta las instalaciones, talleres y máquinas, los costes estipulados y las especificaciones de contrato.
- Análisis de la documentación técnica que permita obtener datos para el cálculo y desarrollo de soluciones constructivas.
- Cálculo de la forma y dimensiones de elementos diseñados, seleccionar elementos comerciales y designar juntas de dilatación.
- Desarrollo de soluciones constructivas para fabricación y traslado según solicitudes, formas y especificaciones.
- Definición de pruebas y ensayos a realizar identificando recursos necesarios y determinando costes.
- Representación de esquemas neumáticos e hidráulicos referentes a la fabricación del producto.
- Elaboración de dossier del proyecto integrando memorias, planos, esquemas, planos de montaje, características de materiales, instrucciones de mantenimiento, normativa y reglamentación.



4 ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M ² / 30 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M ² / 20 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula polivalente	60	40
Aula Diseño	60	40
Laboratorio de ensayos	120	90
Taller de construcciones metálicas	450	300
Taller de mecanizado	450	300
Taller de automatismos	90	60

4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red con acceso a Internet. - Software de gestión de la producción. - Software de gestión de mantenimiento. - Software de logística y almacenamieto.
Aula Diseño	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red con acceso a Internet. - Software CAD.
Laboratorio de ensayos	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de medición directa e indirecta. - Máquina de Medición por Coordenadas. - Máquina universal de ensayos. - Ultrasonidos. - Líquidos penetrantes. - Partículas magnéticas.
Taller de construcciones metálicas	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas y útiles de ensamble y montaje. - Gatos y utillaje para fijación. - Medios de elevación y transporte. - Prensa hidráulica. - Plegadora. - Curvadora de tubos. - Curvadora de perfiles. - Curvadora de Rodillos convencional. - Curvadora de Rodillos de control numérico. - Equipos manuales de corte por oxicorte y plasma. - Equipo de corte con plasma con control numérico. - Equipos de soldadura oxiacetilénica y eléctrica. - Equipo de soldeo orbital para tubos.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - Soldadura eléctrica invertir. - Equipo de oxicorte portátil. - Soldadura por puntos. - Soldadura blanda. - Equipo de soldeo tig. - Equipo de soldeo mig-mag. - Equipo de soldeo mig-mag sinérgico. - Estufa electrodos. - Equipos para la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. - Equipo nivelación láser. - Equipos y máquinas de conformado mecánico, tanto convencionales como CNC (plegadora CNC). - Equipos de corte por arco aire. - Máquinas convencionales y de control numérico para mecanizado (punzonadora CNC, zizalla guillotina). - Mesa de montaje.
Taller de mecanizado	<ul style="list-style-type: none"> - Sierras. - Taladradoras. - Punzonadora . - Cizalla de palanca. - Cizalla. - Remachadora. - Amoladora portátil. - Tronzadora abrasivo. - Equipo de corte CNC. - Electroesmeriladora. - Fresadora troqueladora para aluminio. - Biseladora-Chaflanadora. - Punzonadora-troqueladora. - Rebordeadora. - Roscadora. Rebarbadora. Refrentadora y biseladora. - Equipos para la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.
Taller de automatismos	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red. - Software de simulación de la automatización. - Entrenadores de electropneumática. - Entrenadores de electrohidráulica. - Robots. - Manipuladores. - PLCs.

5 PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Construcciones Metálicas.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0246. Diseño de construcciones metálicas.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0247. Definición de procesos de construcciones metálicas	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
0163. Programación de la producción.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0248. Procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas..	Soldadura	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
0249. Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.	Soldadura	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
0165. Gestión de la Calidad, Prevención de Riesgos Laborales y protección ambiental	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0250. Proyecto de Construcciones metálicas.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
	Soldadura	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
E200 Inglés Técnico	Inglés	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria

0251. Formación y Orientación Laboral	Formación y Orientación Laboral	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0252. Empresa e Iniciativa Emprendedora	Formación y Orientación Laboral	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0253 Formación en Centros de Trabajo	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
	Soldadura	

6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO CONSTRUCCIONES METÁLICAS (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO CONSTRUCCIONES METÁLICAS (LOE 2/2006)
Representación en construcciones metálicas.	0245. Representación gráfica en fabricación mecánica..
Soluciones constructivas en construcciones metálicas.	0246. Diseño de construcciones metálicas.
Desarrollo de proyectos en construcciones metálicas.	
Ejecución de procesos en construcciones metálicas.	0248. Procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas.
	0249. Procesos de procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.
Definición de procesos en construcciones metálicas.	0247. Definición de procesos de construcciones metálicas.
	0163. Programación de la producción.
Gestión de la calidad en construcción metálica.	0165. Gestión de la Calidad, Prevención de Riesgos Laborales y protección ambiental.
Formación en Centros de Trabajo.	0253. Formación en Centros de Trabajo.

7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas.	0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.
UC1151_3: Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas. UC1152_3: Definir procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.	0247. Definición de procesos de construcciones metálicas.
UC1153_3: Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas.	0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica. UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.	0163. Programación de la producción.
UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.	0248. Procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas. 0249. Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas. 0163. Programación de la producción.
UC1145_3: Diseñar productos de calderería. UC1146_3: Diseñar productos de estructuras metálicas. UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas. UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial.	0246. Diseño de construcciones metálicas.

(*) Podrá convalidarse de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 66.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación

7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas.

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0246. Diseño de construcciones metálicas.	UC1145_3: Diseñar productos de calderería. UC1146_3: Diseñar productos de estructuras metálicas. UC1147_3 Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas. UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial.
0247. Definición de procesos de construcciones metálicas.	UC1151_3: Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas. UC1152_3: Definir procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	UC1153_3: Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas.
0163. Programación de la producción.	UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica. UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.



koalifikazioen eta
lanbide heziketaren
euskal institutua

Instituto vasco de
cualificaciones y
formación profesional

Lehendakari Agirre, 184 • 48015 BILBAO
Tfno.: 94 447 40 37 • Fax: 94 447 38 62
e-mail: kei.ivac@euskalnet.net
www.kei-ivac.com



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

LANBIDE HEZIKETAKO ETA ETENGABEKO
IKASKUNTZAKO SAILBURUORDETZA
VICECONSEJERIA DE FORMACION
PROFESIONAL Y APRENDIZAJE PERMANENTE