

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Diseño de tubería industrial

<i>Familia Profesional:</i>	Fabricación Mecánica
<i>Nivel:</i>	3
<i>Código:</i>	FME355_3
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	Orden PRE/2052/2015
<i>Referencia Normativa:</i>	RD 1699/2007, RD 544/2023

Competencia general

Diseñar y elaborar la documentación técnica de instalaciones de tubería industrial, partiendo de anteproyectos e instrucciones de ingeniería básica, cumpliendo la normativa requerida, con criterios de calidad, de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

Unidades de competencia

UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial

UC1150_3: Diseñar instalaciones de tubería industrial

UC1148_3: ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el departamento de producción, dedicado al diseño de tubería industrial, en entidades de naturaleza privada, en empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, por cuenta 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 la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Desarrolla su actividad en el sector petroquímico, industrial, de reparación y construcción naval y ferroviario.

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.

- Delineantes proyectistas de tubería
- Técnicos en desarrollo de tuberías
- Técnicos en CAD en tubería

Formación Asociada (480 horas)

Módulos Formativos

MF1149_3: Diseño de esquemas de tubería industrial (150 horas)

- MF1150_3:** Diseño de instalaciones de tubería industrial (150 horas)
- MF1148_3:** DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS (180 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Diseñar esquemas de tubería industrial

Nivel: 3
Código: UC1149_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar esquemas de tubería industrial para definir la instalación, aplicando los procedimientos establecidos, a partir de la documentación técnica recibida, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR1.1 Los esquemas se elaboran de acuerdo con los requerimientos de la ingeniería preliminar básica, incluyendo maquinaria, equipos y elementos que se incorporaran en la fabricación.

CR1.2 Los esquemas se representan utilizando la simbología establecida en la normativa de representación gráfica aplicable a cada campo.

CR1.3 Las normas de seguridad establecidas para el sistema representado se incorporan en los esquemas realizados.

CR1.4 El listado de componentes y sus características técnicas se indican en los esquemas.

CR1.5 La tecnología del circuito (neumática o hidráulica) se selecciona en base a la adecuada funcionalidad del esquema y las prestaciones solicitadas en las especificaciones técnicas.

CR1.6 Los esquemas se representan teniendo en cuenta el conexionado de los equipos, la dirección del fluido, su velocidad, el caudal, la presión, el diámetro de la tubería y la normativa aplicable al proyecto.

RP2: Determinar los materiales, equipos y elementos para configurar la instalación de tubería industrial, considerando la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR2.1 Las bombas y maquinaria se determinan cumpliendo las especificaciones del proyecto en cuanto a objetivos, coste y calidad.

CR2.2 Las válvulas, tubería, actuadores, accesorios y equipos, se definen teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, homologaciones, certificaciones y reconocimiento de los materiales, asegurando el funcionamiento y cumplimiento de la normativa de la instalación.

CR2.3 Los elementos normalizados (bridas, enchufes rápidos, casquillos, pasa-tabiques, entre otros) se seleccionan en función de las solicitudes a los que están sometidos y considerando su facilidad de intercambio y mantenimiento.

CR2.4 Los materiales y sus tratamientos superficiales para la fabricación del producto se determinan considerando la resistencia, acabado, costes y calidad establecida.

RP3: Dimensionar la instalación de tubería industrial, para cumplir los requisitos del proyecto, realizando los cálculos técnicos requeridos y considerando la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR3.1 La velocidad del fluido, caudal de las bombas, rutado y diámetro de la tubería se determinan en base al resultado del cálculo de pérdidas de carga y del caudal especificado.

CR3.2 Los coeficientes de seguridad empelados en los cálculos para dimensionar los elementos se aplican, cumpliendo con las especificaciones técnicas de proyecto y con las de los fabricantes de los equipos.

CR3.3 Las liras, juntas y manguitos de dilatación, u otros, se adaptan al tipo de rutado de la tubería, características del fluido y temperatura y se prevén las posibles dilataciones y sus consecuencias.

CR3.4 Los actuadores y equipos de regulación se dimensionan en función de los resultados de los cálculos de las variables técnicas del proceso y teniendo en cuenta los márgenes de seguridad establecidos.

RP4: Automatizar las instalaciones de tuberías industriales, para optimizar su funcionamiento, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR4.1 Las condiciones o el ciclo de funcionamiento se establecen de acuerdo a las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo, y cumplen con los objetivos de calidad, funcionalidad y productividad.

CR4.2 La tecnología del actuador y equipo de regulación (neumática, hidráulica o eléctrica) se determina en base a la adecuación funcional del servicio, prestaciones, fiabilidad y coste.

CR4.3 Los esquemas de potencia y mando se diseñan para dar respuesta al ciclo de funcionamiento establecido, teniendo en cuenta las características de los actuadores y demás elementos de la instalación.

CR4.4 Las características, funcionalidad y ubicación de los actuadores se determinan en función de las necesidades y requerimientos de la instalación.

Contexto profesional

Medios de producción

Aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador: CAD específico de tubería industrial. Aplicaciones informáticas de cálculo, hojas de cálculo, entre otros.

Productos y resultados

Esquemas de productos e instalaciones de tuberías industriales. Listas de materiales y elementos normalizados. Esquemas de potencia y mando de instalaciones de tubería industrial.

Información utilizada o generada

Instrucciones de ingeniería preliminar básica. Planos de anteproyecto. Especificaciones técnicas. Manual de diseño. Documentación técnica de elementos normalizados. Catálogos comerciales. Estándares de normalización y calidad. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y ambientales. Prescripciones de homologación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Diseñar instalaciones de tubería industrial

Nivel: 3
Código: UC1150_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Diseñar disposiciones generales, conjuntos y detalles de tubería industrial, para su definición, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR1.1 La forma y dimensiones de los elementos diseñados (tuberías, elementos de unión, accesorios, entre otros) se adaptan a los resultados de los cálculos especificados, cumpliendo con las especificaciones técnicas, los requisitos de la calidad y seguridad requeridas.

CR1.2 El rutado de tubería, la facilidad de montaje y desmontaje, pérdidas de carga, dilataciones e interferencias con el resto de los servicios, así como los accesos a la maquinaria y valvulería se recogen en los esquemas definitivos.

CR1.3 Las modificaciones aportadas por la supervisión de producción se incorporan en el diseño permitiendo así su adaptación a las necesidades de la fabricación y mejora del producto.

CR1.4 La identificación y función de válvulas y equipos se recogen en las placas-rótulo.

CR1.5 El direccionamiento y secuencia de montaje se efectúa teniendo en cuenta las interferencias y permite su ejecución en un orden preferencial y secuencial.

CR1.6 Las soldaduras por capilaridad fuerte y blanda, por resistencia para espárragos, soldaduras para plásticos y derivados, unión por adhesivos, y soldaduras con las técnicas más comunes (electrodo, semiautomática, MIG-MAG, oxigás, y punteo por TIG) se representan en los planos cumpliendo la simbología y normativa aplicable.

RP2: Diseñar tuberías en isométricas de fabricación y montaje, para definir la instalación, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR2.1 Las isométricas de fabricación y montaje se elaboran en función del rutado de tubería y se establecen características, dimensiones, presión y materiales de las tuberías y accesorios, sus tipos y modelos.

CR2.2 Las características de fabricación de la tubería, los radios, grados de curvatura, longitudes, soldaduras, entre otros, se incorporan en las isométricas utilizando la simbología y normativa aplicable.

CR2.3 Las dilataciones de la tubería entre soportes de puntos fijos se compensan determinando los medios adaptados a cada circuito y tipo de tubería (liras, uniones deslizantes, juntas de dilatación, manguitos elásticos, entre otros) cumpliendo con las especificaciones del proyecto y del servicio.

CR2.4 Los polines de los equipos y maquinaria se diseñan teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante y se utiliza, en cada caso, el sistema idóneo para evitar vibraciones y roturas, (tacos elásticos, resinas, pernos de ajuste, entre otros) consiguiendo un perfecto anclaje para su funcionamiento.

RP3: Definir las especificaciones de corte, conformado y mecanizado en fabricación de tubería industrial, para determinar los elementos de tubería, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR3.1 Las listas de corte y conformado de tubería se elaboran, cumpliendo los requerimientos de las isométricas de fabricación e incluyen especificaciones técnicas, equipos, máquinas, matrices, mandril y tipo de corte (mecánico, oxigás, plasma, entre otros) tanto manual, semiautomático o automático.

CR3.2 Los mecanizados de la tubería para preparar las uniones (achaflanado de bordes, extrusionado, abocardado y rebordado) se determinan en función de los requerimientos, tanto para soldadura como para accesorios.

CR3.3 Las especificaciones de los tipos de uniones roscadas se determinan de acuerdo a las presiones y el tipo de fluido (BSP, NPT, métrica, u otro).

RP4: Establecer el plan de pruebas y ensayos para comprobar el nivel de fiabilidad del servicio, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR4.1 Los procedimientos, recursos humanos y materiales requeridos para la realización de los ensayos y evaluación de los resultados se determina, recogiendo en el plan de pruebas y ensayos.

CR4.2 Los elementos de seguridad y control (válvulas de seguridad, indicadores de presión y temperatura) se determinan en función del plan de pruebas y su desarrollo asegura la estanqueidad y puesta a punto.

CR4.3 La comprobación del funcionamiento del servicio se realiza bajo las condiciones de funcionamiento más extremas que las que deberá soportar el producto de por vida en el plan de pruebas, asegurando la fiabilidad de las pruebas.

CR4.4 El grado de cumplimiento del producto respecto a la normativa vigente y las exigencias por las especificaciones técnicas del contrato se verifica aplicando el plan de prueba.

CR4.5 Los elementos a proteger, tanto accesorios como instrumentos de medida, control y automatismos, se detallan en el plan de pruebas, para evitar su deterioro en la realización de las mismas y en especial los elementos de seguridad y control (válvulas de seguridad, termostatos, entre otros).

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador: CAD de tuberías. Aplicaciones informáticas específicas de ofimática.

Productos y resultados

Definición del producto en sus aspectos técnicos y funcionales. Listado de materiales. Soluciones constructivas para instalaciones de tubería industrial. Plan de ensayos y pruebas.

Información utilizada o generada

Instrucciones de ingeniería preliminar básica. Planos de anteproyecto, de conjunto y fabricación. Especificaciones técnicas. Manual de diseño. Documentación técnica de elementos normalizados. Catálogos comerciales. Procedimientos de fabricación de proyectos de tubería industrial. Normativa

aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente. Prescripciones de homologación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

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

Diseño de esquemas de tubería industrial

Nivel:	3
Código:	MF1149_3
Asociado a la UC:	UC1149_3 - Diseñar esquemas de tubería industrial
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la documentación técnica obteniendo la información requerida para realizar los esquemas de tubería industrial de acuerdo con los procedimientos y especificaciones establecidas.

CE1.1 Identificar e interpretar la simbología utilizada en la representación de los esquemas ajustándose a la normativa establecida para cada campo.

CE1.2 Diferenciar y caracterizar los distintos tipos de circuitos, en función de sus prestaciones.

CE1.3 En un supuesto práctico de elaboración de esquemas de tubería industrial, caracterizado por la entrega de la documentación técnica:

- Elaborar los esquemas de tubería incluyendo maquinaria, equipos y elementos que se incorporan en la fabricación.
- Indicar en los esquemas el listado de componentes y características técnicas.
- Indicar el conexionado de los equipos, dirección del fluido, velocidad, caudal, presión y diámetro de tubería, cumpliendo con los reglamentos y normativas que afecten al proyecto.

C2: Determinar la tubería, valvulería, accesorios y sus materiales, para establecer los componentes de la instalación, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE2.1 Describir los diferentes elementos normalizados (bridas, enchufes rápidos, casquillos, pasa-tabiques, entre otros).

CE2.2 Definir y caracterizar las homologaciones, certificaciones y reconocimiento de materiales que deben tener la valvulería y equipos.

CE2.3 En un supuesto práctico de determinación de elementos y equipos, caracterizado por un esquema de una instalación de tubería:

- Determinar las bombas y maquinaria, relacionándolo con el fluido, presión y caudal de la instalación.
- Definir válvulas, tubería, actuadores y accesorios, justificando la decisión.
- Indicar los materiales elegidos y los tratamientos superficiales requeridos, para obtener la resistencia, acabado, costes y calidad establecidos.

C3: Calcular las dimensiones de los productos diseñados, para soportar las cargas y el caudal, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE3.1 Definir los parámetros que intervienen en el cálculo del producto (pérdidas de carga, caudal, velocidad, entre otros).

CE3.2 Definir los diferentes tipos de juntas de unión y dilatación (liras, juntas, manguitos de dilatación, entre otros).

CE3.3 En un supuesto práctico de dimensionado, donde se tiene un esquema de una instalación de tubería:

- Calcular las pérdidas de carga y caudal necesario.
- Aplicar el coeficiente de seguridad según lo que marcan las especificaciones técnicas de proyectos y fabricantes de equipos.
- Calcular las dilataciones en función del rutado de tubería y temperatura.
- Dimensionar los actuadores y equipos de regulación, teniendo en cuenta los márgenes de seguridad establecidos.

C4: Diseñar la automatización de instalaciones de tuberías industriales, considerando las condiciones y el ciclo de funcionamiento, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE4.1 Identificar y caracterizar las diferentes tecnologías de los actuadores y equipos de regulación.

CE4.2 Relacionar los esquemas de potencia y mando, con las características de diferentes actuadores y el ciclo de funcionamiento.

CE4.3 En un supuesto práctico de automatización de una instalación de tubería, caracterizado por la documentación técnica:

- Establecer las condiciones y el ciclo de funcionamiento, según las especificaciones y el proceso de trabajo.
- Seleccionar el actuador y equipo de regulación, justificando la decisión.
- Ubicar los actuadores bajo criterios de funcionalidad y productividad.
- Representar gráficamente la instalación con los esquemas de potencia y mando.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3.

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 Sistemas empleados en automatización de procesos de distribución de fluidos

Fundamentos físicos: neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

Neumática y electroneumática.

Hidráulica y electrohidráulica.

Características y aplicación.

2 Elementos neumáticos e hidráulicos utilizados en tuberías

Elementos normalizados: tipos, características, criterios de selección, cálculo, entre otros.

Válvulas. Actuadores.

Sistemas de mando, regulación y seguridad: tipos, características, criterios de selección, de cálculo, entre otros.

3 Representación gráfica de tuberías y accesorios

Técnicas de representación.

Representación esquemática.

4 Cálculo aplicado al diseño de instalaciones de tuberías

Determinación de las cargas.

Pérdidas de cargas.

Golpe de ariete.

Cálculo del diámetro de la tubería.

5 Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables a las instalaciones de tubería industrial

Prevención de riesgos laborales y medioambientales en la instalación de tuberías industriales.

Normas de aplicación.

Evaluación de riesgos.

Aspectos legislativos.

6 Uniones de tuberías

Uniones mecánicas: bridas.

Uniones roscadas.

Uniones soldadas.

Aplicaciones.

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 el diseño de esquemas de tubería industrial, 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.

MÓDULO FORMATIVO 2

Diseño de instalaciones de tubería industrial

Nivel:	3
Código:	MF1150_3
Asociado a la UC:	UC1150_3 - Diseñar instalaciones de tubería industrial
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Diseñar disposiciones generales, conjuntos y detalles de tubería industrial, para la definición de la instalación, cumpliendo con los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE1.1** Describir los diferentes procesos de soldadura y unión por adhesivos empleados en tuberías, relacionándolos con sus aplicaciones.
 - CE1.2** Definir las placas rótulo y su empleo en instalaciones, explicando su necesidad.
 - CE1.3** Definir la forma y dimensiones de elementos diseñados (tuberías, elementos de unión, accesorios, entre otros), en función de los cálculos obtenidos.
 - CE1.4** En un supuesto práctico de diseño de una instalación de tubería industrial, donde se entregan las especificaciones de diseño:
 - Realizar el rutado de la tubería, teniendo en cuenta: esquemas definitivos, espacios de desmontaje, pérdidas de carga, dilataciones, e interferencias con otros servicios, maquinaria y válvulas.
 - Definir la secuencia y direccionamiento del montaje en función de las interferencias.
- C2:** Dibujar isométricas para la fabricación y montaje de tubería industrial, cumpliendo con los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE2.1** Identificar y caracterizar los diferentes tipos de unión (liras, uniones deslizantes, juntas de dilatación, manguitos, entre otros), explicando su aplicación.
 - CE2.2** Definir los diferentes sistemas de anclaje (tacos elásticos, resinas, pernos de ajuste, entre otros), indicando sus características.
 - CE2.3** En un supuesto práctico de dibujo de un rutado de tubería industrial, caracterizado por la documentación técnica:
 - Realizar las isométricas indicando los radios, grados de curvatura, longitudes, soldaduras, entre otros.
 - Establecer las características, dimensiones, presión y materiales de las tuberías y accesorios, sus tipos y modelos.
 - CE2.4** En un caso práctico de instalación de una máquina o equipo de una instalación de tubería:
 - Diseñar el polín, teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante y requerimientos de la instalación, para evitar vibraciones y roturas.

C3: Elaborar las especificaciones de corte, conformado y mecanizado para la fabricación de tubería industrial, cumpliendo con los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE3.1 Identificar y caracterizar los diferentes tipos de corte (mecánico, oxigás, plasma, entre otros) manuales, semiautomáticos y automáticos, indicando sus aplicaciones.

CE3.2 Identificar y caracterizar los diferentes tipos de mecanizado (achaflanado de bordes, extrusionado, abocardado, rebordeado, explicando su función.

CE3.3 Diferenciar entre los diferentes tipos de uniones roscadas (BSP, NPT, métrica, entre otros), describiendo sus características.

CE3.4 En un supuesto práctico de elaboración de las especificaciones de corte, caracterizado por la entrega de las instrucciones generales de fabricación de una instalación de tubería industrial:

- Realizar la lista de corte y conformado partiendo de las isométricas de fabricado.
- Determinar los mecanizados de la tubería, teniendo en cuenta si va a ir soldada, roscada, o de otra forma.

C4: Elaborar el plan de pruebas y ensayos que para comprobar la fiabilidad del servicio instalaciones de tuberías, cumpliendo con los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE4.1 Describir los ensayos y pruebas que se requieren según la normativa de aplicación vigente.

CE4.2 Determinar los equipos, elementos de seguridad y control necesarios para realizar las diferentes pruebas y ensayos, indicando la función de cada uno.

CE4.3 En un supuesto práctico de comprobación de la fiabilidad de servicio de una instalación de tubería industrial:

- Determinar el plan de ensayos indicando los procedimientos, recursos humanos y materiales requeridos.
- Definir los valores que garanticen el cumplimiento de los requisitos de la calidad y seguridad requeridas en las exigencias del contrato y de las normativas.
- Documentar el proceso.

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

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.3.

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.

Habituarse al ritmo de trabajo de la empresa.

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

Contenidos

- 1 Grafostática aplicada al cálculo de instalaciones de tubería**

Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.
Estructuras trianguladas. Cálculo resistencia materiales.
Momentos estáticos. Centro de gravedad. Momento de inercia.
Estudio analítico de elementos estructurales sometidos a esfuerzos de tracción, de compresión, de cortadura, de flexión, de torsión u otros.
- 2 Instalaciones de tubería industrial**

Sistemas de representación gráfica.
Tecnología constructiva.
Normas y tablas.
Tuberías. Soportes. Dilatadores.
Polines.
Material de transporte.
- 3 Procesos de corte, unión y mecanizado de tubería industrial**

Tipos y procesos de corte (oxigás, plasma, entre otros).
Tipos y procesos de soldadura (MIG-MAG, electrodo, TIG, entre otros).
Técnicas de soldeo de tubería industrial: descripción, características, cálculo práctico de uniones soldadas, soldadura en ángulo, aplicación de normas y tablas en uniones soldadas, deformaciones y tensiones en la unión soldada.
Uniones pegadas: descripción, características, cálculo práctico uniones pegadas, aplicación de norma y tablas en uniones pegadas.
Tipos y procesos de mecanizado (achaflanado de bordes, extrusionado, abocardado, rebordeado, entre otros).
- 4 Anclajes utilizados en instalaciones de tubería industrial**

Criterios de ubicación.
Determinación de cargas.
Tipos y aplicaciones (tacos elásticos, resinas, pernos de ajuste, entre otros).
- 5 Plan de pruebas y ensayos en instalaciones de tubería industrial**

Determinación de las pruebas y ensayos.
Criterios de realización.
Criterios de aceptación.
- 6 Desarrollo de proyectos en tubería industrial**

Necesidades que hay que considerar en el desarrollo de un proyecto de tubería industrial. Fuentes de información y consulta.
Componentes de un proyecto. Descripción y análisis.
Proyectos de tubería en nave industrial.
Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

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 el diseño de instalaciones de tubería industrial, 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.

MÓDULO FORMATIVO 3

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.