

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

### Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial

Familia Profesional: **Fabricación Mecánica**

Nivel: **2**

Código: **FME351\_2**

Estado: **BOE**

Publicación: **Orden PRE/2052/2015**

Referencia Normativa: **RD 1699/2007**

### Competencia general

Realizar operaciones de elaboración, ensamble y montaje de tuberías, accesorios y elementos incorporados, así como operaciones básicas de unión, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando planos y documentación técnica, atendiendo y respetando en todo momento las normas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.

### Unidades de competencia

**UC1142\_2:** Trazar y mecanizar tuberías

**UC1143\_2:** Conformar y armar tuberías

**UC1144\_2:** Montar instalaciones de tubería

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el departamento de producción, dedicado a la fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial, en entidades de naturaleza privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, 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 la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

#### Sectores Productivos

Se ubica principalmente en los sectores de construcción y reparación naval, en el sector energético y en industrias petroquímicas y afines.

#### 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.

- Tuberos industriales
- Tuberos navales
- Caldereros-tuberos

### Formación Asociada ( 510 horas )

### Módulos Formativos

- MF1142\_2:** Trazado y mecanizado de tubería ( 150 horas )
- MF1143\_2:** Conformado y armado de tuberías ( 150 horas )
- MF1144\_2:** Montaje de tuberías ( 210 horas )

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

### Trazar y mecanizar tuberías

Nivel: 2  
Código: UC1142\_2  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Obtener la información necesaria para el trazado y mecanizado de tuberías, interpretando planos, hojas de instrucciones, documentación técnica y órdenes de trabajo.

**CR1.1** La información necesaria para el manejo de las máquinas y herramientas se obtiene de la interpretación de la documentación de ingeniería de producción (gráfica, técnica, u otra).

**CR1.2** La información técnica para el proceso de trazado y mecanizado se obtiene interpretando los planos de tuberías, representados en sistemas ortogonales (americano y europeo), isométricos o esquemáticos.

**CR1.3** Las máquinas y herramientas para el trazado y mecanizado de tuberías se seleccionan en función de lo especificado en la documentación técnica.

**CR1.4** El programa de trabajo se elabora estableciendo las duraciones y métodos a emplear en la confección de las tuberías.

**CR1.5** Las operaciones y parámetros de autocontrol para el trazado y mecanizado de tubería se obtienen interpretando la documentación técnica.

**CR1.6** La información obtenida se documenta, clasifica y organiza teniendo en cuenta la secuencia de trabajo establecida.

**RP2:** Organizar el puesto de trabajo acopiando materiales, preparando y manteniendo equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo, para mecanizar las tuberías en taller, de acuerdo con los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR2.1** El acopio y disposición de los elementos y materiales para la mecanización de la tubería, se efectúa de acuerdo a los criterios determinados en los planos, isométricos o lista de materiales.

**CR2.2** Los equipos de protección individual se seleccionan y disponen para su uso, en función de la protección requerida durante las operaciones de mecanizado.

**CR2.3** Las máquinas y herramientas se seleccionan en función de la mecanización a efectuar en las tuberías y teniendo en cuenta las especificaciones de la documentación técnica.

**CR2.4** Las máquinas y herramientas se preparan según instrucciones de uso del fabricante y requerimientos de mantenimiento.

**CR2.5** Los sistemas de elevación y transporte se seleccionan en función de las dimensiones, pesos y características del material a trasladar.

**CR2.6** Las operaciones de mantenimiento del equipo o maquinaria para el trazado y mecanizado se llevan a cabo, asegurando el funcionamiento de dicho equipo y la calidad del producto.

**RP3:** Trazar y cortar tuberías con las herramientas requeridas para obtener los tramos especificados en los documentos técnicos, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR3.1** El trazado para corte y su posterior curvado se realiza teniendo en cuenta el espacio necesario para situar las mordazas al inicio del curvado y se le da el sobrelargo requerido.

**CR3.2** El trazado se realiza contemplando el aprovechamiento máximo de los materiales, optimizando la producción.

**CR3.3** Las piezas se identifican mediante el marcado y etiquetado, facilitando su ensamblaje posterior.

**CR3.4** El marcado creado con los granetes se sitúa sobre las líneas trazadas o puntos de referencia.

**CR3.5** Las técnicas de corte previstas se aplican siguiendo las instrucciones de trabajo recibidas y controlando los parámetros de avance, profundidad, velocidad, presión, consumo, tipo de gas, distancia de la boquilla, entre otros.

**CR3.6** La técnica del corte se efectúa teniendo en cuenta las características del método de corte elegido: corte mecánico, corte térmico, entre otros.

**RP4:** Mecanizar las tuberías según requerimientos de su posterior armado, unión o montaje de las partes que conforman los elementos de tubería, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR4.1** Los bordes de los tramos de tubería se preparan según requerimientos para su posterior armado o soldeo.

**CR4.2** Las operaciones de mecanizado se efectúan teniendo en cuenta el elemento o equipo a unir.

**CR4.3** El achaflanado de bordes se hace teniendo en cuenta las dimensiones necesarias para realizar posteriormente la soldadura.

**CR4.4** El roscado se realiza respetando los parámetros de longitud, ángulo, diámetro, paso y profundidad.

**CR4.5** El extrusionado y el abocardado se realiza respetando los parámetros requeridos para la soldadura.

**CR4.6** El rebordeado se realiza respetando los parámetros determinados por el procedimiento.

**CR4.7** Los procesos de mecanizado se realizan cumpliendo las normas de uso de los equipos y normativa aplicable de prevención de riesgos laborales.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Herramientas de trazado. Instrumentos de medida y verificación. Roscadora. Taladros. Sierra. Caladora. Rebarbadora. Refrentadora y biseladora. Extrusionadora. Rebordeadora. Medios de elevación y transporte. Máquinas manuales, semiautomáticas y automáticas para corte mecánico, oxicorte y plasma. Equipos de protección individual y colectiva.

### Productos y resultados

Tramos de tubería preparados para su conformado y armado.

### Información utilizada o generada

Planos generales, isométricos, croquis, plantillas, esquemas e instrucciones de trabajo. Lista de materiales: normalización de tubería, accesorios y materiales. Estándares de calidad. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente. Normas de autocontrol.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

### Conformar y armar tuberías

Nivel: 2  
Código: UC1143\_2  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Obtener la información necesaria para el conformado y armado, interpretando planos, hojas de instrucciones, documentación técnica y órdenes de trabajo.

**CR1.1** La información necesaria para el manejo de las máquinas y herramientas se obtiene de la interpretación de la documentación de ingeniería de producción (gráfica, técnica, u otra).

**CR1.2** La información técnica para el proceso de conformado y armado se obtiene interpretando los planos de tuberías representados en sistemas ortogonales (americano y europeo), isométricos o esquemáticos.

**CR1.3** Las operaciones y parámetros de autocontrol para el conformado y armado de las tuberías se obtienen interpretando la documentación técnica.

**CR1.4** La información obtenida se documenta, clasifica y organiza teniendo en cuenta la secuencia de trabajo establecida.

**RP2:** Preparar el puesto de trabajo acopiando materiales, preparando y manteniendo equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo, para conformar y armar tuberías en taller, de acuerdo con los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR2.1** El acopio y disposición de los elementos y materiales para el conformado y armado de tubería, se efectúa en base a los criterios determinados en planos, isométricas o lista de materiales.

**CR2.2** Los equipos de protección individual se seleccionan y disponen para su uso, en función de la protección requerida durante las operaciones de conformado y armado de la tubería.

**CR2.3** Las máquinas y herramientas se seleccionan en función de las operaciones de conformado y armado que se han de efectuar y siguiendo las especificaciones de la documentación técnica.

**CR2.4** Las máquinas y herramientas se preparan según instrucciones de uso del fabricante y requerimientos de mantenimiento.

**CR2.5** La normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente durante las operaciones de conformado y armado de tubería se aplica siguiendo las instrucciones del plan de seguridad y salud establecido.

**CR2.6** Las operaciones de mantenimiento del equipo o maquinaria para el conformado y armado de tubería se llevan a cabo, asegurando el funcionamiento de dicho equipo y la calidad del producto.

**RP3:** Conformar tuberías para su posterior armado, empleando los equipos y herramientas establecidos, cumpliendo los estándares de calidad, y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR3.1** La matriz, radio, avance, mandril, tramos rectos, longitud de curvado, reviros o giros y ángulo de curvatura de la tubería se verifican, comprobando que se ajustan a las especificaciones de construcción.

**CR3.2** Las máquinas se preparan con el utillaje requerido para efectuar el curvado sin deformaciones (arrugas, ovalamientos, grietas, u otras).

**CR3.3** La boquilla para el curvado en caliente se selecciona en función del material, y el relleno del tubo en caso necesario, permitiendo obtener el radio de curvatura sin deformaciones.

**CR3.4** La programación de las secuencias del curvado en frío se realiza teniendo en cuenta los diámetros, radios, espesores, calidad del material, además de las características de la máquina utilizada, y considerando la necesidad de efectuar o no un recocido previo.

**CR3.5** El proceso de conformado se realiza respetando las instrucciones de uso de equipos y máquinas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**RP4:** Armar tramos de tubería, bridas e injertos con la ayuda de los útiles requeridos y mediante punteo (incluyendo el punteo por TIG) según las especificaciones prescritas para el montaje de las tuberías, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR4.1** La soldadura por capilaridad se obtiene consiguiendo la holgura requerida entre tubos y accesorios.

**CR4.2** Las bridas se posicionan en el tubo, alineando los diferentes elementos con la exactitud requerida para el montaje.

**CR4.3** El armado se efectúa de acuerdo con las proyecciones indicadas en las isométricas o planos constructivos.

**CR4.4** Las secuencias del armado se realizan siguiendo el procedimiento establecido (acoplar, alinear y fijar).

**CR4.5** Los puntos de soldadura se realizan en el lugar determinado y con el procedimiento establecido, incluyendo el punteo con TIG.

**CR4.6** El trabajo realizado se verifica, garantizando que cumple las condiciones y especificaciones requeridas de montaje.

**CR4.7** Las piezas se identifican mediante el marcado y el etiquetado.

**RP5:** Realizar las operaciones de tratamiento que permitan dejar las tuberías en las condiciones óptimas de servicio, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR5.1** La tubería se trata para obtener el grado de acabado exigido en especificaciones, órdenes de trabajo, sociedades de clasificación y exigencias de los servicios a que irá destinado el tubo.

**CR5.2** El tratamiento final se efectúa en el orden secuencial especificado en las órdenes de trabajo y con las técnicas indicadas para cada uno de los procesos.

**CR5.3** Las operaciones de limpieza y decapado se realizan con los parámetros propios de cada uno de los tratamientos.

**CR5.4** La tubería se protege de la forma especificada tras el tratamiento de finalización del tubo y antes de ser montada, para evitar deterioros del tratamiento.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Instrumentos de medida y verificación. Curvadoras. Terrajas y herramientas de conformado. Medios de elevación y transporte. Máquinas manuales, semiautomáticas y automáticas para corte y soldadura. Útiles y herramientas para el armado. Equipos de protección individual y colectiva.

### Productos y resultados

Tuberías terminadas, tratadas y preparadas para su montaje.

### Información utilizada o generada

Planos generales, isométricos, croquis, plantillas, esquemas e instrucciones de trabajo. Lista de materiales: normalización de tubería, accesorios y materiales. Estándares de calidad. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente. Normas de autocontrol.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

### Montar instalaciones de tubería

Nivel: 2  
Código: UC1144\_2  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Preparar el puesto de trabajo, acopiando materiales, preparando y manteniendo equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo, para hacer posible el montaje de tuberías en módulos, bloques y subbloques, de acuerdo con los estándares de calidad, y la normativa aplicable de prevención de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR1.1** El acopio y disposición de todos los elementos necesarios para el montaje de tuberías, se efectúa de acuerdo a los criterios de necesidades materiales y servicios, determinados en los planos, isométricas o listas de materiales.

**CR1.2** Las máquinas y herramientas se seleccionan en función de las especificaciones de la documentación técnica.

**CR1.3** Las máquinas y herramientas se preparan según instrucciones de uso del fabricante y requerimientos de mantenimiento.

**CR1.4** El acopio y disposición de todos los equipos de protección individual necesarios, se hace en función de los requerimientos de las operaciones de montaje de tubería.

**CR1.5** Los accesorios, válvulas y pequeños equipos se acopian según necesidades del montaje a realizar.

**CR1.6** El montaje de las tuberías se realiza a partir de la información de planos, reglamentos y especificaciones prescritas.

**CR1.7** El control de funcionamiento de los equipos, se realiza siguiendo instrucciones que permiten detectar anomalías que se subsanan con el mantenimiento de uso.

**CR1.8** Los sistemas de prevención de riesgos laborales, se aplican siguiendo las instrucciones del plan de seguridad establecido para el conformado y armado.

**RP2:** Elaborar las plantillas y planos isométricos que definan los tramos de tuberías para su posterior armado y montaje, de acuerdo a los planos y documentos técnicos del proyecto.

**CR2.1** La tubería esquemática se elabora según los criterios que se establezcan en planos y documentos técnicos del proyecto y según los criterios que la inspección de las sociedades de clasificación establecen.

**CR2.2** La instalación se comprueba que permite un fácil desmontaje de otras tuberías, teniendo en cuenta interferencias con otros servicios y el impacto visual.

**CR2.3** Las plantillas y planos isométricos para tubo de cierre o tuberías de reducido diámetro se elaboran teniendo en cuenta interferencias con otros servicios, el desmontaje de otras tuberías o equipos y el impacto visual.

**CR2.4** Las plantillas se elaboran con el espesor y contrafuertes necesarios, para evitar deformaciones en su manejo.

**RP3:** Montar los soportes que faciliten el ensamble del conjunto de tuberías y accesorios en obra, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR3.1** Los soportes se sitúan adecuadamente para evitar tensiones y vibraciones de la tubería y equipos.

**CR3.2** En la colocación de los soportes para tubería se determina la necesidad o no de utilizar reforzado en la estructura para evitar deformaciones o roturas.

**CR3.3** Los puntos fijos que puedan deformar tanto la estructura como la tubería, se montan de forma que permitan trabajar perfectamente las liras o juntas de dilatación.

**CR3.4** Los materiales que por las características de su composición no puedan estar en contacto con otros o que por su movimiento de dilatación puedan dañar la superficie, se detectan y protegen con materiales más blandos o según requerimientos indicados.

**RP4:** Posicionar, acoplar y fijar (incluyendo el punteo por TIG) los conjuntos de tuberías y accesorios necesarios, para el montaje de las tuberías, empleando los equipos necesarios y de acuerdo con las especificaciones técnicas, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR4.1** La tubería se monta siguiendo los puntos de referencia indicados en los planos de montaje, y el procedimiento establecido (posicionado, acoplado y fijado).

**CR4.2** El posicionamiento del conjunto de tuberías y accesorios se realiza dentro de las tolerancias admisibles para su unión posterior.

**CR4.3** Los puntos de soldadura se realizan en el lugar adecuado y con el procedimiento establecido (incluyendo el punteo con TIG).

**CR4.4** Las penetraciones se realizan y los pasatabiques se colocan siguiendo las indicaciones de las isométricas o planos de montaje.

**CR4.5** Las juntas de expansión están colocadas, libres de tensión, a la distancia indicada por el fabricante.

**CR4.6** El nivelado y aplomado de tuberías se realiza mediante niveles convencionales, nivel óptico, mangueras de agua o láser cumpliendo las especificaciones técnicas.

**CR4.7** En uniones por bridas, se aproximan y orientan los taladros, empleando barras de punta y tornillos largos, se colocan juntas adecuadas a la unión, se aprietan los tornillos de forma secuencial, en cruz y el par de apriete es el especificado.

**CR4.8** El autocontrol del trabajo realizado se efectúa cumpliendo con los requerimientos especificados.

**RP5:** Efectuar las pruebas de estanqueidad y puesta a punto final de la instalación para comprobar que la misma se ajusta a las especificaciones prescritas, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR5.1** Las pruebas se realizan de acuerdo a la especificación prescrita y según la normativa y reglamentación en vigor.

**CR5.2** Las uniones soldadas se revisan para detectar posibles fisuras y pérdidas.

**CR5.3** Se comprueban los elementos, equipos e instrumentos que puedan ser dañados por la presión de prueba y se protegen adecuadamente.

**CR5.4** En el desarrollo de la prueba se controlan todos los parámetros que intervienen (tiempos, temperatura, presión, u otros).

**CR5.5** Los elementos de seguridad y control (válvulas termostáticas y de seguridad, u otros), se comprueban independientemente, así como el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura y presión.

**RP6:** Hacer soldaduras sencillas con las técnicas más comunes (electrodo, semiautomática MIG MAG, oxigás, soldeo por capilaridad, por resistencia para espárragos, soldeo de tuberías de plástico y sus derivados por electrofusión, por soldadura a tope y unión con adhesivos) en distintas calidades de material de base y en las posiciones más habituales, para unir tramos de tubería, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CR6.1** Los bordes que hay que unir se preparan según especificaciones o normas establecidas.

**CR6.2** Los parámetros de las máquinas de soldar se fijan, de acuerdo con la soldadura que se debe efectuar.

**CR6.3** Los materiales de base a utilizar, aceros al carbono, aceros inoxidables austeníticos, cobres, latones y plásticos son los requeridos por los procedimientos de soldadura.

**CR6.4** En el soldeo de las tuberías de plásticos y sus derivados se emplean los accesorios (manguitos, tes, entre otros) de material adecuado para efectuar las soldaduras por electrofusión.

**CR6.5** En el soldeo de las tuberías de plástico y sus derivados se identifican los materiales de los que están compuestas para utilizar los medios necesarios para efectuar las soldaduras.

**CR6.6** El soldeo se realiza en las posiciones más comunes y cumple las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a la calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.

**CR6.7** Los defectos de la soldadura se identifican y reparan para conseguir su aceptabilidad o se comunican al técnico responsable siguiendo el procedimiento establecido.

**CR6.8** Las superficies adyacentes al cordón de soldadura se quedan libres de defectos por picaduras u otras causas.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Medios de elevación y transporte. Equipos y máquinas de montaje. Instrumentos de medida y verificación. Máquinas útiles y fluidos para las pruebas (bomba hidráulica, compresor, manómetros, u otros). Máquinas y equipos de soldar. Equipos de protección individual y colectiva.

### Productos y resultados

Plantillas e isométricas. Soportes montados para la instalación de tubería. Tuberías montadas y probadas.

### Información utilizada o generada

Planos constructivos, generales y de detalle, croquis, esquemas de montaje. Isométricas. Listas de materiales. Instrucciones de trabajo. Normalización de tuberías, accesorios y materiales. Normas específicas de calidad. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Trazado y mecanizado de tubería

Nivel:	2
Código:	MF1142_2
Asociado a la UC:	UC1142_2 - Trazar y mecanizar tuberías
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Obtener los datos requeridos para efectuar las operaciones de trazado analizando la información técnica y de proceso.
- CE1.1** Relacionar los diferentes sistemas de representación empleados en planos de tuberías con la información que se necesita suministrar en cada caso.
  - CE1.2** Interpretar las vistas, secciones y detalles de los planos según sistemas ortogonales, americanos y europeos, isométricos o esquemáticos.
  - CE1.3** Interpretar las hojas de autocontrol y reconocer las medidas a controlar.
  - CE1.4** Identificar el tiempo previsto para la elaboración de los diferentes tramos de tubería.
  - CE1.5** En un supuesto práctico de obtención de datos para el trazado y corte, caracterizado por un plano constructivo de tuberías:
    - Identificar y caracterizar los distintos elementos que forman el conjunto.
    - Obtener las formas geométricas y dimensiones de indistintos elementos constructivos.
    - Distinguir los diferentes tipos de líneas utilizadas en la representación de tuberías.
    - Identificar las diferentes escalas utilizadas y realizar cálculos de cotas con el escalímetro y otros medios.
    - Obtener las dimensiones lineales, geométricas y sus tolerancias así como las calidades superficiales.
    - Obtener y caracterizar las medidas de autocontrol.
    - Documentar la información obtenida.
- C2:** Preparar las máquinas de fabricación de tramos de tubería, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, estándares de calidad y normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE2.1** Identificar y caracterizar el material en función de sus dimensiones, espesor y calidad según las instrucciones de trabajo.
  - CE2.2** Identificar y caracterizar los equipos, herramientas y útiles necesarios para la fabricación de los diferentes tramos de tubería.
  - CE2.3** Relacionar el material (tubos, bridas, codos, u otros) y los procesos relativos a tubería (trazado y corte) con los equipos, herramientas y útiles para la fabricación de tramos de tubería.
  - CE2.4** Definir las tareas específicas para cada máquina o equipo.
  - CE2.5** Comprobar el estado de las herramientas y máquinas realizando el manteniendo preventivo.
  - CE2.6** En un supuesto práctico de fabricación de un tramo de tubería, caracterizado por la documentación técnica:

- Preparar los equipos, máquinas, accesorios y servicios auxiliares según las instrucciones y procedimientos, cumpliendo las normas de seguridad exigidas.

**C3:** Trazar los desarrollos de diversas formas geométricas e intersecciones en tubos para definir sus formas.

**CE3.1** Identificar y caracterizar los parámetros y características que definen las formas bidimensionales y de desarrollos de intersecciones.

**CE3.2** Aplicar correctamente los procedimientos gráficos que permitan la obtención de las formas bidimensionales y de los desarrollos, teniendo en cuenta las variables del proceso constructivo.

**CE3.3** Identificar en las tablas de perfiles normalizados: dimensiones, características y peso.

**CE3.4** Operar con los útiles de trazado usuales en la representación de formas y obtención de intersecciones.

**CE3.5** Relacionar las deformaciones plásticas que se pueden producir durante los procesos constructivos con la realización de las intersecciones.

**CE3.6** En un supuesto práctico de desarrollo de formas geométricas e intersecciones de tubos, caracterizado por un plano de fabricación de tubería 'tipo', herramientas de trazado e instrumentos de medida:

- Identificar y caracterizar las especificaciones técnicas exigibles.
- Identificar e interpretar los parámetros y características de las formas bidimensionales y de las intersecciones.
- Interpretar las tablas de perfiles normalizados para obtener las dimensiones, características y peso de los distintos elementos.
- Relacionar las posibles deformaciones plásticas que se puedan producir en los procesos constructivos y su influencia en las intersecciones de elementos.
- Aplicar los procedimientos gráficos para obtener el desarrollo requerido, cumpliendo con los estándares establecidos.
- Trazar y marcar las tuberías, empleando las herramientas e instrumentos de marcado adecuados, teniendo en cuenta la preparación de bordes, tipo de corte, sangría del corte y criterios de máximo aprovechamiento (sobrantes mínimos) y cumpliendo: especificaciones técnicas exigidas, normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Verificar el trazado y marcado empleando el instrumento de medida requerido.

**C4:** Operar los equipos de corte y mecanizado (manuales y semiautomáticos), para la fabricación de tubería, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, estándares de calidad y normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CE4.1** Describir los componentes de los distintos equipos de corte y mecanizado, y la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, expresando las prestaciones de los mismos.

**CE4.2** Relacionar, entre sí, los distintos equipos de corte, los diferentes parámetros del procedimiento y con los resultados que se pretenden obtener.

**CE4.3** Relacionar, entre sí, los distintos equipos de corte, los diferentes parámetros del procedimiento y con los resultados que se pretenden obtener.

**CE4.4** Describir los procedimientos de corte y mecanizado, con sus defectos típicos.

**CE4.5** Operar los equipos de corte y mecanizado según instrucciones.

**CE4.6** En un supuesto práctico de realización de cortes de tubos caracterizado, por los medios necesarios:

- Seleccionar el equipo de corte de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas, identificando las herramientas y útiles que intervienen en el proceso de corte.
- Comprobar que las herramientas y útiles empleados cumplen las condiciones óptimas de uso.
- Poner a punto los equipos de corte, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de corte con la calidad requerida limpiando adecuadamente el corte realizado.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de corte requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicar las medidas de seguridad e higiene durante las operaciones de corte.

**CE4.7** En un supuesto práctico de mecanizado (roscado, abocardado, achaflanado, u otro), caracterizado por un plano y documentación técnica, donde se dispone de los medios necesarios:

- Elegir el equipo de mecanizado de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas, identificando las herramientas y útiles que intervienen en los procesos de mecanizado.
- Comprobar que las herramientas y útiles empleados cumplen las condiciones óptimas de uso: Enumerar características técnicas que deben cumplir las herramientas anteriores.
- Poner a punto los equipos de mecanizado, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de mecanizado con la calidad requerida limpiando adecuadamente el corte realizado.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de mecanizado requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con causas que los provocan.
- Aplicar las medidas de seguridad durante las operaciones de mecanizado.
- Aplicar las normas de uso de equipos y medios.

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

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.6 y CE4.7.

### 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.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

## Contenidos

### 1 Interpretación gráfica para trazado y mecanizado de tuberías

Planos ortogonales, americanos y europeos. Isométricas.

Representación de vistas, cortes y secciones. Desarrollo de cuerpos geométricos.

### 2 Calidades y comportamiento de los materiales usados en tubería industrial

Tuberías y sus accesorios. Normalización. Formas comerciales.

### 3 Mediciones en el trazado y mecanizado de tubería industrial

Control dimensional.

Tolerancias.

Causas de deformaciones y procedimientos de corrección.

Herramientas y útiles e instrumentos de medida utilizados.

### 4 Procesos utilizados en el trazado y mecanizado de tubería

Normas de trazado.

Marcas para la identificación de elementos. Construcción de plantillas y útiles de trazado. Proceso de corte térmico: oxicorte, plasma y corte mecánico (manual, automático y semiautomático).

Tronzadora y cizalla.

### 5 Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el campo de trazado y mecanizado de tubería industrial

Técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos.

Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos.

Aspectos legislativos y normativos.

### 6 Normas de calidad en el trazado y mecanizado de tubería industrial

Especificaciones.

Criterios de aceptación.

Medidas de control.

## 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 las técnicas relacionados con el trazado y mecanizado de tuberías, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (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

### Conformado y armado de tuberías

Nivel:	2
Código:	MF1143_2
Asociado a la UC:	UC1143_2 - Conformar y armar tuberías
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar la información técnica y de proceso utilizada en la fabricación de tuberías, con el fin de obtener los datos necesarios que permitan efectuar las operaciones de conformado y armado.
- CE1.1** Relacionar los diferentes sistemas de representación empleados en planos tuberías con la información que se necesita obtener en cada caso.
  - CE1.2** Interpretar las vistas, secciones y detalles de los planos según sistemas ortogonales, americanos y europeos, isométricos o esquemáticos.
  - CE1.3** Interpretar las hojas de autocontrol y reconocer las medidas a controlar.
  - CE1.4** Deducir el tiempo previsto para la elaboración de los diferentes tramos de tubería.
  - CE1.5** En un supuesto práctico donde se entrega un plano constructivo de tuberías 'tipo':
    - Identificar y caracterizar los distintos elementos que forman el conjunto.
    - Obtener las formas geométricas y dimensiones de indistintos elementos constructivos.
    - Identificar los diferentes tipos de líneas utilizadas en la representación de tuberías.
    - Identificar las diferentes escalas utilizadas y realizar cálculos de cotas con el escalímetro y otros medios.
    - Obtener las dimensiones lineales, geométricas y sus tolerancias así como las calidades superficiales.
    - Identificar y caracterizar las medidas de autocontrol.
    - Documentar el proceso, organizando y clasificando la información.
- C2:** Preparar máquinas y equipos de conformado y armado de tuberías, cumpliendo las especificaciones técnicas exigibles, normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE2.1** Identificar y caracterizar los materiales en función de sus dimensiones, espesor y calidad según las instrucciones de trabajo.
  - CE2.2** Identificar y caracterizar los equipos, herramientas y útiles necesarios para la fabricación de los diferentes tramos de tubería.
  - CE2.3** Relacionar el material (tubos, bridas, codos, entre otros) y los procesos de conformado y armado de tubería con los equipos, herramientas y útiles empleados en la fabricación de tramos de tubería.
  - CE2.4** Definir las tareas específicas para cada máquina o equipo.
  - CE2.5** Manejar y comprobar el funcionamiento de máquinas realizando un manteniendo preventivo.

**CE2.6** En un supuesto práctico de conformado y armado de un tramo de tubería, donde se entrega la documentación técnica:

- Preparar los equipos, máquinas, accesorios y servicios auxiliares y materiales, según las instrucciones y procedimientos, cumpliendo las normas de seguridad exigidas.

**C3:** Operar con equipos y medios de conformado y curvado empleados en la fabricación de tubería, cumpliendo las especificaciones técnicas y normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CE3.1** Relacionar los distintos equipos de conformado y curvado, con los materiales, formas deseadas y acabado exigido.

**CE3.2** Describir los distintos equipos y medios empleados en la conformación de elementos, relacionándolos entre sí y con las prestaciones que se pretenden obtener.

**CE3.3** Describir las deformaciones que se producen por la aplicación de calor a distintos elementos, relacionándolas con las causas, haciendo una demostración práctica.

**CE3.4** Relacionar, entre sí y con los resultados que se pretenden obtener, los diferentes procedimientos de conformado y curvado.

**CE3.5** Identificar las medidas de seguridad e higiene requeridas por los diferentes medios y equipos empleados en el conformado.

**CE3.6** En un supuesto práctico de conformado y curvado de tubería, caracterizado por el plano y documentación técnica:

- Identificar y caracterizar el equipo y medios de conformado que se van a emplear, así como las limitaciones que presenta cada uno de ellos.
- Diferenciar los distintos elementos que forman los medios y equipos de conformado.
- Poner a punto los equipos de conformado y curvado, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de conformado de tubos.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de acabado requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Relacionar posibles defectos con las causas que lo provocan.
- Demostrar la forma en que se producen las deformaciones en tubos, aplicando las técnicas de calor.
- Aplicar las medidas de seguridad e higiene durante las operaciones de conformado y curvado.
- Aplicar las normas de uso de equipos y medios.

**C4:** Realizar las operaciones de armado de tuberías, bridas e injertos, para el montaje de tubería, cumpliendo especificaciones técnicas y normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CE4.1** Describir las diferentes técnicas de armado de tubos, bridas, injertos, entre otras.

**CE4.2** Describir los componentes de los diferentes equipos de soldadura y la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, expresando las prestaciones de los mismos.

**CE4.3** Relacionar las herramientas y medios auxiliares necesarios para el armado y punteado con los resultados que se pretenden obtener.

**CE4.4** Aplicar las diferentes técnicas operatorias de soldadura en tuberías, en posiciones sencillas.

**CE4.5** Describir las medidas de seguridad requeridas por los diferentes medios y equipos empleados en el armado y punteado.

**CE4.6** En un supuesto práctico de armado y punteado de un servicio 'tipo', donde se entrega la documentación técnica y se dispone de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar los tramos a armar, seleccionando las máquinas, herramientas y medios auxiliares necesarios para dicha operación.
- Poner a punto las máquinas, equipos y medios auxiliares, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de armado y punteado según los procedimientos establecidos y teniendo en cuenta las holguras, posicionamientos establecidos en las isométricas o planos establecidos.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad de acabado requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Aplicar las medidas de seguridad e higiene durante operaciones de armado de tuberías.
- Aplicar las normas de uso de equipos y medios.

**C5:** Aplicar las operaciones necesarias de tratamiento de tuberías en función de los diferentes tipos de servicio, cumpliendo especificaciones técnicas y normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CE5.1** Describir las características de los diferentes productos de limpieza, pintado y tratamiento de superficies.

**CE5.2** Describir la incompatibilidad que existe entre los distintos productos para el tratamiento de tuberías.

**CE5.3** Describir los diferentes equipos, herramientas y medios auxiliares usados en los tratamientos.

**CE5.4** Describir las medidas de seguridad requeridas por los diferentes medios y equipos empleados en los tratamientos.

**CE5.5** Describir las medidas de protección medioambiental requeridas por los diferentes tratamientos.

**CE5.6** En un supuesto práctico de tratamiento de una serie de tuberías, donde se entrega la documentación técnica y se dispone de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar el tratamiento que se ha de realizar en función de la documentación técnica.
- Efectuar las operaciones de limpieza interior de tubos.
- Aplicar las técnicas de chorreado a tubos, ajustando los parámetros de la máquina según el tipo y la calidad del material a limpiar.
- Aplicar las técnicas de pintado a mano y con pistola, controlando el espesor de la capa de pintura.
- Adoptar las medidas requeridas de seguridad y de prevención de riesgos laborales en los procesos de tratamiento de tuberías.
- Adoptar las medidas de protección medioambiental requeridas en la aplicación de productos químicos y en el tratamiento de los residuos generados.

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

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.6; C5 respecto a CE5.6.

### 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.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

## Contenidos

### 1 Interpretación gráfica en conformado y armado de tuberías

Planos ortogonales, americanos y europeos. Isométricas.

Representación de vistas, cortes y secciones. Desarrollo de cuerpos geométricos.

### 2 Calidades y comportamiento de los materiales usados en tubería

Tuberías y sus accesorios y normalización. Formas comerciales.

### 3 Mediciones para el conformado y armado de tuberías

Control dimensional.

Tolerancias.

Causas de deformaciones y procedimientos de corrección.

Herramientas, útiles e instrumentos de medida utilizados.

### 4 Procesos utilizados en el conformado y armado de tubería

Proceso de conformado en frío y caliente. Proceso de armado.

Soldeo eléctrico, semiautomática y punteo con TIG.

### 5 Tratamientos aplicados a las tuberías

Limpieza, pintado y tratamientos superficiales. Herramientas, equipos y medios auxiliares.

### 6 Estándares de calidad y normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente en el conformado y armado de tubería

Técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos.

Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos.

Aspectos legislativos y normativos.

Estándares de calidad aplicadas al conformado y armado de tubería: Especificaciones. Criterios de aceptación. Medidas de control.

## 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 las técnicas relacionados con el conformado y armado de tuberías, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (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

### Montaje de tuberías

Nivel:	2
Código:	MF1144_2
Asociado a la UC:	UC1144_2 - Montar instalaciones de tubería
Duración (horas):	210
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar la información técnica y los planos de montaje de tuberías, con el fin de obtener la información necesaria para el proceso de montaje.

**CE1.1** Interpretar la simbología y características técnicas que guardan relación con el proceso de montaje de tuberías.

**CE1.2** Interpretar las vistas, secciones y detalles de los planos según sistemas ortogonales, americanos y europeos, isométricos o esquemáticos.

**CE1.3** Inferir la secuencia más idónea de montaje, teniendo en cuenta el montaje y desmontaje de otras tuberías.

**CE1.4** Describir los medios y equipos que hay que utilizar deducidos del plano de montaje.

**CE1.5** Describir las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de montaje.

**CE1.6** En un supuesto práctico de análisis de información técnica, caracterizado por la entrega un plano de montaje de tuberías:

- Identificar y definir los elementos que constituyen el conjunto, relacionándolos con sus especificaciones técnicas.
- Describir la posición relativa de elementos.
- Identificar la funcionalidad del conjunto.
- Establecer el orden de montaje de los distintos elementos que forman el conjunto.
- Identificar e interpretar las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos según los distintos tipos de montaje.
- Identificar e interpretar los planos de despiece del conjunto para poder proceder a la elaboración de los distintos elementos.
- Identificar y evaluar adecuadamente las exigencias de calidad expresadas en los planos.
- Documentar el proceso con la información obtenida.

**CE1.7** En un supuesto práctico de construcción de plantillas de un tramo de tubería:

- Elaborar un croquis, a partir del tramo de tubería a montar.
- Realizar plantillas de varillas para curvas no normalizadas.
- Trazar plantillas para gajos de curvas, injertos y agujeros en material que se pueda enrollar al exterior del tubo.
- Seleccionar el tipo de perfil atendiendo al esfuerzo a soportar y precisión requerida.
- Cortar plantillas.
- Marcar las plantillas y útiles para su posterior identificación.

- C2:** Analizar los procesos de montaje, describiendo y relacionando las secuencias de montaje, necesidades de materiales, equipos, recursos humanos, medios auxiliares y de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE2.1** Explicar los diferentes procesos de montaje en tuberías en construcción naval o en tubería industrial.
- CE2.2** En un supuesto práctico de montaje de una conducción de tuberías caracterizado por planos, especificaciones técnicas, calidad de acabado y seguridad aplicable:
- Definir las fases y parámetros específicos de cada una de las operaciones, evaluando el proceso de montaje.
  - Enunciar y describir la necesidad de recursos humanos y materiales necesarios.
  - Precisar la necesidad de medios y equipos que permiten la realización del montaje.
  - Identificar la normativa aplicable en lo referente a controles de calidad y de seguridad en el montaje.
  - Definir un esquema de distribución en planta de la disposición y mando de medios auxiliares, zonas de acopio y, en general, cuantas necesidades deban cumplirse para acondicionar la zona de montaje.
  - Explicar los accesos y andamiaje que se prevén necesarios en el montaje que se va a realizar.
  - Documentar el proceso.
- C3:** Realizar preparativos para el montaje y ensamblado de tuberías, teniendo en cuenta los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE3.1** Identificar y caracterizar los materiales, servicios, accesorios, válvulas y pequeños equipos necesarios para el montaje.
- CE3.2** Preparar las herramientas y máquinas, comprobando su buen funcionamiento y realizando un manteniendo preventivo.
- CE3.3** Identificar y caracterizar los equipos de protección individual necesarios para el montaje.
- CE3.4** Describir las diferentes plantillas a realizar para el correcto montaje y ensamblado de las tuberías y accesorios.
- CE3.5** Describir los refuerzos, espesores y materiales a usar en la preparación de las plantillas.
- CE3.6** En un supuesto práctico de montaje de una tubería, caracterizado por la entrega de la documentación técnica y disponiendo de lo necesario para su ejecución:
- Identificar y caracterizar el material necesario.
  - Definir las plantillas necesarias para el montaje.
  - Realizar las plantillas con los refuerzos y espesores marcados.
  - Preparar las máquinas, equipos y materiales.
  - Aplicar las norma de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- C4:** Realizar las operaciones de montaje de soportes, de alineación, posicionado y ensamblaje de conducción de tuberías, según planos de montaje, evitando tensiones y vibraciones de la tubería y equipos, consiguiendo la calidad requerida y cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE4.1** Describir los medios y equipos de medida y nivelación empleados en montaje de conducción de tuberías.
- CE4.2** Describir los tipos de soportes y sujeción de tuberías.

**CE4.3** Describir los diferentes medios auxiliares de montaje y reparación, relacionándolos con las medidas de seguridad aplicables a su uso.

**CE4.4** Describir las incompatibilidades de contacto entre diferentes materiales.

**CE4.5** Describir las consecuencias y soluciones que producen las dilataciones de los diferentes materiales.

**CE4.6** En un supuesto práctico de montaje de una conducción de tuberías caracterizado por los planos, especificaciones técnicas, calidad de acabado y seguridad aplicable, disponiendo de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar los elementos referenciales de posición y forma del conjunto.
- Replantar elementos y subconjuntos de acuerdo con el plano de montaje.
- Elegir los elementos de medida y herramientas auxiliares de montaje que se van a utilizar según necesidades.
- Aplomar y nivelar los elementos y estructuras, dejándolos presentados según especificaciones.
- 'Rigidizar' el conjunto de forma apropiada, manteniendo tolerancias.
- Verificar las medidas durante el montaje con las indicadas en planos.
- Elegir e instalar los medios auxiliares que sean precisos para permitir la realización del montaje. Emplear señales estándares de mando utilizado en el manejo de equipos y medios auxiliares.
- Operar según instrucciones de uso y de forma segura las máquinas, herramientas y medios auxiliares disponibles en el taller y empleadas en el montaje de tuberías.
- Conseguir las cotas y tolerancias especificadas.
- Aplicar las normas de uso de equipos y medios, así como las de seguridad durante el proceso de montaje.

**C5:** Unir tramos de tubería de diferentes materiales mediante soldaduras básicas, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CE5.1** Identificar y caracterizar los bordes a unir y la preparación de bordes requerida.

**CE5.2** Definir los diferentes procedimientos de soldeo, teniendo en cuenta el tipo de material a soldar.

**CE5.3** Definir los defectos que se pueden producir en los diferentes procesos de soldeo.

**CE5.4** En un supuesto práctico de soldadura de tubos de diferentes materiales, caracterizado por las especificaciones técnicas y se dispone de lo necesario para su ejecución:

- Identificar y caracterizar los diferentes procesos a usar y evaluar cuál es el mejor para la ocasión.
- Fijar correctamente los parámetros en la máquina.
- Realizar las operaciones de soldeo en posiciones sencillas.
- Limpiar las zonas de la tubería donde se van a realizar las soldaduras.
- Utilizar los elementos necesarios para realizar las soldaduras.
- Comprobar que las zonas adyacentes a la soldadura, no tienen ningún defecto (picaduras, proyecciones, u otros)
- Identificar los posibles defectos que se hayan producido.
- Aplicar normas de uso y seguridad requeridas.
- Verificar el resultado obtenido.

**CE5.5** En un supuesto práctico de soldeo caracterizado por un material base plástico:

- Identificar los diferentes procesos a usar y evaluar cuál es el mejor para la ocasión.
- Fijar correctamente los parámetros en la máquina.
- Realizar las operaciones de soldeo en posiciones sencillas.
- Limpiar las zonas de la tubería donde se van a realizar las soldaduras.

- Utilizar los elementos necesarios para realizar las soldaduras.
- Identificar los posibles defectos que se hayan producido.
- Aplicar las medidas de seguridad e higiene.
- Aplicar las normas de uso de equipos y medios.
- Verificar el resultado obtenido.

**C6:** Realizar pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en tuberías, con el fin de comprobar el nivel de fiabilidad y calidad del producto, observando la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**CE6.1** Identificar y caracterizar los diferentes medios para realizar pruebas de resistencia y estanqueidad.

**CE6.2** Interpretar los reglamentos en vigor para realizar dichas pruebas.

**CE6.3** En un supuesto práctico de prueba de estanquidad, caracterizado por la documentación técnica:

- Preparar los utillajes de sujeción para realizar la prueba.
- Realizar la prueba según el procedimiento establecido.
- Controlar los parámetros de la prueba (tiempos, presión, entre otros).
- Comprobar la ausencia de pérdidas en las uniones.
- Comprobar que no existe ningún elemento que pueda ser dañado.
- Realizar las pruebas de válvulas de seguridad.
- Documentar el proceso.

**CE6.4** En un supuesto práctico de prueba de resistencia de estructuras, debidamente caracterizado, donde se entrega la documentación técnica:

- Preparar los utillajes de sujeción para realizar la prueba.
- Realizar la prueba según el procedimiento establecido.
- Controlar los parámetros de la prueba (tiempos, presión, u otros).
- Comprobar la ausencia de fisuras en las uniones.
- Documentar el proceso.

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

C1 respecto a CE1.6 y CE1.7; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.6; C5 respecto a CE5.4 y CE5.5; C6 respecto a CE6.3 y CE6.4.

### 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.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.

## Contenidos

### 1 Geometría descriptiva aplicada al montaje de tuberías

Procedimientos de desarrollos de superficies regladas.

Interpretación de dibujos isométricos. Representación de vistas, cortes y secciones. Simbología de elementos, accesorios y tubería. Desarrollo de cuerpos geométricos.  
Desarrollo de isométricas y plantillas.

## 2 Materiales usados en instalaciones de tubería industrial

Tuberías y accesorios (aceros, aleaciones, plásticos, entre otros).  
Normalización de tubería, accesorios y materiales.  
Resistencia de materiales.

## 3 Montaje de instalaciones de tubería industrial

Soportado de tuberías.  
Comprobación de medidas en montaje de piezas (escuadras, niveles, u otros).  
Normas de punteado, incluyendo el punteo con TIG.

## 4 Procesos de soldeo en el montaje de tubería industrial

Descripción de máquinas.  
Manipulación y parámetros a regular de las diferentes máquinas.  
Técnica operatoria.  
Normas de punteado.

## 5 Mediciones en el montaje de tubería industrial

Control dimensional.  
Tolerancias.  
Deformaciones y procedimientos de corrección.

## 6 Dilatación térmica en instalaciones de tubería industrial

Causas y efectos.  
Sistemas de corrección.

## 7 Pruebas estructurales y de estanqueidad en instalaciones de tubería industrial

Especificaciones de diseño.  
Tipos de pruebas.  
Normativa.  
Prueba hidráulica.  
Prueba neumática.  
Máquinas y útiles.

## 8 Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente, aplicada al montaje de tubería industrial

Técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos.  
Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos.  
Aspectos legislativos y normativos.

## 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 las técnicas relacionados con el montaje de instalaciones de tubería, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de nivel 1 (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.