

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

### Definición de productos de calderería y estructuras metálicas

Familia Profesional:	<b>Fabricación Mecánica</b>
Nivel:	<b>3</b>
Código:	<b>FME354_3</b>
Estado:	<b>BOE</b>
Publicación:	<b>RD 544/2023</b>
Referencia Normativa:	<b>Orden PRE/2052/2015, RD 1699/2007</b>

### Competencia general

Definir la documentación técnica de productos de calderería y estructuras metálicas, partiendo de anteproyectos e instrucciones de ingeniería básica, cumpliendo la normativa requerida, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

### Unidades de competencia

- UC1145\_3:** Definir productos de calderería
- UC1146\_3:** Definir 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

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de fabricación mecánica, dedicado a definir los proyectos de calderería y estructuras metálicas en entidades de naturaleza pública o privada, en grandes, medianas, pequeñas y microempresas tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de su actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

#### Sectores Productivos

Esta cualificación se ubica en el sector de la fabricación mecánica en el subsector de construcciones y carpintería metálica.

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Técnicos en control de procesos de producción de metales
- Encargados y/o jefes de equipos de taller de montaje de estructuras metálicas
- Técnicos de calderería y estructuras metálicas

## Formación Asociada (660 horas)

### Módulos Formativos

- MF1145\_3:** Definición de productos de calderería (150 horas)
- MF1146\_3:** Diseño de productos de estructuras metálicas (150 horas)
- MF1147\_3:** Aplicar técnicas de cálculo y planificación de pruebas en calderería y estructuras metálicas (180 horas)
- MF1148\_3:** DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS (180 horas)

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

### Definir productos de calderería

Nivel: 3

Código: UC1145\_3

Estado: Tramitación BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Definir los planos constructivos y de montaje para la elaboración de los productos de calderería, partiendo de las instrucciones recibidas, de las especificaciones de ingeniería básica y de la documentación técnica y, cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR1.1** Los aspectos referentes de construcción (forma, dimensiones, funcionalidad, tolerancias, datos tecnológicos y acabado) por el tipo de producto se definen, cumpliendo las normas de fabricación y de producción.

**CR1.2** La estrategia constructiva del producto se adapta, asegurando los requerimientos de la ingeniería básica de producción y del espacio delimitado para la instalación o zona de montaje.

**CR1.3** La información de procesos de trazado, corte, mecanizado y conformado, el grado de acabado del elemento y los procesos de soldeo se ajustan, atendiendo a las características del producto (naturaleza, forma, volumen, entre otros) y a la naturaleza del material (aceros, aleaciones de aluminio, entre otros).

**CR1.4** Los elementos o conjuntos, y los pasos a seguir con los productos intermedios se recogen en los planos de despiece, atendiendo a los procesos de trazado, corte, mecanizado y conformado requeridos en las especificaciones técnicas del proyecto.

**CR1.5** La identificación de los elementos normalizados se incorpora a los planos de despiece, atendiendo a las características mecánicas del elemento o conjunto para facilitar su fabricación e intercambiabilidad.

**CR1.6** La verificación de los procesos productivos y de control de calidad se recogen en los planos constructivos y de montaje, garantizando las especificaciones técnicas descritas en el proyecto.

**RP2:** Definir los materiales para la fabricación y montaje de los productos de calderería según los planos constructivos y los requisitos técnicos (tolerancias, calidad, entre otros), cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR2.1** Las características de los materiales (tamaño, forma, naturaleza, entre otros) se definen, atendiendo a la solución constructiva de la estructura metálica y el coste de la producción.

**CR2.2** Las listas de materiales se codifican, permitiendo su identificación e incorporación en cada fase del proceso, áreas o líneas de trabajo, cumpliendo la estrategia constructiva.

**CR2.3** Los productos intermedios elaborados en fases anteriores, se incorporan a los listados de materiales, permitiendo su identificación e inclusión en cada fase del proceso, garantizando la fabricación según las especificaciones técnicas.

**CR2.4** La tipología y calidad de los tratamientos de acabado se definen en planos de proyecto, atendiendo a las especificaciones técnicas y a la finalidad de cada elemento o conjunto.

**RP3:** Definir la información de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles para la fabricación de productos de calderería, incluyendo los datos para la programación de máquinas automáticas de CNC (Control numérico por computadora) y de robots, asegurando los materiales definidos en los planos de montaje o constructivos, y, cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR3.1** La dimensión, chaflanes, calidad y el aprovechamiento (anidado) del material a trazar y cortar se especifican en la documentación de proyecto, atendiendo al criterio de sobrantes para garantizar la maximización del material en relación con la fabricación.

**CR3.2** La información de trazado, corte, mecanizado y conformado se genera, atendiendo al proceso, área de trabajo y maquinaria empleada, garantizando las instrucciones de proyecto.

**CR3.3** Los datos de trazado, corte, mecanizado y conformado para cada pieza (dimensiones, formas, tipo, entre otros) se establecen, atendiendo a los requerimientos técnicos de las máquinas automáticas y tipo de material.

**CR3.4** La identificación, codificación y destino de los elementos o conjuntos se recogen en los planos constructivos, atendiendo a los procesos de fabricación y asegurando la inclusión de toda la documentación necesaria para la realización de las operaciones.

**CR3.5** Los datos de programación de máquinas y robots se establecen, atendiendo a los requerimientos del proceso de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles, tipo de material y tipo de máquina o robot a emplear.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Programas ofimáticos de producción general. Software de dibujo 2D y 3D. Sistemas de entrada. Sistemas de salida. Periféricos. Programas para máquinas automáticas con CNC, utilizadas en construcciones metálicas y calderería. Programas para robots, manipuladores y sistemas de fabricación utilizados en construcciones metálicas y calderería.

### Productos y resultados

Definición de planos constructivos en calderería. Definición de materiales para la fabricación y montaje de los productos de calderería. Definición de la información de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles.

### Información utilizada o generada

Documentación técnica de los elementos y obras de calderería. Métodos de verificación y control. Manuales de programación CNC. Procesos operacionales de trazado, mecanizado, conformado, unión y montaje. Pliego de especificaciones técnicas, proyecto y planos. Lista de materiales. Instrucciones de trabajo. Hoja de ruta. Plan de calidad, plan de soldeo y plan de puntos de inspección del proceso. Registros de calidad. Procedimientos de manipulación de materiales. Normas sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente. Normativa UNE relativa al Euro Código 3 de Construcciones metálicas.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

### Definir productos de estructuras metálicas

Nivel: 3

Código: UC1146\_3

Estado: Tramitación BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Elaborar los planos constructivos y de montaje para definir de los productos de estructuras metálicas, partiendo de las instrucciones recibidas, de las especificaciones de ingeniería básica y de la documentación técnica, cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR1.1** Las formas, dimensiones, funcionalidad, tolerancias, datos tecnológicos y acabado requerido en proyecto por el tipo de producto, se definen, cumpliendo las normas de fabricación y los requerimientos exigidos de producción (acabado, tolerancias, entre otros).

**CR1.2** La estrategia constructiva del producto se selecciona, atendiendo a los requerimientos de la ingeniería básica de producción y del espacio delimitado para la instalación o zona de montaje.

**CR1.3** Los elementos estructurales (placas de anclaje, soportes, vigas, correas, arriostramientos), se ajustan, considerando las características del producto (dimensiones, geometría, calidad, entre otros) y las solicitudes a las que está sometida (esfuerzos radiales, esfuerzos longitudinales, entre otros).

**CR1.4** Las uniones (medios, dimensiones y disposición de los tornillos o cordones) se definen, garantizando el conjunto de la estructura y cumpliendo las normas y requerimientos de proyecto.

**CR1.5** Los elementos o conjuntos y los pasos a seguir con los productos intermedios identificados se recogen en los planos de despiece, atendiendo a los procesos de trazado, corte, mecanizado y conformado.

**CR1.6** Los elementos normalizados identificados se incorporan a los planos de despiece, atendiendo a las características mecánicas del elemento o conjunto para facilitar su fabricación e intercambiabilidad.

**RP2:** Definir los materiales y tratamientos necesarios para la fabricación y montaje de los productos de estructuras metálicas según los planos constructivos y los requisitos técnicos (tolerancias, calidad, entre otros), cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR2.1** Las características de los materiales (tamaño, naturaleza, forma, entre otros) se definen, atendiendo a la solución constructiva y el coste de los mismos para garantizar las condiciones de proyecto.

**CR2.2** Las listas de materiales se codifican, permitiendo su identificación e incorporación en cada fase del proceso, áreas o líneas de trabajo, atendiendo a la estrategia constructiva.

**CR2.3** Los productos intermedios, elaborados en fases anteriores, se incorporan en los listados de materiales, permitiendo su identificación en cada fase del proceso.

**CR2.4** La tipología y calidad de los tratamientos de acabado se definen en los planos, atendiendo a las especificaciones técnicas y a la finalidad de cada elemento o conjunto.

**RP3:** Elaborar la información de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles para la fabricación de productos de estructuras metálicas, incluyendo los datos para la programación de máquinas automáticas de CNC (Control numérico por computadora) y de robots, de acuerdo con los materiales definidos en los planos de montaje o constructivos, con las instrucciones generales y cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR3.1** La dimensión, chaflanes y calidad del producto a trazar y cortar se especifican en la documentación de trazado y corte, garantizando el criterio de sobrantes para maximizar el material en relación con la fabricación.

**CR3.2** La información de trazado, corte, mecanizado y conformado se genera, atendiendo a la maquinaria (cortadora, trenzadora, brochadora, entre otros) y al proceso de fabricación empleado (extracción de material, sin arranque de viruta, con arranque de viruta, entre otros).

**CR3.3** Los datos de trazado, corte, mecanizado y conformado para cada pieza (dimensiones, formas, tipo, entre otros), se establecen, atendiendo los requerimientos técnicos de las diferentes máquinas automáticas y tipo de material.

**CR3.4** Los elementos del producto codificados e identificados se recogen en los planos constructivos, atendiendo a los procesos de fabricación requeridos y, asegurando la inclusión de la documentación del proyecto para la realización de las operaciones.

**CR3.5** Los datos de programación de máquinas y robots se establecen, atendiendo los requerimientos del proceso de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles, tipo de material y tipo de máquina o robot a emplear.

**CR3.6** Los ensayos y los cálculos iniciales de tipo se incluyen en la documentación técnica, atendiendo a la normativa aplicable de fabricación mecánica y a los niveles de calidad del elemento o producto.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Programas ofimáticos de producción general. Software de dibujo 2D y 3D. Sistemas de entrada. Sistemas de salida. Periféricos. Programas para máquinas automáticas con CNC utilizadas en construcciones metálicas y calderería. Programas para robots, manipuladores y sistemas de fabricación utilizados en construcciones metálicas y calderería.

### Productos y resultados

Elaboración de planos constructivos y de montaje de estructuras metálicas. Definición de materiales y tratamientos en la fabricación y montaje de los productos de estructuras metálicas. Elaboración de información de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles, de productos de estructuras metálicas.

### Información utilizada o generada

Documentación técnica de los elementos y obras de construcciones metálicas. Normas aplicables. Métodos de verificación y control. Procesos operacionales de trazado, mecanizado, conformado, unión y

montaje. Pliego de especificaciones técnicas, proyecto y planos. Lista de materiales. Instrucciones de trabajo. Hoja de ruta. Plan de calidad, plan de soldeo y plan de puntos de inspección del proceso. Registros de calidad. Procedimientos de manipulación de materiales. Normas sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

### Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas

Nivel: 3

Código: UC1147\_3

Estado: Tramitación BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Realizar el análisis y los cálculos técnicos para dimensionar los productos de construcciones metálicas y de calderería, garantizando las especificaciones técnicas y las normas de calidad establecidas en el proyecto.

**CR1.1** La estructura de los productos de construcciones metálicas y calderería se configura, atendiendo a los datos iniciales del proyecto (geometría, dimensiones, tipo de material, entre otros), asegurando los requisitos estéticos y de coste.

**CR1.2** Las solicitaciones de esfuerzo o carga a las que están sometidos los productos de construcciones metálicas y calderería se determinan, analizando las acciones (acciones permanentes, variables, accidentales, entre otras) que las provocan y, garantizando las condiciones de uso y las especificaciones técnicas.

**CR1.3** La resistencia (torsión, flexión, cizalladura, compresión, rotura, fluencia, entre otros) de los productos de construcciones metálicas y calderería, se calcula, atendiendo a las solicitaciones de esfuerzo de los materiales seleccionados y a la solución constructiva adoptada.

**CR1.4** Los coeficientes de seguridad y de dilatación se aplican en los cálculos de los elementos y conjuntos, atendiendo a especificaciones técnicas, a los materiales seleccionados y a las cargas soportadas.

**CR1.5** El dimensionado de los elementos y conjuntos se determina, atendiendo a las solicitaciones a los que están sometidos y a las dimensiones y especificaciones aportadas por el fabricante, garantizando la seguridad de la estructura prescrita en el manual del proyecto.

**CR1.6** Los elementos normalizados (ábacos, prontuarios, tablas, entre otros) se seleccionan, atendiendo a las solicitaciones a los que están sometidos y las características aportadas por el fabricante.

**RP2:** Definir las maniobras de traslado de estructuras y obras de calderería, para determinar los medios a utilizar, las solicitaciones de esfuerzos y formas geométricas, cumpliendo las normas de transporte y tráfico, y prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR2.1** Los medios de transporte y el proceso de maniobra de la carga, descarga o traslado de estructuras y depósitos, se seleccionan, perseverando la carga máxima de trabajo y de los centros de gravedad de los elementos o conjuntos.

**CR2.2** Los puntos de tiro, amarre y volteo para el transporte y montaje de estructuras y depósitos, se determinan, asegurando los ángulos de trabajo, centros de gravedad y peso y, garantizando las condiciones de seguridad específicas del proceso, descritas en el PPRL (plan de prevención de riesgos laborales).

**CR2.3** Los refuerzos necesarios en las zonas anexas a los puntos de amarre se calculan, atendiendo a las sollicitaciones a las que están sometidos los elementos o conjuntos en las maniobras de carga, descarga y transporte.

**CR2.4** El área de seguridad se establece, atendiendo a las dimensiones del elemento o conjunto y de los espacios para la maniobra de carga, descarga o volteo y, garantizando un plan libre de objetos que puedan interferir en las labores de maniobras y condiciones seguras del entorno de trabajo.

**RP3:** Verificar elementos o conjuntos de construcciones metálicas y calderería, para comprobar el nivel de fiabilidad del producto de acuerdo con la normativa aplicable de calidad, cumpliendo con las normas sobre prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR3.1** Las inspecciones y ensayos de los productos de construcciones metálicas y calderería se realizan, asegurando el plan de verificación y control y, cumpliendo con los requisitos de calidad indicados en la norma de fabricación del proyecto.

**CR3.2** Los puntos de inspección y verificación de los elementos y conjuntos de construcciones metálicas y calderería se determinan, garantizando el plan inspección descrito en el proyecto.

**CR3.3** La verificación de las soldaduras se determina, utilizando un plan de soldeo, especificando los criterios de aceptación y el procedimiento de verificación establecido (líquidos penetrantes, radiografías, ultrasonidos, entre otros).

**CR3.4** Las modificaciones aportadas por la supervisión de producción se estudian, permitiendo su adaptación a las necesidades de la fabricación y mejora del producto.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Programas ofimáticos de producción general. Software de dibujo 2D y 3D. Sistemas de entrada. Sistemas de salida. Periféricos. Programas de cálculo y diseño de estructuras metálicas y calderería.

### Productos y resultados

Realización de análisis y cálculos técnicos en construcciones metálicas y de calderería. Definición de maniobras y traslados de estructuras metálicas y calderería. Verificación elementos o conjuntos de construcciones metálicas y calderería.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de instalaciones. Pliego de especificaciones técnicas, proyecto y planos. Lista de materiales. Instrucciones de trabajo. Hoja de ruta. Plan de calidad, plan de soldeo y plan de puntos de inspección del proceso. Registros de calidad. Procedimientos de manipulación de materiales. Normas sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medioambiente. Reglamentos (CTE DB SE-A es el Documento Básico de Seguridad Estructural de Acero del Código Técnico de la Edificación), Normas de Fabricación de Estructuras Metálicas EAE. Normas de las Comunidades Autónomas. Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

### ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Nivel: 3  
Código: UC1148\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Dibujar los planos del producto diseñado y especificar las listas de materiales, para definir el producto, a partir de las especificaciones técnicas, atendiendo al proceso de fabricación de productos de construcciones metálicas, consiguiendo la calidad adecuada y respetando la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR1.1** La fabricación, mantenimiento y montaje (accesibilidad, utilización de herramientas normalizadas, facilidad de montaje, posibilidad de automatización, entre otros) se garantiza en la definición del producto.

**CR1.2** Los planos se elaboran aplicando las normas de dibujo y requerimientos técnicos (formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones, entre otros).

**CR1.3** Los ajustes y tolerancias se establecen de acuerdo con la función que desempeñan las piezas y el tipo de fabricación prevista.

**CR1.4** El elemento se define para permitir su transporte y manipulación con seguridad, determinándose las dimensiones máximas de transporte, los componentes de sujeción, las protecciones en el transporte, el peso, u otros.

**CR1.5** Los elementos se representan utilizando formas constructivas estandarizadas (entallas, estriados, tornillos, entre otras) con el fin de normalizar el producto y facilitar su fabricación e intercambiabilidad.

**RP2:** Dibujar planos de automatización, de circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos, para la definición del producto, a partir de las especificaciones técnicas.

**CR2.1** Los esquemas se elaboran aplicando las normas de dibujo y requerimientos técnicos (formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, entre otras).

**CR2.2** Los esquemas definidos se realizan ajustándose a la normativa aplicable en lo que se refiere a la seguridad, equipos, instalaciones y medio ambiente.

**CR2.3** Los elementos que configuran el sistema se disponen para asegurar y facilitar su posterior mantenimiento.

**RP3:** Elaborar el dossier técnico del producto (instrucciones de uso y mantenimiento, planos de conjunto, esquemas, listado de repuestos, entre otros) e informes técnicos relacionados con la factibilidad del diseño, necesidades de fabricación y, en su caso, puesta en servicio, contemplando los requisitos del proyecto o las normas de referencia.

**CR3.1** El mantenimiento del producto se garantiza elaborando las instrucciones y manuales necesarios siguiendo instrucciones de los fabricantes y especificaciones del producto.

**CR3.2** La documentación (memorias, planos, esquemas, planos de montaje, de mantenimiento, presentación, u otra) se ordena y comprueba que está completa.

**CR3.3** El procedimiento de elaboración del dossier se optimiza, empleando medios informáticos (bases de datos, procesador de texto, editores, u otros).

**CR3.4** El informe se elabora contemplando los requisitos del proyecto o normas de referencia (especificaciones técnicas, materiales y productos, funcionalidad, mantenimiento, AMFE, análisis modal de fallos y efectos del producto y proceso, seguridad, costes, calidad, medios de manipulación, almacenaje y transporte, garantía de suministros, entre otros).

**CR3.5** El informe se elabora expresando de forma clara y ordenada las conclusiones obtenidas ajustándose a las instrucciones recibidas y requerimientos exigidos.

**RP4:** Mantener actualizada y organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del producto.

**CR4.1** Los 'históricos' (AMFE u otros), se actualizan añadiendo las observaciones de calidad y fabricación, así como las modificaciones del producto, a lo largo de su fabricación y vida.

**CR4.2** La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo conocer la vigencia de la documentación existente (catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra) e incorpora sistemáticamente las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.

**CR4.3** La documentación se clasifica según normas establecidas y permite su fácil localización y acceso a la misma.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Aplicaciones informáticas específicas de diseño asistido por ordenador: CAD mecánico, eléctrico, neumático e hidráulico. Aplicaciones informáticas específicas de ofimática.

### Productos y resultados

Planos de conjunto y despieces de productos de fabricación y montaje de construcciones metálicas. Listas de materiales. Dossier técnico. Manuales de uso y mantenimiento.

### Información utilizada o generada

Normas de dibujo. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente. Elementos normalizados. Planos de anteproyecto. Especificaciones. Manual de diseño. Catálogos comerciales. Esquemas y croquis.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Definición de productos de calderería

Nivel:	3
Código:	MF1145_3
Asociado a la UC:	UC1145_3 - Definir productos de calderería
Duración (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar la documentación técnica, obteniendo los datos que permitan la elaboración de planos constructivos y de montaje de productos de calderería, desarrollando soluciones constructivas, aplicando procedimientos de cálculo y, cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

**CE1.1** Identificar los parámetros referentes a la forma, dimensiones, funcionalidad, tolerancias, datos tecnológicos y acabado de cada producto, atendiendo a las normas de fabricación y los requerimientos exigidos de producción.

**CE1.2** En un supuesto práctico de adaptación de la estrategia constructiva del producto:

- Garantizar los requerimientos de ingeniería, atendiendo al cumplimiento de las características de proyecto.
- Delimitar el espacio de instalación y zona de montaje, asegurando el área de trabajo.

**CE1.3** Identificar los procesos de fabricación (trazado, corte, mecanizado, conformado, entre otros) y soldeo de los productos, atendiendo a las características de la pieza y naturaleza del material.

**CE1.4** Interpretar planos de fabricación y montaje, relacionando cada elemento o conjunto con los procesos de fabricación y la secuencia de montaje, asegurando la trazabilidad de la ejecución.

**CE1.5** Seleccionar los elementos normalizados, atendiendo a las características mecánicas del elemento o conjunto para su incorporación a los planos de despiece.

**CE1.6** Precisar los parámetros de verificación y control de los productos de calderería en fabricación, asegurando la calidad exigida en el proyecto de ejecución.

**C2:** Determinar los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de calderería, que cumplen con los requisitos técnicos y la funcionalidad requerida, según los planos constructivos y la especificación de los materiales, cumpliendo con las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales protección de medio ambiente.

**CE2.1** En un supuesto práctico de selección de materiales, garantizando las características constructivas del proyecto:

- Asegurar el tamaño del material, verificando las medidas para garantizar el proyecto.
- Analizar la naturaleza del elemento, confirmando su validez para el proyecto.

**CE2.2** Definir los materiales, codificándolos en cada fase del proceso, áreas o líneas de trabajo, atendiendo a las estrategias constructivas.

**CE2.3** Identificar los productos intermedios elaborados en fases anteriores y codificarlos en los listados de materiales, atendiendo a un proyecto de ejecución de calderería.

**CE2.4** Especificar los tratamientos de acabado, relacionándolos con la calidad descrita en un proyecto y finalidad de cada elemento o conjunto.

**C3:** Elaborar documentación de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles y la programación de máquinas automáticas de CNC (Control numérico por computadora) y de robot, atendiendo a los materiales definidos en los planos de montaje o construcción, cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CE3.1** En un supuesto práctico de aprovechamiento del material, garantizando la producción del número máximo de piezas posibles sobre la superficie existente de material a utilizar:

- Distribuir las secciones de piezas, maximizando el material.
- Garantizar la calidad de acabado, anidando las piezas en el material base.

**CE3.2** Relacionar la información de trazado, corte, mecanizado y conformado con cada proceso, área de trabajo y maquinaria empleada, garantizando la seguridad y productividad.

**CE3.3** Definir los procesos de trazado, corte, mecanizado y conformado para cada pieza, identificando los aspectos que intervienen en la fabricación en función de los requerimientos técnicos de las máquinas automáticas y tipo de material.

**CE3.4** Codificar, previa identificación de los elementos o conjuntos, relacionándolos con el proceso de fabricación.

**CE3.5** Definir los datos de programación de máquinas y robots, atendiendo a los requerimientos del proceso de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles, tipo de material y tipo de máquina o robot a emplear.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.2.; C2 respecto a CE2.1.; C3 respecto a CE3.1.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Promover la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

## Contenidos

### 1 Representación gráfica usada en calderería

Representación gráfica de piezas y conjuntos.

Representación de desarrollos geométricos de superficies.

Trazado y marcado.

Documentación técnica de partida (lista de materiales, planos de despiece, entre otras)

Representación de elementos normalizados y simbología.

Análisis modal de fallos y efectos (AMFE) de diseño del producto.  
Desarrollos geométricos.  
Compás.  
Reloj comparador.  
Sistemas de representación gráfica.

## 2 Tecnología de fabricación en calderería

Procedimientos de fabricación.  
Herramientas y utillajes.  
Costes de los procesos de fabricación.  
Técnicas de montaje en calderería

## 3 Técnicas de planificación de la producción usadas en calderería

Áreas de trabajo.  
Líneas de trabajo.  
Máquinas.  
Hojas de ruta.

## 4 Técnicas y procesos de corte y trazado térmico

Oxigás, plasma, láser.  
Parámetros de corte.  
Técnicas de programación del control numérico. Métodos de diseño de la pieza.  
Líneas de trazado.  
Sistemas de aprovechamiento de sobrantes.  
Técnicas de anidado.

## 5 Mecanismos empleados en calderería

Cadenas cinemáticas.  
Mecanismos: levas, engranajes y cadenas.  
Mecanismos con elementos flexibles.  
Transmisión de potencia.

## 6 Materiales empleados en calderería

Formas comerciales y moldes.  
Características y propiedades.  
Designación y clasificación de materiales  
Tipos de materiales.  
Acabados y tratamientos.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 25 m<sup>2</sup> por alumno o alumna (espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación)

- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la definición de productos de calderería, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 2

### Diseño de productos de estructuras metálicas

Nivel:	3
Código:	MF1146_3
Asociado a la UC:	UC1146_3 - Definir productos de estructuras metálicas
Duración (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar la documentación técnica, obteniendo los datos que permitan la elaboración de planos constructivos y de montaje de productos de estructuras metálicas, desarrollando soluciones constructivas, aplicando procedimientos de cálculo y, cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

**CE1.1** Identificar parámetros referentes a la forma, dimensiones, funcionalidad, tolerancias, datos tecnológicos y acabado de cada producto, atendiendo a las normas de fabricación y los requerimientos exigidos de producción.

**CE1.2** En un supuesto práctico de selección de la estrategia constructiva, garantizando el cumplimiento de proyecto de ejecución:

- Atender los requerimientos de la ingeniería básica de producción, aseverando las condiciones de producción.
- Elaborar un plano del espacio de instalación y montaje, describiendo las áreas de trabajo y la seguridad del entorno.

**CE1.3** Identificar los elementos estructurales (placas de anclaje, soportes, vigas, correas, arriostramientos), asociándolos con las características del producto y las solicitudes a los que está sometido.

**CE1.4** Relacionar el tipo de unión con las características del conjunto y las solicitudes a los que está sometido.

**CE1.5** Interpretar planos de fabricación y montaje, relacionando cada elemento o conjunto con los procesos de fabricación y la secuencia de montaje.

**CE1.6** Identificar los elementos normalizados, atendiendo a las características mecánicas del elemento o conjunto para su incorporación a los planos de despiece.

**C2:** Determinar los materiales, asegurando la fabricación y el montaje de productos de estructuras metálicas con los requisitos técnicos y la su funcionalidad, atendiendo a los planos constructivos y la especificación de los materiales, cumpliendo con las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

**CE2.1** En un supuesto práctico de identificación de características de materiales, verificando su naturaleza:

- Seleccionar la solución constructiva, atendiendo al tamaño, naturaleza, forma, entre otros.

- Asociar los procedimientos de fabricación, atendiendo a los costes de producción.
- CE2.2** Definir materiales y codificados en cada fase del proceso, áreas o líneas de trabajo, atendiendo a las estrategias constructivas.
- CE2.3** Identificar los productos intermedios elaborados en fases anteriores, codificándolos en listados de materiales.
- CE2.4** Especificar tratamientos de acabado, relacionándolos con la tipología del producto, atendiendo a las especificaciones técnicas y a la finalidad de cada elemento o conjunto.

**C3:** Elaborar documentación de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles y la programación de máquinas automáticas de CNC y de robot, en función de los materiales definidos en los planos de montaje o construcción, cumpliendo con la normativa aplicable de calidad, de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- CE3.1** Definir la dimensión, chaflanes, calidad del material a trazar y cortar, optimizando el aprovechamiento de material.
- CE3.2** Relacionar la información de trazado, corte, mecanizado y conformado con cada proceso, área de trabajo y maquinaria empleada, garantizando su concordancia con el proyecto de ejecución.
- CE3.3** Definir los procesos de trazado, corte, mecanizado y conformado para cada pieza, identificando los aspectos que intervienen en la fabricación en función de los requerimientos técnicos de las máquinas automáticas y tipo de material.
- CE3.4** Identificar los elementos o conjuntos, relacionándolos con el proceso de fabricación y atendiendo a los requerimientos técnicos de las diferentes máquinas a utilizar y al tipo de material.
- CE3.5** Definir los datos de programación de máquinas y robots, garantizando los requerimientos del proceso de trazado, corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles, tipo de material y tipo de máquina o robot a emplear.
- CE3.6** En un supuesto práctico de elaboración de la documentación para la fabricación de un producto de estructuras metálicas:
  - Definir las características (dimensiones, geometría, calidad, entre otros) del material a utilizar, garantizando las características del producto final.
  - Realizar la programación de máquinas automáticas, de corte de CNC y robots asegurando el trazado, corte, mecanizado y conformado de productos de estructuras metálicas.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.6.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Promover la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar

## Contenidos

- 1 **Representación gráfica usada en construcciones metálicas**
  - Representación gráfica de piezas y conjuntos.
  - Representación de desarrollos geométricos de superficies.
  - Trazado y marcado.
  - Documentación técnica de partida (Lista de materiales, planos de despiece, entre otros).
  - Representación de elementos normalizados y simbología.
  - Análisis modal de fallos y efectos (AMFE) de diseño del producto.
  - Desarrollos geométricos.
- 2 **Tecnología de fabricación en construcciones metálicas**
  - Procedimientos de fabricación.
  - Herramientas y utillajes.
  - Costes de los procesos de fabricación.
  - Técnicas de montaje en calderería.
- 3 **Técnicas de planificación de la producción usadas en construcciones metálicas**
  - Áreas de trabajo.
  - Líneas de trabajo.
  - Máquinas.
  - Hojas de ruta.
- 4 **Técnicas y procesos de corte y trazado térmico**
  - Oxigás, plasma, láser.
  - Parámetros de corte.
  - Técnicas de programación del control numérico. Métodos de diseño de la pieza.
  - Líneas de trazado.
  - Sistemas de aprovechamiento de sobrantes.
  - Técnicas de anidado.
- 5 **Mecanismos empleados en construcciones metálicas**
  - Cadenas cinemáticas.
  - Mecanismos: levas, engranajes y cadenas.
  - Mecanismos con elementos flexibles.
  - Transmisión de potencia.
- 6 **Materiales empleados en construcciones metálicas**
  - Características y propiedades.
  - Designación y clasificación de materiales
  - Tipos de materiales.
  - Acabados y tratamientos.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 25 m<sup>2</sup> por alumno o alumna (espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación)
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la definición de producto de estructuras metálicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 3

### Aplicar técnicas de cálculo y planificación de pruebas en calderería y estructuras metálicas

Nivel:	3
Código:	MF1147_3
Asociado a la UC:	UC1147_3 - Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas
Duración (horas):	180
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Definir elementos y conjuntos de productos de construcciones metálicas y calderería, atendiendo al análisis de la documentación técnica y los cálculos realizados, asegurando las especificaciones técnicas y las normas de calidad.

**CE1.1** Resumir los datos iniciales del proyecto (geometría, dimensiones, tipo de material, entre otros), asociando los datos expuestos con los requisitos estéticos y de coste y, definiendo el diseño estructural inicial del producto de construcciones metálicas y calderería.

**CE1.2** Identificar las acciones a las que están sometidos los productos de construcciones metálicas y calderería, obteniendo las solicitaciones de esfuerzo resultantes sobre el elemento o conjunto de construcciones metálicas y calderería.

**CE1.3** Calcular los esfuerzos que intervienen en el cálculo del producto de construcciones metálicas y calderería (torsión, flexión, cizalladura, compresión, pandeo, entre otros), relacionando los datos expuestos con los materiales seleccionados y la solución constructiva adoptada.

**CE1.4** Definir los coeficientes de seguridad y coeficientes de dilatación de los materiales, garantizando la resistencia y estabilidad de los productos de construcciones metálicas y calderería.

**CE1.5** Definir las características geométricas y dimensionales de los elementos y conjuntos, asociándolos con las técnicas empleadas en la solución constructiva adoptada.

**CE1.6** En un supuesto práctico de selección de útiles de trabajo en construcción metálica, atendiendo a los cálculos realizados y las dimensiones y especificaciones aportadas por el fabricante:

- Seleccionar los elementos normalizados, garantizando su conformidad con el proyecto y con los requisitos de seguridad.
- Describir las características aportadas por el fabricante, asegurando su cumplimiento.

**C2:** Definir las soluciones constructivas, garantizando el montaje y traslado de estructuras metálicas y obras de calderería, atendiendo a las solicitaciones de esfuerzos y formas geométricas y, cumpliendo con las normas de calidad y de prevención del medio ambiente.

**CE2.1** En un supuesto práctico de análisis de los medios de transporte y el proceso de maniobra de carga, atendiendo al proyecto técnico:

- Perseverar la carga máxima de trabajo, garantizando la MMA (Masa máxima autorizada).
- Asegurar los centros de gravedad, perseverando la descomposición de fuerzas y esfuerzos.

**CE2.2** Identificar los datos (ángulo de trabajo, centro de gravedad, peso, entre otros), permitiendo situar los puntos de tiro, amarre y volteo de los elementos de calderería y estructura metálica, en función de las maniobras y de las especificaciones técnicas, garantizando las condiciones de seguridad específicas.

**CE2.3** Calcular las solicitaciones a las que están sometidos los elementos o conjuntos en las maniobras de carga, descarga y transporte, seleccionando los refuerzos en las zonas anexas.

**CE2.4** Definir el espacio de trabajo, integrando las dimensiones del conjunto y espacios necesarios para las maniobras de carga (movimiento de grúas, rampas, entre otros) y colocación de estructuras auxiliares.

**C3:** Definir el nivel de fiabilidad y calidad de los elementos y conjuntos de construcciones metálicas, aplicando procedimientos de verificación y control establecidos en el plan de pruebas, con base en la normativa aplicable de calidad, cumpliendo con las normas sobre prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CE3.1** Identificar el procedimiento de las inspecciones y ensayos de los productos de construcciones metálicas y calderería, asociándolo con el plan de verificación y control.

**CE3.2** En un supuesto caso práctico de verificación de puntos de inspección de los elementos y conjuntos de construcciones metálicas:

- Indicar cada uno de los puntos de inspección, detectando la correlación con el proyecto de ejecución.
- Garantizar el plan de inspección descrito en el proyecto de ejecución, explicando las características a cumplir.

**CE3.3** Identificar las pruebas y ensayos, destructivos y no destructivos, a realizar en las estructuras metálicas y elementos de calderería, garantizando el cumplimiento de los requisitos de calidad y seguridad requeridos en unas especificaciones técnicas.

**CE3.4** Explicar modificaciones de supervisión de producción, identificando las adaptaciones a las necesidades de fabricación y mejora del producto.

**C4:** Definir los ensayos a realizar en las estructuras metálicas y elementos de calderería en función del uso, con el fin de comprobar el nivel requerido de fiabilidad y calidad del producto.

**CE4.1** Identificar y caracterizar las pruebas y ensayos, destructivos y no destructivos, que se pueden realizar en las estructuras metálicas y elementos de calderería, para garantizar el cumplimiento de los requisitos de la calidad y seguridad requeridas en las especificaciones técnicas.

**CE4.2** Aplicar la normativa vigente en cuestión de ensayos y análisis en la construcción de estructuras metálicas y productos de calderería.

**CE4.3** En un caso práctico de definición de ensayos en un elemento de calderería.

- Definir las pruebas y ensayos a realizar en función de la normativa vigente.
- Identificar los recursos humanos y materiales necesarios, para su realización y evaluación.
- Determinar los costes necesarios para la ejecución de dichas pruebas.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.6.; C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.2.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar

Promover la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

## Contenidos

### 1 Grafostática aplicada a las construcciones metálicas

Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.

Estructuras trianguladas.

Cálculo gráfico de cerchas.

Momentos estáticos.

Centro de gravedad.

Momento de inercia.

### 2 Estudio analítico de elementos estructurales relativos a solicitaciones de esfuerzos y formas geométricas

Esfuerzo de tracción.

Esfuerzos de compresión.

Esfuerzos de cortadura.

Esfuerzos de flexión.

Esfuerzos de torsión.

Esfuerzos compuestos.

### 3 Construcciones metálicas. Tecnología constructiva. Normas y tablas

Vigas armadas de alma llena.

Vigas de celosía.

Nudos.

Placas base.

Anclajes.

Apoyos de vigas.

Soportes.

Pórticos.

Tuberías.

Calderas y depósitos.

Material de transporte.

### 4 Uniones de componentes y estructuras relativas a las soluciones constructivas

Características.

Cálculo práctico de uniones soldadas.

Soldeo en ángulo.  
Soldeo a tope.  
Aplicación de normas y tablas en uniones soldadas.  
Deformaciones y tensiones en la unión soldada.  
Cálculo práctico.  
Aplicación de normas y tablas en uniones remachadas.  
Cálculo práctico de uniones pegadas.  
Aplicación de normas y tablas en uniones pegadas.  
Tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia.  
Cálculo práctico de uniones desmontables.  
Aplicación de normas y tablas en uniones desmontables.  
Uniones fijas.  
Uniones desmontables.

## 5 Ensayos destructivos y no destructivos aplicados en construcciones metálicas

Ensayos de propiedades mecánicas.  
Ensayos tecnológicos.  
Partículas magnéticas.  
Líquidos penetrantes.  
Ultrasonidos.  
Rayos X.

## 6 Pruebas en construcciones metálicas

Normativa. Procedimiento.  
Ustillaje y elementos.  
Seguridad.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 25 m<sup>2</sup> por alumno o alumna (espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación)
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con realización de los cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.



## MÓDULO FORMATIVO 4

### DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Nivel:	3
Código:	MF1148_3
Asociado a la UC:	UC1148_3 - ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Dibujar los planos de fabricación de elementos constructivos, recogiendo la información técnica necesaria para su posterior fabricación, empleando medios convencionales e informáticos, cumpliendo con los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE1.1** Elegir el sistema de representación gráfica y la escala para cada elemento.
  - CE1.2** Representar de acuerdo con la normativa, los alzados, plantas, secciones y detalles, que forman parte de la información gráfica que contienen los planos.
  - CE1.3** Acotar las dimensiones de las piezas diseñadas en función del proceso de obtención de las mismas y aplicando las normas de referencia.
  - CE1.4** Especificar en los planos los datos tecnológicos del elemento diseñado (materiales, elementos normalizados, tratamientos térmicos o superficiales, calidades superficiales, normas aplicables, entre otros).
  - CE1.5** En un supuesto práctico de elaboración de la documentación técnica, en el que se proporcionan croquis e instrucciones generales, realizar planos de definición de productos de construcciones metálicas, cumpliendo con las normas y especificaciones requeridas.
- C2:** Representar 'esquemas' de circuitos neumáticos e hidráulicos, para la definición de la instalación, cumpliendo con las normas de calidad y normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE2.1** Identificar y caracterizar los elementos que intervienen en los circuitos neumáticos e hidráulicos.
  - CE2.2** Ordenar la información necesaria que aparece en un mismo plano.
  - CE2.3** Representar de acuerdo con la normativa, los esquemas neumáticos e hidráulicos, que forman parte de la documentación técnica referente a la fabricación del producto.
- C3:** Elaborar el dossier técnico del producto diseñado, organizándolo y actualizándolo empleando medios convencionales e informáticos, contemplando los requisitos del proyecto o las normas de referencia.
- CE3.1** Elaborar las instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del producto desarrollado utilizando aplicaciones informáticas.

**CE3.2** Elaborar el dossier del proyecto integrando (memorias, planos, esquemas, planos de montaje, características de los materiales, instrucciones de mantenimiento, normativa y reglamentación, u otros).

**CE3.3** Describir los procedimientos de actualización de la información gráfica del proyecto, así como la gestión documental.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C3 completa.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

## Contenidos

### 1 Representación gráfica aplicada al diseño de construcciones metálicas

Vistas, cortes y secciones. Croquis. La normalización.

Acotación según el proceso de fabricación.

Estado superficial. Tolerancias dimensionales y de forma.

Conjuntos.

Representación de elementos normalizados.

### 2 Sistemas de representación aplicados a las construcciones metálicas

Principios de la perspectiva caballera. Perspectiva caballera.

Principios de la perspectiva axonométrica. Perspectiva isométrica.

### 3 Representación de elementos y conjuntos en construcciones metálicas. Vistas

Uniones. Tipos. Características. Componentes. Características gráficas que definen una construcción metálica (naves industriales, calderería, conjunto de tuberías, entre otros).

### 4 Desarrollos geométricos e intersecciones aplicados en las construcciones metálicas

Cuerpos geométricos.

Transformaciones.

Intersecciones.

### 5 Diseño de productos de construcciones metálicas asistido por ordenador (CAD)

Programa CAD-CAM, 2D-3D Entidades de dibujo. Edición de objetos.

Dibujo de isométricas. Modelado tridimensional.

Modelos de superficies y sólidos.

Productos de calderería y estructuras metálicas.

### 6 Ofimática aplicada al diseño de construcciones metálicas

Procesadores de texto. Editores.

Bases de datos. Hojas de cálculo.  
Presentaciones.

## 7 Gestión documental en construcciones metálicas

Organización de la información de un proyecto. Procedimientos de actualización de documentos.

## 8 Neumática e hidráulica en construcciones metálicas

Simbología y representación.  
Equipos y elementos de los circuitos.  
Válvulas. Actuadores. Mando. Regulación.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionados con la elaboración de la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.