

# FME

*soldadura  
y calderería*

GRADO MEDIO



***fabricación  
mecánica***





# Técnico en Soldadura y Calderería

Grado Medio

**Título:** Técnico en Soldadura y Calderería

**Edita:** Junta de Andalucía  
Consejería de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente  
© Consejería de Educación, Cultura y Deporte

 creative  
commons



Publicación sujeta a la licencia Creative Commons.  
No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas,  
la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Índice



<b>Introducción</b> .....	9
<b>1. Identificación del Título</b> .....	21
<b>2. Perfil Profesional del Título</b> .....	25
2.1. Competencia general.....	27
2.2. Competencias profesionales, personales y sociales .....	27
2.3. Relación de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.....	28
2.4. Entorno profesional .....	29
2.5. Prospectiva del título en el sector o sectores .....	29
<b>3. Orden de 7 de julio de 2009, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Soldadura y Calderería</b> .....	31
<b>4. Módulos profesionales del título de Técnico en Soldadura y Calderería...</b>	41
0006. Metrología y ensayos .....	43
0007. Interpretación Gráfica.....	46
0091. Trazado, corte y conformado.....	49
0092. Mecanizado.....	55
0093. Soldadura en atmósfera natural.....	60
0094. Soldadura en atmósfera protegida.....	64
0095. Montaje.....	70
0096. Formación y orientación laboral .....	74
0097. Empresa e iniciativa emprendedora .....	79
0098. Formación en centros de trabajo.....	83
<b>5. Distribución horaria semanal</b> .....	89
<b>6. Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial</b>	90
<b>7. Espacios y equipamientos mínimos</b> .....	91

<b>8. Profesorado .....</b>	<b>95</b>
8.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Soldadura y Calderería .....	97
8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia .....	98
8.3 Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Pública .....	99
<b>9. Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Soldadura y Calderería que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia .....</b>	<b>103</b>
<b>10. Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Soldadura y Calderería, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Soldadura y Calderería al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.....</b>	<b>104</b>
<b>11. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación.....</b>	<b>107</b>
<b>12. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación .....</b>	<b>108</b>
<b>13. Titulaciones equivalentes.....</b>	<b>111</b>
<b>14. Acceso a otros estudios .....</b>	<b>112</b>
<b>15. Referencias legislativas.....</b>	<b>113</b>
<b>16. Glosario de términos .....</b>	<b>115</b>

# Introducción



Numerosos han sido los pasos dados hasta conseguir dar forma a un nuevo Catálogo de Títulos de Formación Profesional. La Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, más familiarmente conocida como LOGSE, consiguió imprimir el carácter profesionalizador que tanto el propio sistema educativo, como la sociedad, demandaba de las enseñanzas de formación profesional. Este carácter profesionalizador, establecido a partir del propio sistema productivo, consiguió unos resultados poco esperados por muchos; a la vez que dignificó unas enseñanzas dirigidas hasta el momento a los alumnos con menos proyección dentro del sistema educativo, en donde el objetivo estaba dirigido a formar universitarios, formó con excelente competencia profesional a una nueva generación de técnicos de grado medio y superior capaces de abordar situaciones reales de trabajo y obtuvo un éxito sin precedentes en el acceso al sistema productivo sin necesidad de haber pasado por la figura de aprendiz del mismo. La empresa tomaba conciencia de que el sistema educativo era capaz de formar profesionales válidos para la mayoría de sus sectores.

Como consecuencia de esta realidad, cada vez más se han producido puntos de encuentro entre el sistema educativo y el productivo. De hecho, la Administración, consciente de que el camino iniciado era favorable, se planteó la posibilidad de generar profesionales bien formados a partir de enseñanzas profesionales. Para ello fue necesario definir actividad productiva y concretar que capacidad era la necesaria para alcanzar la habilidad y competencia profesional para desarrollar con éxito dicha actividad.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOCyFP), establece el marco normativo a partir del cual se estructura el actual sistema de formación profesional. Dicha Ley, establece un único sistema como referente nacional y lo que antes eran sistemas ahora se convierten en subsistemas. De esta forma se produce un primer nivel de integración en la formación profesional. La integración de la enseñanza/formación en formación profesional ha sido largamente demandada tanto a nivel de las enseñanzas propias del sistema educativo, como de las actividades formativas llevadas a cabo por formación profesional ocupacional y continua. Sin embargo, hasta ahora, el hecho de la integración era difícilmente realizable por falta del elemento integrador de todos los sistemas. La Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y, más concretamente, el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional es ese elemento.

El Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional se define en la propia Ley Orgánica, como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional. Esta integración se llevará a cabo a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, uno de los cuatro elementos del propio Sistema. Además de éste, son instrumentos del Sistema Nacional: el Procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las cualificaciones profesionales, un Sistema de información y orientación en materia de formación profesional y empleo y un Procedimiento de evaluación y mejora de la calidad del propio Sistema.

Se define como cualificación profesional al conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral. En una cualificación profesional han de estar reflejadas todas las tareas necesarias para desarrollar con éxito la actividad productiva de un/os determinado/s puesto/s de trabajo. Estas tareas se agrupan en unidades de competencia que se definen como el agregado mínimo de competencias profesionales, susceptible de reconocimiento y acreditación parcial. La unidad de competencia es pues, la mínima unidad acreditable dentro del Sistema de que nos hemos dotado. Las cualificaciones profesionales se agrupan por campos profesionales en 26 familias y se clasifican por complejidad de su competencia, hasta en 5 niveles. Las cualificaciones profesionales son la base para elaborar enseñanzas y/o actividades formativas de formación profesional.

El Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional definido en la Ley Orgánica 5/2002, en cuanto a cualificaciones profesionales se refiere, se desarrolla mediante el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y mediante el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales. Estos Reales Decretos definen las cualificaciones como los elementos base a partir de los cuales la Administración educativa y la laboral, en el ámbito de sus competencias, determinarán las ofertas de formación profesional que les son propias, a saber: títulos y certificados de profesionalidad.

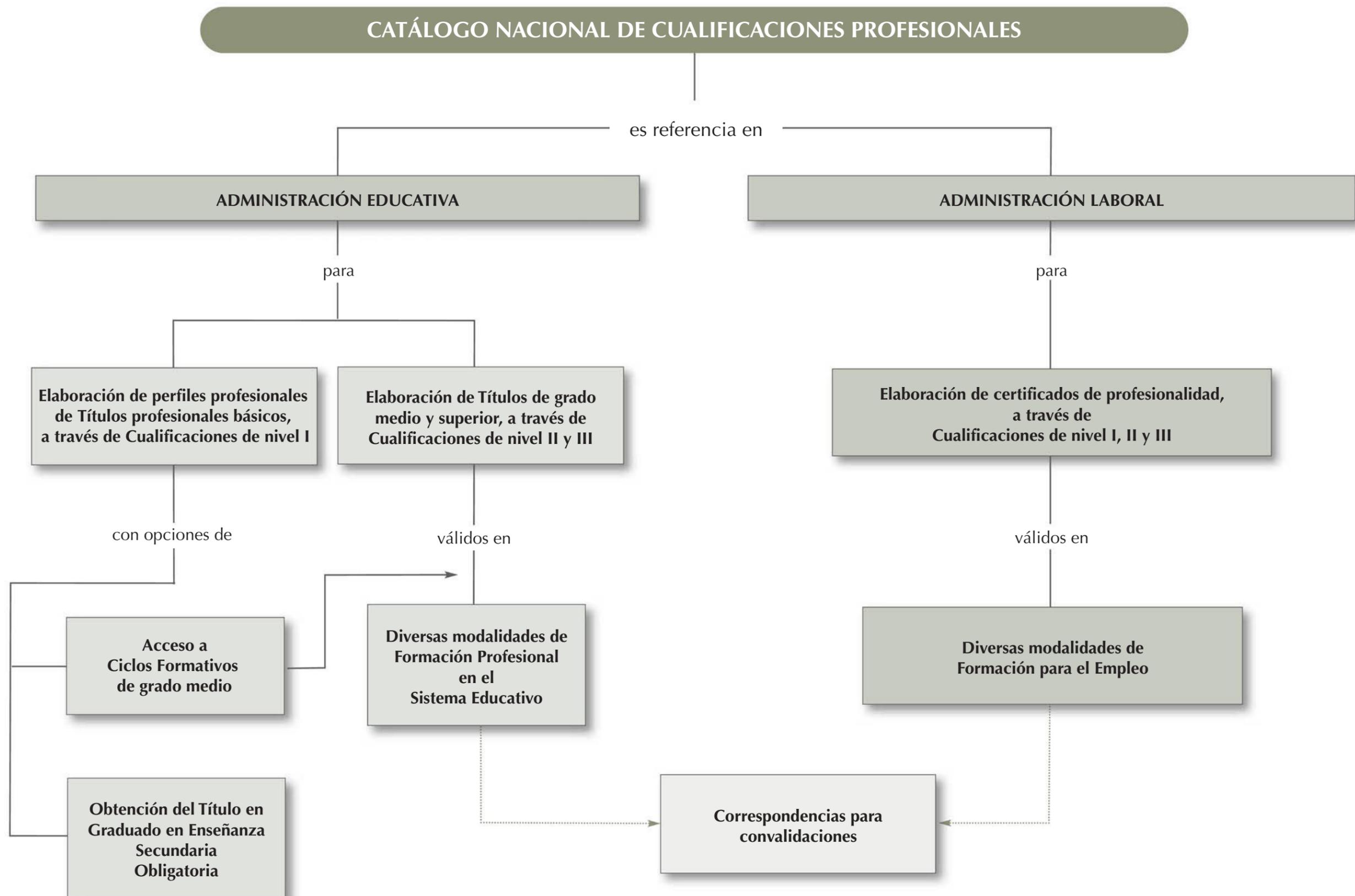
Con la publicación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), el gobierno define un nuevo sistema educativo donde tienen cabida, además de las competencias básicas, aquellas que nos capacitan para converger con los sistemas educativos europeos. La Ley Orgánica 2/2006, respecto de la formación profesional, asume el espíritu de integración de la Ley Orgánica 5/2002 y establece que los futuros títulos de formación profesional que se desarrollen al amparo de esta Ley Orgánica 2/2006, deberán estar basados en cualificaciones profesionales. El artículo 39.4, contenido en el capítulo V del título I de la LOE, determina que tanto los ciclos formativos de grado medio como los de grado superior estarán referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

Con todo lo referido, el desarrollo de estos nuevos títulos, y por tanto del nuevo catálogo nacional de títulos de formación profesional dependientes de LOE, que sustituirá paulatinamente al anterior catálogo dependiente de LOGSE, se sustenta en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. En el mismo y mediante el artículo 4 se vuelve a dejar claro que la existencia de un título, independientemente de que éste sea de grado medio o superior, está supeditada a la existencia de, al menos, una cualificación profesional. El artículo 6 del referido Real Decreto define la estructura de los títulos de formación profesional y, en el mismo se detalla que, en todo caso, los títulos de formación profesional especificarán al menos los siguientes apartados: identificación del título, perfil profesional, entorno profesional, prospectiva del título en el/los sector/es, enseñanzas del ciclo formativo, correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, parámetros básicos de contexto formativo, especificando espacios y equipamientos mínimos necesarios, modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo de grado superior, convalidaciones, exenciones y equivalencias, relación con certificados de profesionalidad, información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente, para el ejercicio profesional y acceso a estudios universitarios desde los ciclos formativos de grado superior.

En el proceso de elaboración de los nuevos títulos, competencia del Ministerio de Educación, Política social y Deporte se ha trabajado en todos y cada uno de los apartados anteriores que conforman el mismo.

Sin embargo, el artículo 6.3 de la LOE determina que el contenido básico de las enseñanzas mínimas de los currículos establecidos por el Estado corresponden sólo al 55 por ciento del currículo, por lo que el resto es competencia de cada Comunidad Autónoma. En esta línea hemos trabajado desde nuestra Comunidad; hemos conformado un currículo de máximos que hemos tramitado por Orden y que desarrolla aquello sobre lo que realmente tenemos competencia como Administración Educativa Autónoma, no repitiendo en la misma aquello que ya quedó fijado a nivel nacional y sobre lo que, como Administración autonómica, no tenemos competencia. Así pues, el manejo exclusivo de la norma autonómica, como se ha venido haciendo hasta el momento con los títulos LOGSE, no es suficiente para conocer en toda su extensión todas las especificaciones de las que consta un título LOE. Al objeto de facilitar el conocimiento de un título en toda su extensión y de evitar el manejo, siempre engorroso de normativa, la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente edita esta Guía del título y la pone a disposición del personal docente para su utilización y consulta.

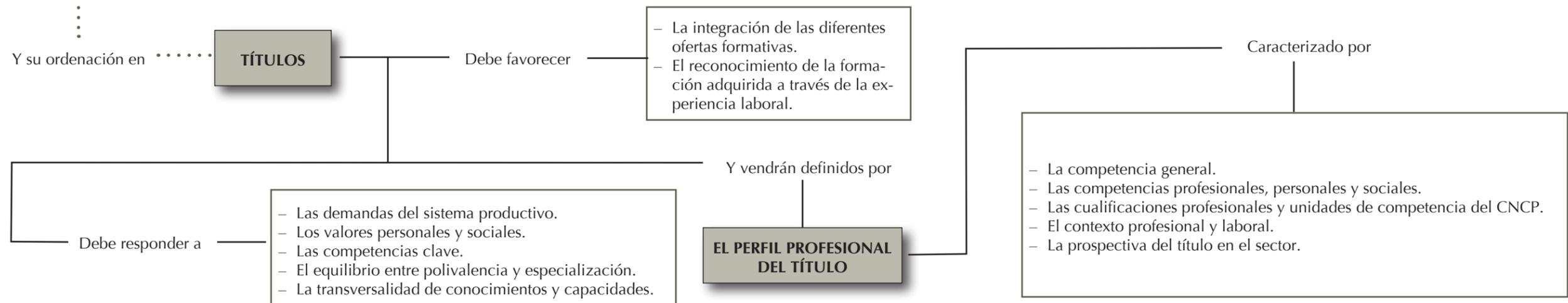
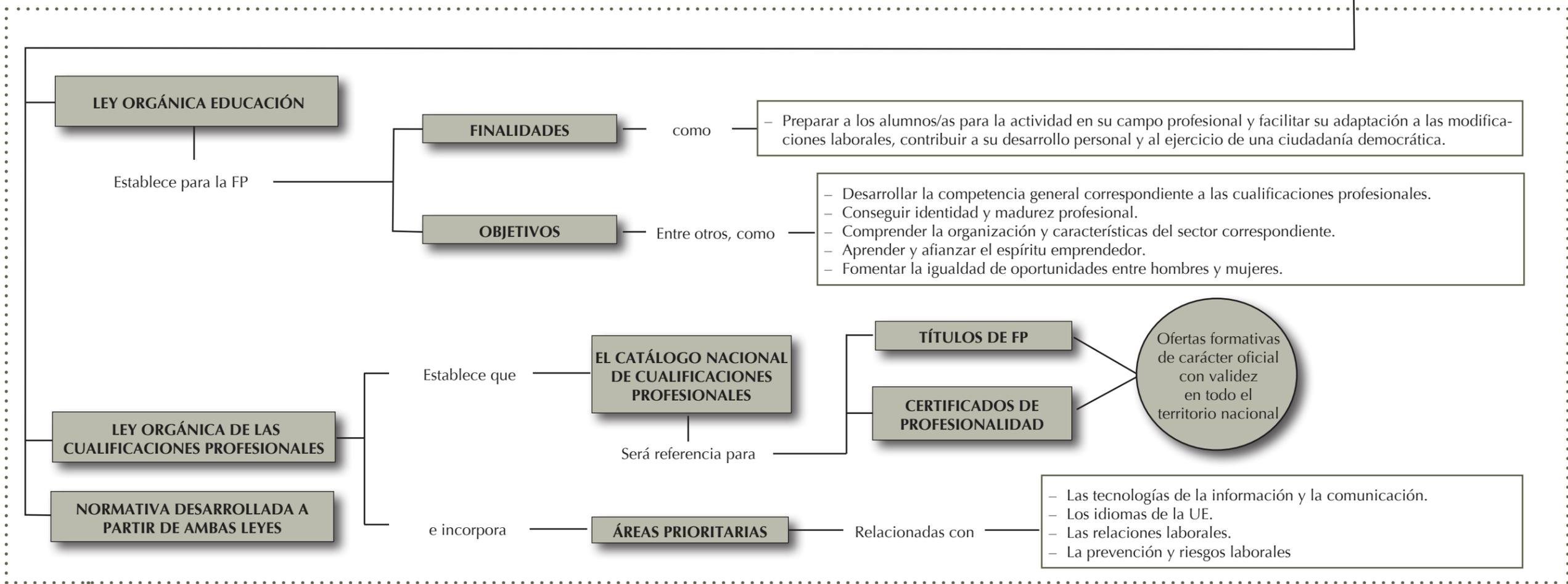
# Referencias para el Catálogo Nacional de Cualificaciones profesionales



# Algunos fundamentos para el diseño de Títulos de Formación Profesional

**DISEÑO DE TÍTULOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

Estará fundamentado en









## 1. Identificación del Título



## 1. Identificación del Título

El título de Técnico en Soldadura y Calderería queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Soldadura y Calderería.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2000 horas.

Familia Profesional: Fabricación Mecánica.

Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).



## 2. Perfil Profesional del Título



## 2. Perfil Profesional del Título

El perfil profesional del título de Técnico en Soldadura y Calderería queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

### 2.1. Competencia general.

La competencia general de este título consiste en ejecutar los procesos de fabricación, montaje y reparación de elementos de calderería, tuberías, estructuras metálicas y carpintería metálica aplicando las técnicas de soldeo, mecanizado y conformado, y cumpliendo con las especificaciones de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

### 2.2. Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Determinar procesos de fabricación de construcciones metálicas partiendo de la información técnica incluida en los planos de fabricación, normas y catálogos.
- b) Acondicionar el área de trabajo, preparando y seleccionando materiales, herramientas, instrumentos, equipos, elementos de montaje y protección, partiendo de la información técnica del proceso que se va a desarrollar.
- c) Preparar los sistemas automáticos de máquinas y útiles de corte, mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubería, en función de las fases del proceso y de las operaciones que se van a realizar.
- d) Construir plantillas, útiles, camas y soportes partiendo de las especificaciones técnicas de fabricación.
- e) Obtener elementos de construcciones metálicas trazando, cortando, mecanizando y conformando chapas, perfiles y tubería, según las especificaciones técnicas y los procedimientos de fabricación.
- f) Verificar los productos fabricados, operando los instrumentos de medida, utilizando procedimientos definidos y según las especificaciones establecidas.

- g) Montar y posicionar estructuras y tuberías, según los procedimientos de montaje y cumpliendo especificaciones técnicas.
  - h) Unir componentes de construcciones metálicas, mediante soldadura oxiacetilénica, eléctrica por arco y resistencia, de acuerdo con las especificaciones del producto y proceso.
  - i) Cortar por oxigás componentes y elementos de construcciones metálicas siguiendo los requerimientos del proceso.
  - j) Proteger las tuberías realizando el tratamiento de protección requerido según las especificaciones y órdenes de trabajo.
  - k) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de Soldadura y Calderería, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
  - l) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de Soldadura y Calderería.
  - m) Verificar que las estructuras o tuberías se ajustan a las especificaciones establecidas, mediante la realización de las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad requeridas.
  - n) Reparar elementos de construcciones metálicas consiguiendo la calidad requerida.
  - o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los provocan y tomando decisiones de forma responsable.
  - p) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
  - q) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
  - r) Ejercer sus derechos y cumplir con sus obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
  - s) Gestionar su carrera profesional, analizando oportunidades de empleo, autoempleo y aprendizaje.
  - t) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
  - u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.
- 2.3. Relación de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Cualificaciones profesionales completas:

- a) Soldadura FME035\_2. (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0098\_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás.

UC0099\_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.

UC0100\_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).

UC0101\_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco.

- b) Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas FME350\_2. (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1139\_2: Trazar y cortar chapas y perfiles.

UC1140\_2: Mecanizar y conformar chapas y perfiles.

UC1141\_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica.

- c) Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial FME351\_2. (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1142\_2: Trazar y mecanizar tuberías.

UC1143\_2: Conformar y armar tuberías.

UC1144\_2: Montar instalaciones de tubería.

#### 2.4. Entorno profesional.

1. Esta figura profesional ejerce su actividad en las industrias de fabricación, reparación y montaje de productos de calderería, carpintería y estructura, relacionadas con los subsectores de construcciones metálicas, navales, y de fabricación de vehículos de transporte encuadradas en el sector industrial.

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

- Soldadores y oxicortadores.
- Operadores de proyección térmica.
- Chapistas y caldereros.
- Montadores de estructuras metálicas.
- Carpintero metálico.
- Tubero industrial de industria pesada.

#### 2.5. Prospectiva del título en el sector o sectores.

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

- a) Este perfil profesional, señala una evolución ascendente en la capacidad para tomar decisiones propias acerca de los procesos bajo su control, así como en asumir las funciones de planificación, calidad, mantenimiento de forma general y de prevención de riesgos laborales en la pequeña empresa. En esta última, se producirán mejoras en las condiciones de trabajo respecto a seguridad, y una mayor utilización de equipos de protección individual (EPI).
- b) Al aumento de la automatización y robotización en general, seguirá el desarrollo de sistemas informáticos para el control de las máquinas de corte y conformado. Las cizallas, plegadoras y curvadoras de rodillos también incorporan control numérico (CNC), se generalizará el uso de las

máquinas de corte por plasma con control numérico (CNC). Aumentarán las máquinas de corte por láser y, en menor medida, las de corte por agua.

- c) En determinados sectores como el de construcción de material de transporte ferroviario, aeronáutica y nuclear se requieren soldadores homologados bajo las normas de fabricación.
- d) En soldadura, los equipos son cada vez más sofisticados, lo que permite mayor control de los parámetros de trabajo [equipos de arco pulsado, sinérgicos (autómatas), arco sumergido (SAW), etc.] y por consiguiente menor variabilidad en los resultados. Los robots de soldadura se generalizarán en trabajos repetitivos.
- e) Se incrementará el uso de la soldadura por arco sumergido, así como la MIG, MAG y Láser, en detrimento de la eléctrica convencional y la soldadura autógena. Nuevas técnicas permitirán mejorar las soldaduras de materiales de difícil soldabilidad: titanio, fundición de grafito nodular, entre otras.
- f) La recuperación y clasificación de residuos y chatarras y el tratamiento adecuado de residuos tóxicos y peligrosos, se hacen totalmente imprescindibles.

3. Orden de 7 de julio de 2009,  
por la que se desarrolla el currículo  
correspondiente al título de Técnico  
en Soldadura y Calderería



### 3. Orden de 7 de julio de 2009, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Soldadura y Calderería

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V "Formación profesional" del Título II "Las enseñanzas", los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Soldadura y Calderería y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Soldadura y Calderería se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

## **DISPONGO**

### **Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.**

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Soldadura y Calderería, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Soldadura y Calderería.

### **Artículo 2. Organización de las enseñanzas.**

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Soldadura y Calderería conforman un ciclo formativo de grado medio y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

### **Artículo 3. Objetivos generales.**

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre por el que se establece el título de Técnico en Soldadura y Calderería y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

- a) Identificar y analizar las fases de fabricación de construcciones metálicas, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases, para establecer el proceso más adecuado.
- b) Seleccionar herramientas y equipos, relacionando sus características tecnológicas y el funcionamiento de los equipos con las necesidades del proceso, para acondicionar el área de trabajo.
- c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para preparar máquinas y sistemas.
- d) Analizar las técnicas de trazar, cortar, mecanizar y conformar, y manipular los controles de las máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener productos de construcciones metálicas.
- e) Identificar las fases y operaciones que hay que realizar, analizando los procedimientos de trabajo y la normativa para montar estructuras metálicas y tuberías.
- f) Identificar los valores de los parámetros de trabajo, analizando el proceso de soldeo o de corte, para preparar y poner a punto los equipos de soldadura o de corte.
- g) Reconocer y manejar los equipos de soldadura o corte, describiendo la secuencia operativa para unir, cortar o reparar componentes de construcciones metálicas.
- h) Reconocer las técnicas de ensayos, relacionándolas con las prescripciones de resistencia estructural y de estanquidad que hay que cumplir, para verificar la conformidad de productos e instalaciones.
- i) Medir parámetros de componentes de construcciones metálicas, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.
- j) Identificar los tratamientos de protección, relacionándolos con las características del producto final, para proteger tuberías.
- k) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
- l) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras, para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
- m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.
- n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

- ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

#### **Artículo 4. Componentes del currículo.**

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Soldadura y Calderería son:

- a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

- 0091. Trazado, corte y conformado.
- 0092. Mecanizado.
- 0093. Soldadura en atmósfera natural.
- 0094. Soldadura en atmósfera protegida.
- 0095. Montaje.

- b) Otros módulos profesionales:

- 0006. Metrología y ensayos.
- 0007. Interpretación gráfica.
- 0096. Formación y orientación laboral.
- 0097. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0098. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I de la presente Orden.

#### **Artículo 5. Desarrollo curricular.**

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico en Soldadura y Calderería mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del Título de Técnico en Soldadura y Calderería, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

#### **Artículo 6. Horas de libre configuración.**

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Soldadura y Calderería incluye horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el Departamento de la familia profesional de Fabricación Mecánica, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El Departamento de la familia profesional de Fabricación Mecánica deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado; estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán, por tanto, con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se organizarán de alguna de las tres formas siguientes:

- a) Cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban de estar dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, las citadas horas serán impartidas por profesorado con atribución docente en alguno de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.
- b) Cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban de implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, las citadas horas serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías. Cuando no exista en el centro docente profesorado de estas especialidades, la impartición de estas horas se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.
- c) Cuando el ciclo formativo tenga la consideración de bilingüe o cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban de implementar la formación en idioma, las citadas horas de libre configuración serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales del segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

#### **Artículo 7. Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.**

El módulo profesional de formación en centros de trabajo se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

#### **Artículo 8. Horario.**

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Soldadura y Calderería, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

### **Artículo 9. Oferta completa.**

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Soldadura y Calderería se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden encontrarse también en otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito y/o el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

### **Artículo 10. Oferta parcial.**

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Soldadura y Calderería se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.
- b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre si, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.
- c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

### **Artículo 11. Espacios y equipamientos.**

Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

### **Artículo 12. Profesorado.**

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada Ley. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V B).

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V C).

### **Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.**

1. Los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son exclusivamente los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

3. La Dirección General competente en materia de formación profesional, adoptará las medidas necesarias y dictará las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

4. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo.

### **Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.**

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Soldadura y Calderería reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2009/10. A tales efectos se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. En el curso académico 2009/10 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Soldadura y Calderería reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado por el Decreto 118/1995, de 9 de mayo, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico en Soldadura y Calderería en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2. En el curso académico 2010/11 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico en Soldadura y Calderería reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado por el Decreto 118/1995, de 9 de mayo, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico en Soldadura y Calderería en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

### **Disposición transitoria única. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el periodo de transición de las enseñanzas.**

1. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado por el Decreto 118/1995, de 9 de mayo, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado en esta última. A estos efectos, serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el anexo IV del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre.

2. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado por el Decreto 118/1995, de 9 de mayo, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado en la presente Orden, que

promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2009/10 cursando el título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado por el Decreto 118/1995, de 9 de mayo. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico en Soldadura y Calderería regulado por el Decreto 118/1995, de 9 de mayo, podrán ser superados mediante convocatorias extraordinarias durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

**Disposición final primera. Ejecución de la presente Orden.**

Se faculta a la persona titular de la Dirección General competente en materia de formación profesional, para dictar los actos necesarios en ejecución de la presente Orden.

**Disposición final segunda. Entrada en vigor.**

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

## 4. Módulos profesionales del título de Técnico en Soldadura y Calderería



## 4. Módulos profesionales del título de Técnico en Soldadura y Calderería

### Metrología y ensayos.

Código: 0006

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que deben cumplir las piezas a medir y los equipos de medición para proceder a su control.
- b) Se ha comprobado que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen con los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.
- c) Se ha comprobado que el instrumento de medida está calibrado.
- d) Se han descrito las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.
- e) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.
- f) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.

2. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, calculando las medidas y comparándolas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.
- b) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- c) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se quiere realizar.
- d) Se han descrito el funcionamiento de los útiles de medición.
- e) Se han descrito las técnicas de medición utilizadas en mediciones dimensionales, geométricas y superficiales.
- f) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
- g) Se han montado las piezas a verificar según procedimiento establecido.
- h) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.
- i) Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.

3. Controla características y propiedades del producto fabricado, calculando el valor del parámetro y comparando los resultados con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes ensayos destructivos y no destructivos con las características que controlan.
- b) Se han descrito los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y no destructivos y el procedimiento de empleo.
- c) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.
- d) Se han preparado y acondicionado las materias o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- e) Se han ejecutado los ensayos, obteniendo los resultados con la precisión requerida.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- g) Se han interpretado los resultados obtenidos, registrándolos en los documentos de calidad.

4. Detecta desviaciones en procesos automáticos, analizando e interpretando los gráficos de control de procesos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado los distintos tipos de gráficos en función de su aplicación.
- b) Se ha explicado el valor de límite de control.
- c) Se han realizado gráficos o histogramas representativos de las variaciones dimensionales de cotas críticas verificadas.
- d) Se han calculado, según procedimiento establecido, distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen.
- e) Se han interpretado las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control empleados.

- f) Se ha relacionado el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan con las intervenciones de ajuste del proceso.

5. Actúa de acuerdo con procedimientos y normas de calidad asociadas a las competencias del perfil profesional, relacionándolas con los sistemas y modelos de calidad.

- a) Se han explicado las características de los sistemas y modelos de calidad que afectan al proceso tecnológico de este perfil profesional.
- b) Se han identificado las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.
- c) Se han descrito las actividades que hay que realizar para mantener los sistemas o modelos de calidad, en los procesos de fabricación asociados a las competencias de esta figura profesional.
- d) Se ha cumplimentado los documentos asociados al proceso.
- e) Se ha valorado la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

- Preparación de piezas y medios para la verificación:
  - Condiciones para realizar las mediciones y ensayos.
    - Influencia de la temperatura, de la humedad y de la limpieza.
  - Preparación de piezas para su medición, verificación o ensayo.
  - Calibración.
    - Infraestructura de calibración. RELE y Laboratorios de Calibración Industrial.
    - Necesidades de calibración del instrumental. Calibración interna y externa.
    - Documentación asociada a la calibración.
  - Rigor en la preparación.
- Verificación dimensional:
  - Metrología.

- Instrumentación metrológica.
  - Herramientas de medición de longitud: reglas, pies de rey y micrómetros.
  - Herramientas de medición angular: transportador universal, goniómetro, regla de senos.
  - Herramientas de verificación y comprobación: patrones y calibres.
  - Rugosidad superficial y equipos de medición.
- Medición dimensional, geométrica y superficial.
  - Medición y comprobación de longitudes.
  - Medición y comprobación de ángulos.
  - Verificación de superficies planas, de la rectitud, de superficies cilíndricas y cónicas.
  - Verificación de roscas y engranajes.
  - Medidas de la rugosidad.
- Errores típicos en la medición.
  - Error absoluto y error relativo.
  - Tipos y causas de los errores.
- Ejecución de las medidas
  - Montaje de piezas y ejecución de la medida.
  - Registro de medidas.
  - Fichas de toma de datos.
  - Rigor en la obtención de valores.
- Control de características del producto:
  - Ensayos no destructivos (END).
    - Ensayos visuales macroscópicos.
    - Ensayos de líquidos penetrantes.
    - Ensayos magnéticos.
    - Ensayos de ultrasonidos.
    - Ensayos radiológicos.
  - Ensayos destructivos (ED).
    - Ensayos de dureza.
    - Ensayo de tracción.
    - Ensayo de compresión.
    - Ensayos de pandeo y torsión.
    - Ensayo de resistencia al choque.
    - Ensayo de fatiga.
    - Ensayos tecnológicos.
    - Ensayos metalográficos.
  - Equipos utilizados en los ensayos.
  - Realización de ensayos.
    - Calibración y ajuste de equipos de ensayos destructivos (ED) y no destructivos (END).
    - Preparación de probetas.
- Aplicación de la normativa de prevención y de protección ambiental.
  - Registro de medidas y fichas de toma de datos.
- Interpretación de resultados y determinación de propiedades.
  - Control de procesos automáticos:
    - Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.
      - Estado de control y variabilidad de los procesos.
      - Control por variables.
      - Control por atributos.
      - Introducción al muestreo.
    - Concepto de capacidad del proceso e índices que lo valoran.
    - Interpretación de gráficos de control de proceso.
      - Criterios de interpretación de gráficos de control.
      - Interés por dar soluciones técnicas ante la aparición de problemas.
  - Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:
    - Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.
      - Calidad y competitividad.
      - Concepto de calidad y evolución.
      - Calidad en diseño, en compras, en productos, en procesos y en el servicio.
      - Costes de mala calidad.
      - Evaluación de los sistemas de calidad.
    - Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
      - Infraestructura de la calidad. Normalización, acreditación y certificación.
      - Normas UNE-EN ISO 9000.
      - Otras normas afines. OSHAS 18000 (seguridad), ISO 14000 (medio ambiente).
    - Cumplimentación de los registros de calidad.
      - Manual de calidad, manual de procedimientos y otros documentos asociados.
    - Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.

- Herramientas participativas básicas de calidad. Tormenta de ideas, diagramas causa-efecto y otras.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función asociada a la calidad.

La función asociada a la calidad incluye aspectos como:

- La verificación de las características del producto.
- El mantenimiento de instrumentos y equipos de medida y verificación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte.
- El mecanizado por conformado térmico y mecánico.
- El mecanizado por corte térmico y mecánico.
- El montaje con uniones fijas y desmontables.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- h) Reconocer las técnicas de ensayos, relacionándolas con las prescripciones de resistencia estructural y de estanquidad que hay que cumplir, para verificar la conformidad de productos e instalaciones.
- i) Medir parámetros de componentes de construcciones metálicas, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.
- m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, perso-

nales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- f) Verificar los productos fabricados, operando los instrumentos de medida, utilizando procedimientos definidos y según las especificaciones establecidas.
- l) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de soldadura y calderería.
- m) Verificar que las estructuras o tuberías se ajustan a las especificaciones establecidas, mediante la realización de las pruebas de resistencia estructural y de estanquidad requeridas.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La calibración y el mantenimiento de los instrumentos de verificación y los equipos de ensayos.
- La aplicación de los procedimientos de verificación y medida realizando cálculos para la obtención de las medidas dimensionales.
- La realización de ensayos para la determinación de las propiedades del producto o el control de sus características.

#### Interpretación Gráfica.

Código: 0007

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina la forma y dimensiones de productos a construir interpretando la simbología representada en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.
- b) Se ha interpretado el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, etc.).

- c) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- d) Se ha interpretado la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- e) Se han identificado los cortes y secciones representados en los planos.
- f) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.
- g) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras, y otros).
2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado los elementos normalizados que formarán parte del conjunto.
- b) Se han determinado los elementos de unión.
- c) Se han interpretado las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- d) Se han identificado los materiales del objeto representado.
- e) Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- f) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.
3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados, y materiales.
- e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.
4. Interpreta esquemas de automatización de máquinas y equipos identificando los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la simbología utilizada para representar elementos, electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- b) Se han relacionado los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de la instalación.
- c) Se han identificado las referencias comerciales de los componentes de la instalación.
- d) Se han identificado los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- e) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.
- f) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

- Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:
  - Normas de dibujo industrial.
    - Formatos.
    - Rotulación normalizada.
    - Líneas normalizadas.
    - Escalas.
  - Vistas.
    - Principios generales de representación.
    - Métodos de proyección.

- Vistas principales y vistas auxiliares.
- Elección de las vistas.
- Cortes y secciones.
  - Cortes.
  - Secciones.
  - Roturas.
- Planos de conjunto y despiece.
  - Planos de conjunto.
  - Marcado de piezas.
  - Lista de despiece.
  - Planos de despiece.
- Interpretación de planos de fabricación.
- Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:
  - Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
  - Representación de elementos de unión.
    - Uniones desmontables.
    - Uniones fijas.
  - Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
    - Tablas de elementos normalizados
  - Acotación.
    - Consideraciones generales.
    - Tipos de cotas.
    - Principios de acotación.
    - Disposición global de las cotas en función del proceso de mecanizado.
  - Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
    - Tolerancias. Sistema ISO de ajustes.
    - Relación entre tolerancia y equipo a utilizar.
    - Tolerancias de forma, posición, orientación, situación.
    - Rugosidad.
    - Acabados superficiales, símbolos.
    - Símbolos de mecanizado.
  - Representación de materiales.
  - Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
- Croquización de utillajes y herramientas:
  - Técnicas de croquización a mano alzada.
    - Expresión de ideas y mensajes mediante el dibujo a mano alzada.
  - Conocimiento y manejo de los útiles de dibujo.
  - Rotulación.
  - Elementos para el croquizado.
  - Técnica para el trazado de líneas rectas.
  - Croquizado de figuras planas, arcos y circunferencias.
  - Toma de datos necesarios para la croquización.
  - Trazados preparatorios proporcionales.
  - Distribución de la representación en el formato.
  - Dibujo a mano alzada de cuerpos tridimensionales.
- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
  - Casos prácticos de croquizado basado en conjuntos y utillajes.
  - Representación de pequeños útiles.
- Interpretación de esquemas de automatización:
  - Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.
    - Simbología básica neumática e hidráulica.
    - Simbología básica eléctrica-electrónica.
    - Simbología básica de elementos programables: relés, bobinas, actuadores, elementos lógicos.
    - Simbología de conexiones entre componentes.
    - Etiquetas de conexiones.
  - Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
    - El catálogo como herramienta de trabajo. Catálogos comerciales, digitales y on-line.
    - Identificación de componentes en circuitos neumáticos e hidráulicos.
    - Identificación de componentes en circuitos eléctricos y electrónicos.
    - Identificación de elementos programables.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de la producción de construcciones metálicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar y analizar las fases de fabricación de construcciones metálicas, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases, para establecer el proceso más adecuado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- a) Determinar procesos de fabricación de construcciones metálicas partiendo de la información técnica incluida en los planos de fabricación, normas y catálogos.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de información gráfica y técnica incluida en los planos de conjunto o fabricación, esquemas de automatización, catálogos comerciales y cualquier otro soporte que incluya representaciones gráficas.
- La propuesta de soluciones constructivas de elementos de sujeción y pequeños utillajes representados mediante croquis.

## Trazado, corte y conformado.

Código: 0091

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza su trabajo en la ejecución del trazado, corte y conformado, describiendo la secuencia de las operaciones a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.

- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- c) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- d) Se han explicado las medidas de seguridad exigibles en el uso de los diferentes equipos de mecanizado.
- e) Se han identificado los equipos de protección individual para cada actividad.
- f) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- g) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.

2. Prepara materiales, equipos y máquinas para trazar, cortar y conformar chapas, perfiles y tuberías, definiendo sus funciones y relacionándolas con las formas o piezas a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el material en función de sus dimensiones y calidad según las instrucciones de trabajo.
- b) Se han identificado las máquinas, equipos, herramientas, plantillas y útiles necesarios para el trazado, corte o conformado a realizar.
- c) Se han definido los materiales, formas y dimensiones de las plantillas y útiles en función del proceso de fabricación que se vaya a emplear.
- d) Se han definido las funciones específicas de cada máquina o equipo.
- e) Se ha programado máquinas de CNC según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.
- f) Se han montado y ajustado los útiles de corte según especificaciones del proceso.
- g) Se ha verificado por simulación en vacío la correcta ejecución del programa CNC.
- h) Se han interpretado las pautas de control a tener en cuenta en cada operación.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- j) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Traza desarrollos de formas geométricas e intersecciones sobre chapas, perfiles comerciales y tubos, determinando las formas que se pueden construir y aplicando las técnicas de trazado.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el procedimiento gráfico en función de las formas y dimensiones de los desarrollos geométricos a obtener.
  - b) Se han aplicado los procedimientos gráficos para obtener desarrollos de formas geométricas (chapas, perfiles comerciales, tubos y plantillas).
  - c) Se han deducido las correcciones necesarias en el trazado en función de las deformaciones que pueden sufrir los elementos en su proceso constructivo.
  - d) Se han seleccionado los instrumentos de trazar y marcar requeridos en cada caso.
  - e) Se ha trazado teniendo en cuenta las variables del proceso constructivo, preparación de bordes, tipo de corte, sangría del corte y criterios de máximo aprovechamiento del material.
  - f) Se ha verificado que los trazados y marcados realizados cumplen con las especificaciones definidas.
4. Opera equipos y máquinas de corte térmico, tanto convencionales como de control numérico (CNC), identificando los parámetros a controlar y relacionándolos con el producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de corte térmico en función de los resultados que se pretenden obtener.
- b) Se han descrito las deformaciones que se producen al aplicar técnicas de corte a distintos elementos.
- c) Se han introducido los parámetros del proceso en las máquinas.
- d) Se han operado los equipos y los medios para cortar elementos de construcciones metálicas y tubería, obteniendo las distintas formas y dimensiones con la calidad requerida y cumpliendo las normas de uso.

- e) Se han aplicado las técnicas de corte térmico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial.
- f) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajustan a las especificaciones técnicas.
- g) Se han identificado posibles defectos y, en su caso, relacionado éstos con las causas que los provocan.
- h) Se han corregido las desviaciones del proceso manual o, en su caso, automático, actuando sobre la máquina, herramienta o programa de CNC.
- i) Se ha despejado la zona de trabajo y recogido el material y equipo empleado.

5. Opera equipos y máquinas de conformado térmico, tanto convencionales como de CNC, reconociendo los parámetros a controlar y relacionándolos con el producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de enderezado y conformado térmico en función de los resultados que se pretenden obtener.
- b) Se han descrito las deformaciones que se producen al aplicar técnicas de líneas y puntos de calor a distintos elementos.
- c) Se han introducido los parámetros del proceso en las máquinas.
- d) Se han operado los equipos y los medios para conformar térmicamente elementos de construcciones metálicas y tubería, obteniendo las distintas formas y dimensiones con la calidad requerida y cumpliendo las normas de uso.
- e) Se han aplicado las técnicas de conformado térmico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial.
- f) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajustan a las especificaciones técnicas.
- g) Se han identificado posibles defectos y, en su caso, relacionado éstos con las causas que los provocan.

- h) Se han corregido las desviaciones del proceso manual o en su caso automático, actuando sobre la máquina, herramienta o programa de CNC.
  - i) Se ha despejado la zona de trabajo y recogido el material y equipo empleados.
6. Opera equipos y máquinas de conformado mecánico, tanto convencionales como CNC, identificando los parámetros a controlar y relacionándolos con el producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de enderezado y conformado mecánico en función de los resultados que se pretenden obtener.
  - b) Se han introducido los parámetros del proceso en las máquinas.
  - c) Se han operado los equipos y los medios para conformar mecánicamente elementos de construcciones metálicas y tubería, obteniendo las distintas formas y dimensiones con la calidad requerida y cumpliendo las normas de uso.
  - d) Se han aplicado las técnicas de conformado mecánico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial.
  - e) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajustan a las especificaciones técnicas.
  - f) Se han identificado posibles defectos y, en su caso, relacionado éstos con las causas que los provocan.
  - g) Se han corregido las desviaciones del proceso manual o en su caso automático, actuando sobre la máquina, herramienta o programa de CNC.
  - h) Se ha despejado la zona de trabajo y recogido el material y equipo empleado.
7. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramientas y su utillaje relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
  - b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
  - c) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
  - d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
  - e) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
  - f) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
  - g) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de trazado, corte y conformado.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de trazado, corte y conformado.

- f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- g) Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.
- h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

Duración: 288 horas.

Contenidos básicos:

- Organización del trabajo:

- Planificación de las tareas.
  - Análisis del trabajo. Interpretación de la documentación técnica.
  - Calidad, normativas y catálogos. Precisión de las dimensiones, calidad superficial y controles de fabricación.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos. Protección colectiva e individual. Recogida selectiva de residuos.
- Distribución de cargas de trabajo.
  - Relación del proceso con los medios y máquinas.
  - Elaboración de hoja de procesos.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

- Preparación de materiales, equipos y máquinas:

- Interpretación de los documentos de trabajo.
  - Normas de trazado. Marcas de identificación, signos normalizados.
  - Chapas, perfiles normalizados, tubos y otros.
- Equipos, herramientas y útiles de trazado, corte térmico y conformado.
  - Instrumentos de trazado, reproducción y verificación.
  - Máquinas y útiles de curvado, plegado y corte térmico.
- Plantillas y útiles.
  - Plantillas y útiles para trazado y conformado.
  - Plantillas y útiles para fabricación, transporte y montaje.

- Trazado y conformado de las plantillas y útiles.
- Montaje y ajuste de las máquinas y útiles.
- Manejo y uso del control numérico.
  - Lenguajes de programación.
  - Programación CNC.
  - Simulación de programas.
- Valoración de los tiempos de las distintas fases y operaciones del trabajo. Tiempos de preparación, ejecución y maniobra.
- Autoaprendizaje. Búsqueda de información. Identificación y resolución de problemas.

- Trazado de desarrollos de formas geométricas:

- Dibujo de desarrollos e intersecciones de calderería, tubería, plantillas, útiles y perfiles por los distintos procedimientos.
  - Cálculos de superficies y volúmenes y trigonometría plana. Desarrollos prismáticos, piramidales, cilíndricos, cónicos, intersecciones usuales en calderería y otros desarrollos.
- Deformaciones producidas en el proceso constructivo y su consideración en el trazado.
  - Fibra neutra, radios de curvatura.
  - Dilataciones.
- Variables del proceso de fabricación a tener en cuenta en el trazado.
  - Tipos de unión.
  - Otras consideraciones relativas al corte y conformado.
- Procedimientos de trazado y marcado.
  - Técnicas de trazado.
  - Marcado para la identificación de chapas, perfiles, tubería y elementos.
- Autonomía e iniciativa personal. Propuesta de alternativas y mejoras.

- Corte térmico:

- Interpretación del proceso de trabajo y de los documentos de los equipos y máquinas.
  - Hojas de procesos.
- Montaje y fijación de las piezas, útiles y accesorios.
  - Mesas y balsas de corte.
- Aplicación de técnicas de corte térmico.
  - Teoría de corte de metales.

- Inicio, fin y seguimiento del corte. Rango de no cascarilla.
- Oxicorte, láser, plasma, haz de electrones y otros.
- Técnicas para prevenir deformaciones.
- Verificación de las piezas.
  - Dimensiones, deformaciones, acabado de cortes.
  - Defectos y causas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

- Conformado térmico:

- Interpretación del proceso de trabajo y de los documentos de los equipos y máquinas.
- Montaje y fijación de las piezas, útiles y accesorios.
- Aplicación de técnicas de conformado térmico.
  - Comportamiento elástico-plástico de las piezas metálicas.
  - Tensiones internas. Tensiones iniciales, temporales y residuales. Técnicas asociadas.
  - Procesos de estirado, extrusión, estampación, embutición, forja y laminación en caliente.
- Verificación de las piezas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

- Conformado mecánico:

- Interpretación del proceso de trabajo y de los documentos de los equipos y máquinas.
- Montaje y fijación de las piezas, útiles y accesorios.
- Aplicación de técnicas de conformado mecánico.
  - Recuperación elástica. Radio mínimo.
  - Variantes del doblado y curvado.
  - Procesos de estirado, extrusión, estampación, embutición, forja y laminación en frío.
  - Conformado mecánico de chapas.
  - Otros procesos: abocardado, bordonado, engatillado, hidroconformado.
- Verificación de las piezas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

- Mantenimiento de máquinas de mecanizado:

- Planificación de la actividad.
  - Definición de mantenimiento, tipos.
  - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Registro de la información.

- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de trazado, corte y conformado.
  - Identificación de peligros.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de trazado, corte y conformado.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de materiales, máquinas, equipos y herramientas.
- El trazado en chapas, perfiles y tubería.
- La ejecución del corte térmico y el conformado con equipos y herramientas manuales, máquinas convencionales y máquinas con control numérico.
- La fabricación de plantillas y útiles para construcciones metálicas.
- El mantenimiento de usuario o de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Las fases previas a la ejecución del corte y conformado analizando los sistemas de sujeción en función del tipo de piezas y operación a realizar, desarrollando además operaciones de mantenimiento.
- El trazado de referencias para el corte o conformado desarrollando las figuras geométricas e intersecciones.
- La elaboración de plantillas analizando el proceso de fabricación y proponiendo soluciones constructivas.
- La ejecución de operaciones de corte y conformado, analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener y en las que se deben observar actuaciones relativas a:
  - La aplicación de las medidas de seguridad y la utilización de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
  - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
  - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionadas con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido y reparación de útiles cuando proceda.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar y analizar las fases de fabricación de construcciones metálicas, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases, para establecer el proceso más adecuado.
- b) Seleccionar herramientas y equipos, relacionando sus características tecnológicas y el funcionamiento de los equipos con las necesidades del proceso, para acondicionar el área de trabajo.

- c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para preparar máquinas y sistemas.
- d) Analizar las técnicas de trazar, cortar, mecanizar y conformar, y manipular los controles de las máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener productos de construcciones metálicas.
  - i) Medir parámetros de componentes de construcciones metálicas, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.
  - k) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
  - l) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras, para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
  - m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.
  - n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- a) Determinar procesos de fabricación de construcciones metálicas partiendo de la información técnica incluida en los planos de fabricación, normas y catálogos.
- b) Acondicionar el área de trabajo, preparando y seleccionando materiales, herramientas, instrumentos, equipos, elementos de montaje y protección, partiendo de la información técnica del proceso que se va a desarrollar.
- c) Preparar los sistemas automáticos de máquinas y útiles de corte, mecanizado y

conformado de chapas, perfiles y tubería, en función de las fases del proceso y de las operaciones que se van a realizar.

- d) Construir plantillas, útiles, camas y soportes partiendo de las especificaciones técnicas de fabricación.
- e) Obtener elementos de construcciones metálicas trazando, cortando, mecanizando y conformando chapas, perfiles y tubería, según las especificaciones técnicas y los procedimientos de fabricación.
- f) Verificar los productos fabricados, operando los instrumentos de medida, utilizando procedimientos definidos y según las especificaciones establecidas.
- k) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de Soldadura y Calderería, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
- l) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de Soldadura y Calderería.
- o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los provocan y tomando decisiones de forma responsable.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Operaciones de fabricación y reparación de elementos de calderería, carpintería y estructuras metálicas, plantillas y utillajes.
- Operaciones de elaboración de tuberías y accesorios.

## Mecanizado.

Código: 0092

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, describiendo la secuencia de las operaciones a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
  - b) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
  - c) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
  - d) Se han explicado las medidas de seguridad exigibles en el uso de los diferentes equipos de mecanizado.
  - e) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
  - f) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
  - g) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
2. Prepara materiales, equipos, herramientas y elementos de protección, identificando los parámetros que se han de ajustar y su relación con las características del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado y preparado los materiales en función de las características del producto a obtener.
- b) Se han descrito los distintos componentes que forman un equipo de mecanizado, así como los útiles y accesorios, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos.
- c) Se han seleccionado las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- d) Se han montado las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas.
- e) Se ha montado la pieza sobre el utillaje con la precisión exigida.
- f) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- g) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.
- h) Se ha preparado el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

3. Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto a obtener y aplicando las técnicas operativas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los procedimientos para obtener piezas por mecanizado.
  - b) Se ha elegido el equipo de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
  - c) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso, obteniendo la pieza definida, con la calidad requerida.
  - d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
  - e) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
  - f) Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
  - g) Se ha mantenido una actitud de atención, interés, meticulosidad, orden y responsabilidad durante la realización de las tareas.
4. Opera máquinas convencionales y de control numérico para el mecanizado, relacionando su funcionamiento y las instrucciones de programación con las condiciones del proceso y las características del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han distribuido los desarrollos sobre el material siguiendo el criterio de máximo aprovechamiento de éste.
- b) Se han introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen.
- c) Se han introducido los diferentes parámetros de corte (velocidad, espesor, avance, entre otros).
- d) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- e) Se ha verificado por simulación en vacío la correcta ejecución del programa.
- f) Se ha guardado el programa en la estructura de archivos generada.
- g) Se han ajustado las desviaciones.

- h) Se ha operado con equipos de mecanizado, utilizando las protecciones personales y de entorno requeridas.
- i) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas, equipos y herramientas, relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
  - b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
  - c) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
  - d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
  - e) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
  - f) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
  - g) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de mecanizado.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los

equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.
- f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- g) Se ha operado con las máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.
- h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

Duración: 192 horas.

Contenidos básicos:

- Organización del trabajo:
  - Planificación de las tareas.
    - Análisis del trabajo. Interpretación de la documentación técnica, simbología y vocabulario específico.
    - Calidad, normativas y catálogos. Precisión de las dimensiones, calidad superficial y controles de fabricación.
    - Medidas de prevención y de tratamiento de residuos. Protección colectiva e individual. Recogida selectiva de residuos.
  - Distribución de cargas de trabajo.
    - Relación del proceso con los medios y máquinas.
    - Elaboración de hoja de procesos.
  - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- Preparación de materiales, equipos y máquinas:
  - Interpretación de los documentos de trabajo.
  - Materiales normalizados: clasificación y codificación y sus condiciones de mecanizado.

- Características de las máquinas utilizadas en mecanizado.
  - Elementos y mandos de las máquinas.
  - Montaje y ajuste de las máquinas y útiles.
- Equipos, herramientas y útiles de mecanizado.
  - Selección de herramientas y utillaje.
  - Elaboración de plantillas.
- Autoaprendizaje.
  - Identificación y resolución de problemas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Mecanizado con herramientas manuales:
  - Características y tipos de herramientas.
    - Identificación de los útiles y herramientas más empleados en el taller.
  - Operaciones de mecanizado manual. Limado, cincelado, taladrado, avellanado, escariado, roscado, remachado, punzonado, chaflanado, serrado, desbarbado y esmerilado.
  - Valoración de las normas de utilización.
- Mecanizado con máquinas herramientas:
  - Equipos y medios empleados en operaciones de corte mecánico.
  - Realización de ajustes y reglajes de la maquinaria.
  - Aplicación de diferentes técnicas operativas de corte mecánico.
  - Manejo y uso del control numérico:
    - Lenguajes de programación de control numérico.
    - Programación CNC.
    - Simulación de programas.
  - Corte de línea recta, circular de todas las formas comerciales.
  - Análisis de los defectos típicos del corte mecánico y sus causas.
  - Hábitos de orden y limpieza en el uso de los materiales, herramientas y equipos, atendiendo a los criterios de economía, eficacia y seguridad.
  - Seguridad de uso y aplicable a las distintas operaciones de corte.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

- Mantenimiento de primer nivel de los equipos y medios empleados en operaciones de mecanizado:
  - Planificación de la actividad.
    - Definición de mantenimiento, tipos.
    - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
    - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
  - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - Registro de la información.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado.
    - Identificación de peligros.
    - Factores físicos del entorno de trabajo.
    - Factores químicos del entorno de trabajo.
    - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de mecanizado.
    - Equipos de protección individual.
    - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de materiales, equipos, herramientas y medios auxiliares de producción.
- La ejecución del mecanizado de elementos en las instalaciones de tuberías y de construcciones y carpintería metálica:

- Mediante operaciones manuales de mecanizado.
- Operando máquinas convencionales y de control numérico.
- La realización del mantenimiento de usuario de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La preparación de materiales, equipos, herramientas y medios auxiliares de producción.
- La ejecución del mecanizado de elementos en las instalaciones de tuberías y de construcciones y carpintería metálica:
  - Mediante operaciones básicas de mecanizado.
  - Programando y operando máquinas de control numérico.
- La realización del mantenimiento de usuario de primer nivel.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar y analizar las fases de fabricación de construcciones metálicas, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases, para establecer el proceso más adecuado.
- b) Seleccionar herramientas y equipos, relacionando sus características tecnológicas y el funcionamiento de los equipos con las necesidades del proceso, para acondicionar el área de trabajo.
- c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para preparar máquinas y sistemas.
- d) Analizar las técnicas de trazar, cortar, mecanizar y conformar, y manipular los controles de las máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener productos de construcciones metálicas.
- i) Medir parámetros de componentes de construcciones metálicas, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.

- k) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
- l) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras, para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
- m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.
- n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- a) Determinar procesos de fabricación de construcciones metálicas partiendo de la información técnica incluida en los planos de fabricación, normas y catálogos.
- b) Acondicionar el área de trabajo, preparando y seleccionando materiales, herramientas, instrumentos, equipos, elementos de montaje y protección, partiendo de la información técnica del proceso que se va a desarrollar.
- c) Preparar los sistemas automáticos de máquinas y útiles de corte, mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubería, en función de las fases del proceso y de las operaciones que se van a realizar.
- d) Construir plantillas, útiles, camas y soportes partiendo de las especificaciones técnicas de fabricación.
- e) Obtener elementos de construcciones metálicas trazando, cortando, mecanizando y conformando chapas, perfiles y tubería, según las especificaciones técnicas y los procedimientos de fabricación.
- f) Verificar los productos fabricados, operando los instrumentos de medida, utilizando procedimientos definidos y según las especificaciones establecidas.

- k) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de Soldadura y Calderería, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
- l) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de Soldadura y Calderería.
- o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los provocan y tomando decisiones de forma responsable.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Las fases previas a la ejecución del mecanizado analizando medios y materiales en función del tipo de piezas a mecanizar y realizando operaciones de mantenimiento.
- La ejecución de operaciones básicas de mecanizado y corte mecánico analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener, en las que se deben observar actuaciones relativas a:
  - La aplicación de las medidas de seguridad y la utilización de los equipos de protección en la ejecución operativa.
  - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso, detectando fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.
  - La aplicación de la normativa de protección ambiental, relacionada con los residuos, aspectos contaminantes.
- El manejo de herramientas manuales para el mecanizado.
- Operar con máquinas automáticas de control numérico, modificando sus parámetros.

## Soldadura en atmósfera natural.

Código: 0093

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza su trabajo en la ejecución de la soldadura, recargue y proyección analizando la hoja de procesos o el procedimiento correspondiente y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de los equipos.
  - b) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
  - c) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
  - d) Se han establecido las medidas de seguridad para cada fase.
  - e) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
  - f) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
  - g) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios.
2. Prepara los equipos de soldeo por oxigás, electrodo y resistencia así como los de proyección por oxigás, identificando los parámetros, gases y combustibles que se han de regular y su relación con las características del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el comportamiento de los metales frente al soldeo, recargue o proyección.
- b) Se han seleccionado y mantenido los consumibles según sus funciones y materiales a soldar, recargar y proyectar.
- c) Se han seleccionado y preparado los equipos y accesorios en función de las características de la operación.
- d) Se han seleccionado y regulado los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se va a proyectar.

- e) Se han preparado los bordes y superficies según las características y dimensiones de los materiales y el procedimiento de soldeo.
  - f) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
  - g) Se ha aplicado o calculado la temperatura de precalentamiento considerando las características del material o las especificaciones técnicas.
  - h) Se ha montado la pieza sobre soportes garantizando un apoyo y sujeción correcto y evitando deformaciones posteriores.
  - i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
  - j) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.
3. Opera con equipos de soldeo por oxigás, electrodo y resistencia así como los de proyección por oxigás de forma manual, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito los procedimientos característicos de soldeo, recargue y proyección.
- b) Se han introducido los parámetros de soldeo, recargue o proyección en los equipos.
- c) Se ha aplicado la técnica operatoria así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.
- d) Se ha comprobado que las soldaduras, recargues y proyecciones y la pieza obtenida se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- e) Se han identificado los defectos de la soldadura.
- f) Se han corregido los defectos de soldadura aplicando las técnicas correspondientes.
- g) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo o proyección y al material de aporte como base.

- h) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre los equipos, parámetros y técnica operatoria.
  - i) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.
4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los equipos de soldeo, recargue y sus accesorios, relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos de soldadura y proyección.
  - b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
  - c) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
  - d) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con los procedimientos.
  - e) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
  - f) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección

- ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de soldadura y proyección.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.
- f) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- g) Se ha operado con las máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.
- h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

Duración: 288 horas.

Contenidos básicos:

- Organización del trabajo:
  - Planificación de las tareas.
    - Análisis del trabajo. Interpretación de la documentación técnica, simbología y especificaciones de soldadura. Características de las piezas a unir, medios disponibles, cantidad de piezas, preparación necesaria. Planos de reparación.
    - Calidad, normativas y catálogos.
    - Medidas de prevención y de tratamiento de residuos. Protección colectiva e individual. Recogida selectiva de residuos.
  - Distribución de cargas de trabajo.
    - Relación del proceso con los medios y máquinas.
    - Elaboración de hoja de procesos.
  - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
  - Gases, materiales base, de aporte y equipos de soldeo y proyección.

- Materiales base. Aceros, aleaciones ligeras, fundiciones y otros.
- Consumibles (gases, electrodos, alambres, fundentes y otros). Elección y conservación.
- Estudio de soldabilidad.
- Preparación de los equipos de soldeo y proyección.
  - Elementos y mandos de los equipos de soldeo y proyección.
- Preparación de borde, limpieza y punteado de piezas.
  - Métodos para prevenir tensiones y/o deformaciones.
- Temperaturas de precalentamiento. Cálculo.
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
  - Útiles de montaje y posicionado más usuales. Mesas de soldadura.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Soldadura en atmósfera natural y proyección:
  - Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
    - Conceptos básicos de electricidad y magnetismo.
    - Equipos de soldadura por arco eléctrico.
    - Soldeo y recargue con oxigás. Equipos, instalaciones y accesorios.
    - Otros procedimientos de soldeo: resistencia, soldeo fuerte y blando.
  - Técnicas de soldeo y proyección.
    - Elección del método de soldadura o recargue.
    - Estudio y elección de la llama.
    - Parámetros de soldeo y proyección. Regulación de intensidad. Presión de gases. Regulación del material de recargue.
  - Técnicas operativas de soldadura y proyección.
    - Posiciones de soldadura.
    - Orientación y movimiento de equipo, electrodos y material de aporte.
    - Ejecución de cordones. Velocidad de soldeo y proyección, número de pasadas y secuencia.
    - Tratamientos térmicos.
- Verificación de piezas.
  - Defectos de la soldadura y causas.
  - Tipos de inspecciones.
  - Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Corrección de las desviaciones.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Mantenimiento de máquinas de soldadura y proyección:
  - Planificación de la actividad.
    - Definición de mantenimiento y tipos.
    - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
    - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
  - Comprobación de sistemas de seguridad.
  - Revisión de conexiones eléctricas y de gases.
    - Cables, tomas, portaelectrodos y pinzas.
    - Soplete, manorreductor, válvula antirretorno y manguera.
  - Limpieza, presión de gases y liberación de residuos.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - Registro de la información.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones soldadura y proyección.
    - Identificación de peligros.
    - Factores físicos del entorno de trabajo.
    - Factores químicos del entorno de trabajo.
    - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección.
    - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
    - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

## Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de equipos de soldeo y recargue.
- La puesta a punto de máquinas.
- La ejecución de procesos de soldadura, recargue y proyección por arco y llama.
- El mantenimiento de usuario o de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de uniones fijas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar y analizar las fases de fabricación de construcciones metálicas, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases, para establecer el proceso más adecuado.
  - b) Seleccionar herramientas y equipos, relacionando sus características tecnológicas y el funcionamiento de los equipos con las necesidades del proceso, para acondicionar el área de trabajo.
  - f) Identificar los valores de los parámetros de trabajo, analizando el proceso de soldeo o de corte, para preparar y poner a punto los equipos de soldadura o de corte.
  - g) Reconocer y manejar los equipos de soldadura o corte, describiendo la secuencia operativa para unir, cortar o reparar componentes de construcciones metálicas.
  - i) Medir parámetros de componentes de construcciones metálicas, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.
  - k) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
- l) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras, para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
  - m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.
  - n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- a) Determinar procesos de fabricación de construcciones metálicas partiendo de la información técnica incluida en los planos de fabricación, normas y catálogos.
- b) Acondicionar el área de trabajo, preparando y seleccionando materiales, herramientas, instrumentos, equipos, elementos de montaje y protección, partiendo de la información técnica del proceso que se va a desarrollar.
- f) Verificar los productos fabricados, operando los instrumentos de medida, utilizando procedimientos definidos y según las especificaciones establecidas.
- h) Unir componentes de construcciones metálicas, mediante soldadura oxiacetilénica, eléctrica por arco y resistencia, de acuerdo con las especificaciones del producto y proceso.
- k) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de soldadura y calderería, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
- l) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de soldadura y calderería.
- n) Reparar elementos de construcciones metálicas consiguiendo la calidad requerida.

- o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los provocan y tomando decisiones de forma responsable.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La organización y secuenciación de las actividades de trabajo a realizar a partir del análisis de la hoja de procesos.
- La ejecución de operaciones de soldaduras, recargues y proyecciones de productos analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener, en las que se deben observar actuaciones relativas a:
  - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
  - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
  - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionadas con los residuos, aspectos contaminantes.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

## Soldadura en atmósfera protegida.

Código: 0094

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza su trabajo en la ejecución de la soldadura, recargue y proyección analizando la hoja de procesos o el procedimiento correspondiente y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de los equipos.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

- c) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad para cada fase.
- e) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- f) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- g) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios.

2. Prepara los equipos de soldeo por TIG, MAG/MIG, así como los de proyección por arco, identificando los parámetros y gases que se han de regular y su relación con las características del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el comportamiento de los metales frente al soldeo y recargue.
- b) Se han seleccionado y mantenido los consumibles según sus funciones y materiales a soldar, recargar y proyectar.
- c) Se han seleccionado los fluxes teniendo en cuenta los materiales a soldar.
- d) Se ha seleccionado el soporte en el reverso teniendo en cuenta la preparación de bordes.
- e) Se han seleccionado y regulado los gases teniendo en cuenta los materiales a soldar y proyectar.
- f) Se han seleccionado y preparado los equipos y accesorios en función de las características de la operación.
- g) Se han preparado los bordes y superficies según las características y dimensiones de los materiales y el procedimiento de soldeo.
- h) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- i) Se ha aplicado o calculado la temperatura de precalentamiento considerando las características del material o las especificaciones técnicas.
- j) Se ha montado la pieza sobre soportes garantizando un apoyo y sujeción correctos y evitando deformaciones posteriores.

- k) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
  - l) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.
3. Programa robots de soldadura, analizando las especificaciones del proceso y los requerimientos del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la forma de trabajo del robot en función del proceso de trabajo.
  - b) Se ha programado e introducido los programas en función del tipo de soldadura, material base y consumible.
  - c) Se han seleccionado, preparado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
  - d) Se ha manipulado el robot en los distintos modos de funcionamiento.
  - e) Se ha simulado un ciclo de vacío comprobando la posición de la pieza y la trayectoria prefijada del electrodo.
  - f) Se ha comprobado que las trayectorias del robot no generan colisiones con la pieza.
  - g) Se han analizado los errores del robot así como las anomalías.
  - h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
4. Opera con equipos de soldeo por TIG, MAG/MIG, así como con los de proyección por arco de forma manual, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han introducido los parámetros de soldeo, recargue y proyección en los equipos.
- b) Se ha aplicado la técnica operatoria así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.

- c) Se ha controlado la ejecución del soldeo con robot o carros automáticos.
  - d) Se ha comprobado que las soldaduras, recargues, proyecciones y piezas se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
  - e) Se ha comprobado si las soldaduras efectuadas cumplen las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.
  - f) Se ha comprobado si las deformaciones producidas por el soldeo una vez aplicado el tratamiento se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
  - g) Se han identificado los defectos de soldeo y reparado para conseguir lo indicado en la documentación técnica.
  - h) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo.
  - i) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre los equipos, parámetros y técnicas operativas.
  - j) Se ha mantenido una actitud de respecto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
5. Opera con equipos de soldeo por arco sumergido (SAW) relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los procedimientos característicos de soldeo.
- b) Se han introducido los parámetros de soldeo.
- c) Se ha aplicado la técnica operatoria así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.
- d) Se ha controlado la ejecución del soldeo con carro automático.
- e) Se ha obtenido la pieza soldada definida en el proceso.

- f) Se ha comprobado si las soldaduras efectuadas cumplen las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.
  - g) Se ha comprobado si las deformaciones producidas por el soldeo una vez aplicado el tratamiento se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
  - h) Se han identificado los defectos de soldeo y reparado para conseguir lo indicado en la documentación técnica.
  - i) Se ha discernido si las deficiencias son debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo o al material de aporte como base.
  - j) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre los equipos y parámetros.
  - k) Se ha mantenido una actitud de respecto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
6. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los equipos de soldeo, robot, recargue, proyección y sus accesorios, relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos de soldadura y proyección.
- b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- c) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
- d) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- e) Se han recogido residuos de acuerdo a las normas de protección ambiental.
- f) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otras) que se deben emplear en las distintas operaciones de soldadura y proyección.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.
- f) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- g) Se han operado las máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.
- h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

Duración: 231 horas.

Contenidos básicos:

- Organización del trabajo:
  - Planificación de las tareas
  - Análisis del trabajo. Características de las piezas a unir, medios disponibles, cantidad de piezas, preparación necesaria.

- Calidad, normativas y catálogos.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos. Protección colectiva e individual. Recogida selectiva de residuos.
- Distribución de cargas de trabajo.
  - Relación del proceso con los medios y máquinas.
  - Elaboración de hoja de procesos.
- Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
- Gases, materiales base, aporte, fluxes y equipos de soldeo y proyección.
  - Consumibles (gases inertes y activos, electrodos no consumibles, alambres macizos y tubulares, insertos consumibles, fundentes y otros). Elección y conservación.
  - Apéndices y respaldos.
  - Estudio de soldabilidad en atmósfera protegida.
- Preparación de los equipos de soldeo y proyección.
  - Elementos y mandos de los equipos de soldeo y proyección.
  - Regulación de gases y parámetros de soldeo.
- Preparación de borde, limpieza y punteado de piezas.
  - Métodos para prevenir tensiones y/o deformaciones.
- Temperaturas de precalentamiento. Cálculo.
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
- Homologación.
  - Variables para las pruebas de cualificación de soldadores.
  - Rangos de cualificación.
- Programación de robot para soldadura:
- Técnicas de soldeo.
  - Parámetros de soldeo.
- Técnicas operativas de soldadura.
  - Seguimiento de juntas.
  - Soldeo orbital.
- Funcionamiento de los robots de soldadura.
  - Formas de trabajo.
- Lenguajes de programación.
- Técnicas de programación.
- Verificación de piezas.
  - Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Corrección de las desviaciones del proceso.
  - Fallos en los equipos, causas y consecuencias.
- Soldadura en atmósfera protegida y proyección (TIG, MAG/MIG, Proyección por arco):
- Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
  - Equipos de soldadura TIG, MAG/MIG y proyección. Fundamentos, tipos, partes, características y accesorios. Equipos sinérgicos.
  - Métodos de transferencia de materiales en soldadura y proyección.
- Parámetros de soldeo y proyección.
  - Regulación de parámetros MAG/MIG: voltaje, ciclos, velocidad de hilo, puntos, extensión libre.
  - Regulación de parámetros TIG: Parámetros aplicables en CC y CA, intensidad, pendientes, tiempos, preflujo y postflujo, inicio, final de cordón y llenado de cráter, tipos de onda, frecuencia, arco pulsado.
  - Presión de gases y regulación del metal de aportación para proyección.
- Técnicas operativas de soldadura y proyección.
  - Orientación y movimiento de equipo, electrodos y material de aporte.
  - Ejecución de cordones. Velocidad de soldeo y proyección, número de pasadas y secuencia.
  - Tratamientos térmicos en soldadura en atmósfera protegida.
- Verificación de piezas.
  - Defectos de la soldadura y causas.
  - Tipos de inspecciones.
  - Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Corrección de las desviaciones del proceso.

- Soldadura por arco sumergido (SAW):
  - Principios del proceso.
  - Equipos de soldeo.
    - Fuente de alimentación.
    - Sistema y panel de control.
    - Cabezal de soldeo.
  - Fluxes y metales de aportación.
  - Parámetros de soldeo.
    - Extensión libre, voltaje, intensidad y velocidad de alimentación.
  - Técnicas operativas de soldadura.
    - Cebado del arco.
    - Orientación y movimiento del cabezal.
  - Verificación de piezas.
    - Defectos típicos.
  - Corrección de las desviaciones del proceso.
    - Fallos en los equipos, causas y consecuencias.
- Mantenimiento de máquinas de soldadura y proyección:
  - Planificación de la actividad.
    - Definición de mantenimiento y tipos.
    - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
    - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
  - Comprobación de sistemas de seguridad.
  - Revisión de conexiones eléctricas y de gases.
    - Cables y tomas.
    - Pistola, sistema de alimentación, manorreductor, manguera y electroválvula.
  - Limpieza, presión de gases y liberación de residuos.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - Registro de la información.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones soldadura y proyección.
    - Identificación de peligros.
    - Factores físicos del entorno de trabajo.

- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección.
- Equipos de protección individual.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de equipos de soldeo y recargue.
- La puesta a punto de máquinas.
- La ejecución de procesos de soldadura, recargue y proyección por arco.
- El mantenimiento de usuario o de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de uniones fijas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar y analizar las fases de fabricación de construcciones metálicas, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases, para establecer el proceso más adecuado.
- b) Seleccionar herramientas y equipos, relacionando sus características tecnológicas y el funcionamiento de los equipos con las necesidades del proceso, para acondicionar el área de trabajo.
- c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y

manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para preparar máquinas y sistemas.

- f) Identificar los valores de los parámetros de trabajo, analizando el proceso de soldeo o de corte, para preparar y poner a punto los equipos de soldadura o de corte.
- g) Reconocer y manejar los equipos de soldadura o corte, describiendo la secuencia operativa para unir, cortar o reparar componentes de construcciones metálicas.
- i) Medir parámetros de componentes de construcciones metálicas, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.
- k) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
- l) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras, para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
- m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.
- n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- a) Determinar procesos de fabricación de construcciones metálicas partiendo de la información técnica incluida en los planos de fabricación, normas y catálogos.
- b) Acondicionar el área de trabajo, preparando y seleccionando materiales, herramientas, instrumentos, equipos, elementos de montaje y protección, partiendo de la información técnica del proceso que se va a desarrollar.
- f) Verificar los productos fabricados, operando los instrumentos de medida, utilizando

procedimientos definidos y según las especificaciones establecidas.

- k) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de soldadura y calderería, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
- l) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de Soldadura y Calderería.
- n) Reparar elementos de construcciones metálicas consiguiendo la calidad requerida.
- o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los provocan y tomando decisiones de forma responsable.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La organización y secuenciación de las actividades de trabajo a realizar a partir del análisis de la hoja de procesos.
- La ejecución de operaciones de soldaduras, recargues y proyecciones de productos analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener, en las que se deben observar actuaciones relativas a:
  - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
  - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
  - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionadas con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

## Montaje.

Código: 0095

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Acondiciona el área de trabajo, analizando el proceso de montaje y seleccionando los materiales, equipos, herramientas, medios auxiliares y de protección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las máquinas, equipos, accesorios y elementos auxiliares necesarios para realizar el trabajo.
- b) Se han elegido los medios y equipos que hay que utilizar deducidos del plano de montaje, comprobando su buen funcionamiento.
- c) Se han identificado los materiales necesarios para el trabajo de montaje.
- d) Se han caracterizado las áreas de trabajo en función del tipo de montaje a realizar.
- e) Se han marcado los elementos que se van a montar.
- f) Se han ubicado los elementos de montaje en las zonas definidas.
- g) Se ha elaborado la cama en función de su dimensión, los medios auxiliares, su posición y orientación en la zona de trabajo.
- h) Se han montado los andamios y gradas necesarios para acceder a la zona de montaje en condiciones de seguridad.

2. Elabora el plan de montaje, identificando y caracterizando las distintas fases del mismo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado los diferentes procesos de montaje en construcciones metálicas tipo: estructuras, calderería, carpintería metálica, tuberías.
- b) Se han definido los medios humanos y materiales necesarios.
- c) Se ha determinado la secuencia idónea de montaje.

- d) Se han definido los accesos y andamiajes necesarios.
- e) Se han identificado las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de montaje.
- f) Se han relacionado las incompatibilidades de contacto entre diferentes materiales.
- g) Se han descrito las consecuencias y soluciones que producen las dilataciones de los diferentes materiales.

3. Monta instalaciones de tuberías, construcciones y carpintería metálicas, analizando los procedimientos de montaje y aplicando las técnicas operativas de posicionado, alineación y unión.

Criterios de evaluación:

- a) Se han utilizado los medios y equipos de medida y nivelación empleados en montaje de construcciones metálicas según procedimientos y técnicas operativas específicas.
- b) Se han aplicado las diferentes técnicas de armado de tubos, bridas, injertos, etc.
- c) Se han aplomado y nivelado los elementos y estructuras, dejándolos presentados según especificaciones.
- d) Se han aplicado las técnicas de unión para elementos de instalaciones de tuberías, estructuras, calderería y carpintería metálica y PVC, según el plan establecido.
- e) Se ha rigidizado el conjunto de forma apropiada, manteniendo tolerancias.
- f) Se han operado las máquinas, herramientas y medios auxiliares empleadas en el montaje de tuberías según los modos operativos prescritos y de forma segura.
- g) Se han realizado las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad según el procedimiento establecido.

4. Aplica tratamientos de acabado, relacionando las características de los mismos, con los requerimientos de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el procedimiento de tratamiento de acabado a aplicar teniendo en

- cuenta las características del material base y su solicitud en servicio.
- Se ha relacionado los distintos equipos, herramientas y medios auxiliares con el tratamiento a realizar.
  - Se ha utilizado el método de preparación adecuado según el estado de la superficie.
  - Se ha realizado correctamente la técnica de pintado atendiendo a criterios de calidad y económicos.
  - Se ha realizado el revestimiento con materiales plásticos atendiendo a criterios de calidad y económicos.
  - Se ha verificado que el espesor del recubrimiento es el especificado.
  - Se han identificado los defectos producidos en el tratamiento.
  - Se han corregido los defectos del tratamiento aplicando las técnicas establecidas.
  - Se ha actuado conforme a las normas de seguridad e higiene y de protección ambiental en la planificación, preparación y aplicación de los tratamientos superficiales.
5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los equipos y herramientas, relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
- Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
- Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
- Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas, equipos y medios.
- Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje.
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje.
- Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- Se ha operado con máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

- Acondicionamiento del área de trabajo:
  - Características de las máquinas, herramientas, útiles, accesorios y elementos auxiliares utilizados en el montaje.
  - Interpretación de los documentos de trabajo.
    - Identificación de los materiales por sus referencias normalizadas y su aspecto.

- Preparación, montaje y ajuste de las máquinas, equipos y elementos auxiliares.
  - Acondicionado de camas.
  - Andamios y gradas. Normativa de aplicación, montaje e instalación y utilización.
- Valoración del orden y limpieza en el área de trabajo.
  - Elaboración de planes de montaje:
    - Productos de calderería y estructuras metálicas.
    - Productos de carpintería metálica.
    - Tuberías.
    - Distinguir los diferentes útiles de montaje y trazado en taller.
      - Herramientas para el atornillado, remachado y roblonado.
    - Elementos de posicionado. Utillaje y herramientas.
      - Gatos, tensores.
    - Secuencias de armado de conjuntos.
      - Alineado y ensamblado de elementos y subconjuntos.
      - Nivelado y aplomado de elementos y subconjuntos.
      - Proceso de armado. Soportado de tuberías.
    - Elementos auxiliares de montaje. Maquinaria de elevación y transporte. Andamios.
    - Valoración y respeto de las normas de seguridad e higiene en el taller así como el uso adecuado de los elementos de protección.
    - Incompatibilidad de materiales y dilatación térmica.
    - Control, con el fin de poder seguir una secuencia establecida en el proceso de construcción de los proyectos.
  - Montaje de instalaciones de tuberías, construcciones y carpintería metálicas:
    - Mediciones para el armado y montaje.
    - Montaje de estructuras metálicas.
    - Montaje de productos de calderería.
    - Montaje de tuberías.
    - Montaje de productos de carpintería metálica.
    - Montaje sobre útil.
    - Montaje sobre grada.
- Precaución en el uso y manejo de útiles, herramientas y equipos.
- Comprobación de medidas en montaje de piezas (escuadras, niveles, etc.).
  - Aplicación de tratamientos de acabado:
    - Descripción de los diferentes sistemas de preparación del sustrato y aplicación de pinturas y revestimientos con materiales plásticos relacionándolos con la protección deseada en el material base.
      - Corrosión y ataque químico de los metales.
      - Efectos del fuego sobre los metales. Estrategias de protección.
      - Clasificación de los métodos de protección de los metales.
      - Instalaciones manuales, semiautomáticas y automáticas.
    - Elección del procedimiento en función del material base y los requerimientos.
      - Selección del equipo de tratamiento.
      - Normativa y documentación técnica.
      - Implicaciones medioambientales: tecnologías de vertido cero.
    - Limpieza, pintado y tratamientos superficiales.
      - Preparación de las superficies, aplicación de la pintura o el revestimiento plástico.
      - Herramientas, equipos y medios auxiliares.
    - Valoración y respeto de las normas de seguridad e higiene en el tratamiento así como la utilización de los EPIs.
      - Precaución en el almacenaje y utilización de los productos químicos, medios y equipos.
- Mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones auxiliares:
  - Planificación de la actividad.
    - Definición de mantenimiento, tipos.
    - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
    - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
  - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.

- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Registro de la información.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones de montaje de construcciones metálicas y montaje de tubería industrial.
  - Identificación de peligros.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - Técnicas y elementos de protección. Sistemas de seguridad aplicados en montaje.
  - Equipos de protección individual.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecución del montaje de tuberías, construcciones metálicas y carpintería metálica.

La función de montaje incluye aspectos como:

- La preparación de materiales, equipos, herramientas y medios auxiliares de producción.
- La elaboración del plan de montaje.
- La ejecución del montaje de las instalaciones de tuberías, construcciones metálicas y carpintería metálica.
- La reparación de equipos y herramientas y mantenimiento de usuario de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de construcciones y carpintería metálica.

- El montaje, ensamblado y verificación de tuberías.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- b) Seleccionar herramientas y equipos, relacionando sus características tecnológicas y el funcionamiento de los equipos con las necesidades del proceso, para acondicionar el área de trabajo.
- e) Identificar las fases y operaciones que hay que realizar, analizando los procedimientos de trabajo y la normativa para montar estructuras metálicas y tuberías.
- h) Reconocer las técnicas de ensayos, relacionándolas con las prescripciones de resistencia estructural y de estanquidad que hay que cumplir, para verificar la conformidad de productos e instalaciones.
- j) Identificar los tratamientos de protección, relacionándolos con las características del producto final, para proteger tuberías.
- k) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
- l) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras, para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
- m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.
- n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- b) Acondicionar el área de trabajo, preparando y seleccionando materiales, herramientas,

- instrumentos, equipos, elementos de montaje y protección, partiendo de la información técnica del proceso que se va a desarrollar.
- d) Construir plantillas, útiles, camas y soportes partiendo de las especificaciones técnicas de fabricación.
  - g) Montar y posicionar estructuras y tuberías, según los procedimientos de montaje y cumpliendo especificaciones técnicas.
  - h) Unir componentes de construcciones metálicas, mediante soldadura oxiacetilénica, eléctrica por arco y resistencia, de acuerdo con las especificaciones del producto y proceso.
  - j) Proteger las tuberías realizando el tratamiento de protección requerido según las especificaciones y órdenes de trabajo.
  - k) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de Soldadura y Calderería, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
  - l) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de Soldadura y Calderería.
  - m) Verificar que las estructuras o tuberías se ajustan a las especificaciones establecidas, mediante la realización de las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad requeridas.
  - o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los provocan y tomando decisiones de forma responsable.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Las fases previas a la ejecución del montaje analizando los sistemas de montaje en función del tipo de piezas a montar y realizando operaciones de mantenimiento.
- La organización y secuenciación de las actividades de trabajo a realizar a partir del plan de montaje.
- La ejecución de operaciones de montaje y acabado analizando el proceso a realizar y la calidad del producto a obtener, en las que se deben observar actuaciones relativas a:
  - La aplicación de las medidas de seguridad y la utilización de los EPIs en la ejecución operativa.

- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
  - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamientos de los mismos (tecnologías limpias y vertido cero).
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

## Formación y orientación laboral.

Código: 0096

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico en Soldadura y Calderería.
- b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
- d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

- f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Soldadura y Calderería.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

4. Determina la acción protectora del sistema de la seguridad social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la seguridad social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de seguridad social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la seguridad social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de seguridad social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de seguridad social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
  - b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
  - c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
  - d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Soldadura y Calderería.
  - e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
  - f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
  - g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en la empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pyme.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Soldadura y Calderería.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

- Búsqueda activa de empleo:
  - Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Soldadura y Calderería.

- Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título. Competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.
- Mercado laboral. Tasas de actividad, ocupación y paro.
- Políticas de empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Definición del objetivo profesional individual.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico en Soldadura y Calderería.
  - Formación profesional inicial.
  - Formación para el empleo.
- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
- El proceso de toma de decisiones.
- El proyecto profesional individual.
- Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  - Métodos para encontrar trabajo.
  - Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
  - Análisis de los procesos de selección.
  - Aplicaciones informáticas.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
  - Concepto de equipo de trabajo.
    - Clasificación de los equipos de trabajo.
    - Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
    - Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
    - Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
  - Técnicas de dirección de equipos.
  - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
    - Equipos en la industria de la soldadura según las funciones que desempeñan.
    - Equipos eficaces e ineficaces.
      - Similitudes y diferencias.
      - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
    - La participación en el equipo de trabajo.
      - Diferentes roles dentro del equipo.
      - La comunicación dentro del equipo.
      - Organización y desarrollo de una reunión.
    - Conflicto. Características, fuentes y etapas.
      - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
    - El proceso de toma de decisiones en grupo.
  - Contrato de trabajo:
    - El derecho del trabajo.
      - Relaciones Laborales.
      - Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
      - Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
    - Análisis de la relación laboral individual.
    - Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.
    - Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
    - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones. Flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
    - El Salario. Interpretación de la estructura salarial.
      - Salario Mínimo Interprofesional.
    - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
    - Representación de los trabajadores/as.
      - Representación sindical y representación unitaria.
      - Competencias y garantías laborales.
      - Negociación colectiva.
    - Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.

- Conflictos laborales.
  - Causas y medidas del conflicto colectivo. La huelga y el cierre patronal.
  - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.
- Seguridad social, empleo y desempleo:
  - Estructura del sistema de la seguridad social.
  - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de seguridad social. Afiliación, altas, bajas y cotización.
  - Estudio de las prestaciones de la seguridad social.
  - Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Evaluación de riesgos profesionales:
  - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
  - Análisis de factores de riesgo.
  - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
  - Riesgos específicos en la industria de la soldadura.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Gestión de la prevención en la empresa.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Planificación de la prevención en la empresa.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.

- Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
  - Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
  - Primeros auxilios.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- l) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras, para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
- m) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo a normas estandarizadas.
- n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.
- o) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- q) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los

- provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- p) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
  - q) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
  - r) Ejercer sus derechos y cumplir con sus obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
  - s) Gestionar su carrera profesional, analizando oportunidades de empleo, autoempleo y aprendizaje.
  - u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de las industrias transformadoras del metal.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender- haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

## Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0097

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una “pyme” de soldadura y calderería.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la fabricación mecánica.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
  - h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
  - i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la fabricación mecánica, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
  - j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.
  - k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.
  - l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.
2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.
3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una "pyme" de Soldadura y Calderería.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su

importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de Soldadura y Calderería, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas de Soldadura y Calderería, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una "pyme" de Soldadura y Calderería.
- j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.
- k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una "pyme".
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de Soldadura y Calderería en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una “pyme”.
- h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.
- i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una “pyme”, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una “pyme” u organización.
- b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de Soldadura y Calderería.
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una “pyme” de Soldadura y Calderería, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.
- i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas

#### Contenidos básicos:

- Iniciativa emprendedora:
  - Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de soldadura (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
  - Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.
  - La actuación de los emprendedores como empleados de una “pyme” de Soldadura y Calderería.
  - La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la fabricación mecánica.
  - El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
  - Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.
    - Objetivos de la empresa u organización.
    - Estrategia empresarial.
  - Proyecto de simulación empresarial en el aula.
    - Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.
    - Elección del producto y/ o servicio para la empresa u organización simulada.
    - Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.
- La empresa y su entorno:
  - Funciones básicas de la empresa.
  - La empresa como sistema.
  - Análisis del entorno general de una “pyme” de soldadura y calderería.
  - Análisis del entorno específico de una “pyme” de soldadura y calderería.
  - Relaciones de una “pyme” de soldadura y calderería con su entorno.
  - Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.
  - Relaciones de una “pyme” de soldadura y calderería con el conjunto de la sociedad.
    - Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.

- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una “pyme” u organización.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.
  - Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.
- Creación y puesta en marcha de una empresa:
  - Tipos de empresa y organizaciones.
  - Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una “pyme” de soldadura y calderería. Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
  - Plan de empresa. Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
  - Proyecto de simulación empresarial en el aula.
    - Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
    - Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
    - Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
    - Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.
- Función administrativa:
  - Concepto de contabilidad y nociones básicas.
  - Análisis de la información contable.
  - Obligaciones fiscales de las empresas.
  - Gestión administrativa de una empresa de soldadura y calderería. Documentos rela-

cionados con la compraventa. Documentos relacionados con el cobro y pago.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.
  - Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.
  - Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena y el fomento de la participación en la vida social, cultural y económica, con una actitud solidaria, crítica y responsable.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- o) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- p) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- p) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos
- q) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

- s) Gestionar su carrera profesional, analizando oportunidades de empleo, autoempleo y aprendizaje.
- t) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de las industrias transformadoras del metal, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector industrial relacionado con los procesos de soldadura.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La participación en proyectos de simulación empresarial en el aula que reproduzcan situaciones y tareas similares a las realizadas habitualmente en empresas u organizaciones.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de soldadura y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio. Viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender- haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

## Formación en centros de trabajo.

**Código: 0098**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce la estructura organizativa de la empresa, identificando las funciones internas y externas de la misma y su relación con el sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa; proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, y otros.
- c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad, empatía) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad).
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
  - Los requerimientos actitudinales referidas a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se han mantenido organizados, limpios y libres de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y una relación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros de

su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.

- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
  - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignados en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
  - j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.
3. Prepara materiales, equipos y máquinas para trazar, cortar, mecanizar, conformar y unir elementos, estructuras de construcciones y carpintería metálica e instalaciones de tubería industrial, según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el mantenimiento de usuario de máquinas y equipos, según instrucciones y procedimientos establecidos.
- b) Se han preparado los materiales para su procesado según instrucciones y procedimientos.
- c) Se han seleccionado las máquinas y los equipos necesarios para realizar el mecanizado, conformado o soldeo.
- d) Se han seleccionado las herramientas y útiles necesarios, según las especificaciones del proceso que se va a desarrollar.
- e) Se ha verificado que el estado de las herramientas, útiles o equipos es el adecuado para realizar las operaciones indicadas en el procedimiento.
- f) Se han montado herramientas y útiles, comprobando que están centrados y alineados con la precisión requerida.
- g) Se han trazado los desarrollos de formas geométricas e intersecciones sobre chapas, perfiles comerciales y tubos.
- h) Se han definido las plantillas necesarias para la fabricación.
- i) Se han elaborado las plantillas con los refuerzos y espesores marcados.

- j) Se ha montado y amarrado la pieza, teniendo en cuenta su forma, dimensiones y proceso de mecanizado.
  - k) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental, en el desarrollo de las fases de preparación.
4. Mecaniza y conforma chapas, perfiles y tubería, según especificaciones de fabricación, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han regulado las herramientas y utillajes para realizar las operaciones de mecanizado y conformado.
  - b) Se han fijado los parámetros de mecanizado y conformado en función de la máquina, proceso, material de la pieza y la herramienta utilizada.
  - c) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado, corte y conformado según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
  - d) Se ha comprobado que el desgaste de la herramienta se encuentra dentro de los límites establecidos.
  - e) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre el mismo o comunicando las incidencias.
  - f) Se han adaptado programas de CNC, robots o manipuladores partiendo del proceso de mecanizado establecido.
  - g) Se ha controlado el correcto funcionamiento de los sistemas auxiliares de evacuación y transporte de residuos y refrigerantes.
  - h) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental, en el desarrollo de la fase de mecanizado.
  - i) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento de máquinas, utillajes y accesorios para dejarlos en estado óptimo de operatividad.
5. Monta instalaciones de tuberías, construcciones metálicas y carpintería metálica,

cumpliendo el plan de prevención de riesgos laborales y protección ambiental, a partir de la documentación técnica aportada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han montado los medios de seguridad requeridos para realizar las operaciones de montaje.
  - b) Se ha identificado la secuencia más idónea de montaje.
  - c) Se han seleccionado los medios y equipos auxiliares necesarios para la realización del montaje.
  - d) Se han posicionado y alineado los elementos dentro de tolerancias para su posterior armado.
  - e) Se han dado los puntos de soldadura según el procedimiento establecido.
  - f) Se ha realizado el montaje de instalaciones de tuberías, estructuras, calderería y carpintería metálica, según especificaciones de los planos constructivos.
  - g) Se ha rigidizado el conjunto de forma apropiada, manteniendo tolerancias.
  - h) Se ha comprobado el aplomado, la nivelación, la alineación y el ensamblaje de los elementos montados.
  - i) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal adecuados.
6. Obtiene chapas, perfiles y tubos soldados o recargados por soldadura eléctrica, oxigás, TIG, MIG/MAG, arco sumergido y superficies por proyección térmica o arco a partir de los planos constructivos cumpliendo el plan de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el procedimiento atendiendo a los materiales y espesores, así como a criterios de calidad.
- b) Se ha puesto a punto el equipo e instalación cumpliendo las normativas de seguridad y protección ambiental.
- c) Se han preparado los bordes según especificaciones o normas establecidas.

- d) Se han fijado los parámetros de las máquinas de soldar según las especificaciones del proceso.
  - e) Se ha echado el cordón de soldadura con la forma y dimensiones especificado en el plano.
  - f) Se ha inspeccionado visualmente la proyección térmica.
  - g) Las desviaciones de forma y dimensión del cordón de soldadura se han corregido.
  - h) Se ha realizado la soldadura sin mordeduras ni salpicaduras en las superficies adyacentes al cordón de soldadura.
  - i) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal adecuados.
7. Verifica dimensiones y características de piezas fabricadas, siguiendo las instrucciones establecidas en el plan de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los instrumentos de medición de acuerdo a las especificaciones técnicas el producto.
- b) Se ha comprobado que los instrumentos de verificación están calibrados.
- c) Se han verificado los productos, según procedimientos establecidos en las normas.
- d) Se ha realizado la verificación siguiendo las instrucciones contenidas en la documentación técnica y las pautas de control.
- e) Se ha realizado pruebas de resistencia estructural aplicando la normativa vigente. Se han realizado pruebas de estanqueidad aplicando la normativa vigente.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal adecuados.
- g) Se han cumplimentado los partes de control.

Duración: 410 horas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

5. Distribución horaria semanal

6. Orientaciones para elegir un itinerario  
en la modalidad de oferta parcial



## 5. Distribución horaria semanal

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0006. Metrología y ensayos.			126	6
0007. Interpretación gráfica.	96	3		
0091. Trazado, corte y conformado.	288	9		
0092. Mecanizado.	192	6		
0093. Soldadura en atmósfera natural.	288	9		
0094. Soldadura en atmósfera protegida.			231	11
0095. Montaje.			126	6
0096. Formación y orientación laboral.	96	3		
0097. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0098. Formación en centros de trabajo.			410	
Horas de libre configuración			63	3
<b>TOTALES</b>	<b>960</b>	<b>30</b>	<b>1040</b>	<b>30</b>

## 6. Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0092. Mecanizado. 0093. Soldadura en atmósfera natural. 0007. Interpretación gráfica.	0095. Montaje.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
0092. Mecanizado. 0093. Soldadura en atmósfera natural.	
0007. Interpretación gráfica. 0091. Trazado, corte y conformado.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0006. Metrología y ensayos. 0096. Formación y orientación laboral. 0097. Empresa e iniciativa emprendedora.	

## 7. Espacios y equipamientos mínimos



## 7. Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE m <sup>2</sup> 30 ALUMNAS/OS	SUPERFICIE m <sup>2</sup> 20 ALUMNAS/OS
Aula polivalente.	60	40
Laboratorio de ensayos.	60	60
Taller de construcciones metálicas.	300	210
Taller de mecanizado.	200	150

Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– PCs instalados en red, proyector, pantalla e Internet.</li> <li>– Software CAD.</li> <li>– Impresora Laser A3.</li> </ul>
Laboratorio de ensayos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipo de medida y verificación.</li> <li>– Equipo de inspección endoscópica para soldadura.</li> <li>– Equipo para ensayos por líquidos penetrantes.</li> <li>– Equipo para ensayos por ultrasonidos.</li> <li>– Equipo para ensayos por partículas magnéticas</li> <li>– Lupa binocular.</li> <li>– Cortadora metalográfica.</li> <li>– Equipo de preparación de probetas.</li> <li>– Microscopio metalográfico.</li> <li>– Horno de tratamientos.</li> <li>– Durómetro.</li> </ul>
Taller de mecanizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Banco de trabajo.</li> <li>– Tornillo de banco.</li> <li>– Electroesmeriladora de columna.</li> <li>– Desbarbadora eléctrica.</li> <li>– Instrumentos de trazado.</li> <li>– Mármol de trazar.</li> <li>– Taladro de columna.</li> <li>– Taladro de sobremesa.</li> <li>– Taladro portátil.</li> <li>– Yunque.</li> <li>– Equipos de apriete.</li> <li>– Cizalla eléctrica.</li> <li>– Cizalla eléctrica manual.</li> <li>– Tronzadora.</li> <li>– Juego de machos y terrajas para tubos.</li> <li>– Roscadora de tubos eléctrica.</li> <li>– Equipo de herramientas (metal)</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Taller de meca- nizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plegadora de chapas.</li> <li>- Plegadora CNC.</li> <li>- Software simulación plegadora CNC.</li> <li>- Curvadora de chapas.</li> <li>- Curvadora de perfiles/tubos.</li> <li>- Chaflanadora.</li> <li>- Prensa de fabricación mecánica.</li> <li>- Equipo de corte por plasma.</li> <li>- Equipo de oxicorte.</li> <li>- Equipo de oxicorte semiautomático.</li> <li>- Kit de tratamientos de acabado.</li> <li>- Cabina para tratamientos de acabado.</li> </ul>
Taller de construc- ciones metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Equipo de soldadura eléctrica de arco.</li> <li>- Equipo de soldadura MIG/MAG.</li> <li>- Equipo de soldadura TIG.</li> <li>- Equipo de soldadura por puntos.</li> <li>- Equipo de soldadura inverter.</li> <li>- Equipo de soldadura por arco sumergido.</li> <li>- Equipo de proyección por oxigas.</li> <li>- Equipo de proyección por arco.</li> <li>- Horno de secado de electrodos.</li> <li>- Mesa CNC para soldadura y corte.</li> <li>- Software de simulación mesa CNC para soldadura y corte</li> <li>- Robot de soldadura.</li> <li>- Software de simulación robot de soldadura.</li> <li>- Instalación de extracción de humos.</li> </ul>
Común para ambos talleres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compresor e instalación de aire comprimido.</li> <li>- Recursos para la gestión ambiental de residuos.</li> </ul>

## 8. Profesorado



## 8. Profesorado

### 8.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Soldadura y Calderería.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0006. Metrología y ensayos.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0007. Interpretación gráfica.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0091. Trazado, corte y conformado.	– Soldadura.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0092. Mecanizado.	– Soldadura.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0093. Soldadura en atmósfera natural.	– Soldadura.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0094. Soldadura en atmósfera protegida.	– Soldadura	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0095. Montaje.	– Profesor especialista.	
0096. Formación y orientación laboral.	– Formación y orientación laboral.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0097. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Formación y orientación laboral.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.

8.2. Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
<p>Catedrático de Enseñanza Secundaria.</p> <p>Profesores de Enseñanza Secundaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación y orientación laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>- Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>- Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>- Diplomado en Educación Social.</li> <li>- Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización y proyectos de fabricación mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.</li> <li>- Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves, especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales.</li> <li>- Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico Agrícola, especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales.</li> <li>- Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles.</li> <li>- Diplomado en Máquinas Navales.</li> </ul>
<p>Profesores Técnicos de Formación Profesional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldadura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnico Superior en Construcciones Metálicas.</li> </ul>

8.3. Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Pública.

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0091. Trazado, corte y conformado. 0092. Mecanizado. 0093. Soldadura en atmósfera natural. 0094. Soldadura en atmósfera protegida. 0095. Montaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>– Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>– Técnico Superior en Construcciones Metálicas.</li> </ul>
0006. Metrología y ensayos. 0007. Interpretación gráfica. 0096. Formación y orientación laboral. 0097. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>– Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>



9. Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Soldadura y Calderería que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

10. Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Soldadura y Calderería, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Soldadura y Calderería al amparo de la Ley Orgánica 2/2006



## 9. Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Soldadura y Calderería que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

### MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA

0007. Interpretación gráfica.  
0096. Formación y orientación laboral.  
0097. Empresa e iniciativa emprendedora.

### MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL

0006. Metrología y ensayos.

## 10. Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Soldadura y Calderería, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Soldadura y Calderería al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Para la convalidación entre módulos profesionales de diferentes títulos de formación profesional y con la finalidad de facilitar al alumnado la consecución de las enseñanzas del ciclo formativo en el que está matriculado sin necesidad de repetir aprendizajes ya adquiridos con anterioridad, se estará a lo establecido en la Orden ECD/2159/2014, de 7 de noviembre, por la que se establecen convalidaciones entre módulos profesionales de formación profesional del Sistema Educativo Español y medidas para su aplicación y se modifica la Orden de 20 de diciembre de 2001, por la que se determinan convalidaciones de estudios de formación profesional específica derivada de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

11. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación

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



## 11. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1139_2: Trazar y cortar chapas y perfiles.	0091. Trazado corte y conformado.
UC1142_2: Trazar y mecanizar tubería.	0091. Trazado corte y conformado.
UC1143_2: Conformar y armar tubería.	0091. Trazado corte y conformado.
UC1140_2: Mecanizar y conformar chapas y perfiles.	0092. Mecanizado.
UC0098_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás.	0093. Soldadura en atmósfera natural.
UC0099_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.	
UC0100_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG).	0094. Soldadura en atmósfera protegida.
UC0101_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco.	
UC1141_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica.	0095. Montaje.
UC1144_2: Montar instalaciones de tubería.	0095. Montaje.

## 12. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0007. Interpretación gráfica. 0091. Trazado corte y conformado.	UC1139_2: Trazar y cortar chapas y perfiles. UC1142_2: Trazar y mecanizar tubería. UC1143_2: Conformar y armar tubería.
0007. Interpretación gráfica. 0092. Mecanizado.	UC1140_2: Mecanizar y conformar chapas y perfiles.
0007. Interpretación gráfica. 0094. Soldadura en atmósfera natural.	UC0098_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás. UC0099_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.
0007. Interpretación gráfica. 0093. Soldadura en atmósfera protegida.	UC0100_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG). UC0101_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco.
0007. Interpretación gráfica. 0095. Montaje	UC1141_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica. UC1144_2: Montar instalaciones de tubería.

13. Titulaciones equivalentes

14. Acceso a otros estudios

15. Referencias legislativas



## 13. Titulaciones equivalentes

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigesimoprimera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, el título de Técnico Auxiliar de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relaciona, tendrá los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Soldadura y Calderería establecido en el Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre:

– Técnico Auxiliar en Construcciones Metálicas (Metal).

2. El título de Técnico en Soldadura y Calderería, establecido por el Real Decreto 1657/1994, de 22 de julio, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Soldadura y Calderería establecido en el Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre.

3. La formación establecida en el Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

## 14. Acceso a otros estudios

1. El título de Técnico en Soldadura y Calderería permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de acceso que se establezcan.

2. El título de Técnico en Soldadura y Calderería permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de Bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. El título de Técnico en Soldadura y Calderería permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 16.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

## 15. Referencias legislativas

Referente a la Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOCyFP).

- LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE de 20 de junio de 2002).
- REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE de 17 de septiembre de 2003).
- REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales (BOE 3 de diciembre de 2005).
- REAL DECRETO 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional (BOE de 9 de marzo de 2004). Anexo XXXV. Soldadura FME035\_2.
- REAL DECRETO 1699/2007, de 14 de diciembre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de ocho cualificaciones profesionales de la familia profesional fabricación mecánica. Referente a la Ley Orgánica de Educación (LOE) (BOE de 4 enero 2008). Anexo CCCLI. Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial FME351\_2.
- REAL DECRETO 1699/2007, de 14 de diciembre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de ocho cualificaciones profesionales de la familia profesional fabricación mecánica. Referente a la Ley Orgánica de Educación (LOE) (BOE de 4 enero 2008). Anexo CCCL. Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas FME350\_2.
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006).
- REAL DECRETO 806/2006, de 30 de junio, por el que se establece el calendario de aplicación de la nueva ordenación del sistema educativo, establecida por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 14 de julio de 2006).

- REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo (BOE de 3 de enero de 2007).
- REAL DECRETO 1692/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Soldadura y Calderería y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE de 17 enero 2008).

Referente a la Ley de Educación de Andalucía (LEA).

- LEY 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007).
- DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional del sistema educativo en Andalucía.

Otra normativa relacionada.

- ORDEN de 14 de mayo de 2007 por la que se desarrolla el procedimiento de admisión del alumnado en la oferta completa y parcial de los ciclos formativos de formación profesional sostenidos con fondos públicos en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 31 de mayo de 2007).
- ORDEN de 23 de abril de 2008, por la que se regulan las pruebas de acceso a los ciclos formativos de Formación Profesional y el curso de preparación de las mismas (BOJA de 7 de mayo de 2008).

## 16. Glosario de términos



## 16. Glosario de términos

### A

---

<i>Ámbito profesional</i>	Espacio profesional en el que el poseedor de la cualificación profesional o título de formación profesional podrá desarrollar su actividad laboral.
---------------------------	---

### C

---

<i>Campo de observación</i>	Es el conjunto de procesos/subprocesos más el de funciones/subfunciones identificados en un sector/subsector productivo y que son característicos del mismo. Recoge el conjunto de actividades productivas o de servicios.
<i>Capacidades</i>	Expresión de los resultados esperados de las personas en situación de aprendizaje al finalizar el módulo formativo.
<i>Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP)</i>	Es el instrumento del Sistema Nacional de la Cualificaciones y Formación Profesional que ordena las cualificaciones profesionales susceptibles de reconocimiento y acreditación.
<i>Ciclos formativos de formación profesional</i>	Enseñanzas propias de la formación profesional inicial que conducen a la obtención de Títulos de Técnico y Técnico superior.
<i>Competencia general</i>	Funciones profesionales más significativas del título, tomando como referente el conjunto de las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia.
<i>Competencias personales</i>	Son las que están relacionadas con la empleabilidad y deben responder a las competencias que permitan encontrar, mantener y cambiar de empleo, además, deben aportar polivalencia funcional y técnica. Se pueden clasificar en varios tipos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las aplicables a varios sectores (de base o comunes).</li> <li>- Las que utilizan el mismo proceso tecnológico y solo se diferencian en el campo de observación.</li> <li>- Las relacionadas con el liderazgo, el trabajo en equipo, la gestión del cambio, la iniciativa, la cultura empresarial, la identificación y resolución de problemas, la creatividad, etc.</li> </ul>

<i>Competencias profesionales</i>	Son las que se corresponde con las etapas relevantes del subproceso tecnológico y se indican las principales subfunciones de cada etapa y su campo de aplicación en el sector de que se trate.
<i>Competencias sociales</i>	Son las relacionadas con la cohesión social y deben responder a las competencias que favorezcan el buen funcionamiento de la sociedad. Se trata de los valores que deben poseer las personas referidas a sus relaciones y que facilitan la vida en lo común y en lo profesional. Están relacionadas con la responsabilidad, la tolerancia, el respeto, la sinceridad y, en general, valores relacionados con la ciudadanía democrática.
<i>Contexto profesional</i>	Describe con carácter orientador los medios de producción, productos y resultados del trabajo, información utilizada o generada y cuantos elementos de naturaleza análoga se consideren necesarios para enmarcar la realización profesional.
<i>Contraste externo</i>	Fase en la elaboración de las cualificaciones profesionales que se realiza para validar la cualificación completa; en ella intervienen Agentes Sociales, Organismos y Asociaciones Profesionales.
<i>Criterio de realización</i>	Expresa el nivel aceptable de la realización profesional que satisface los objetivos de las organizaciones productivas y constituye un guía para la evaluación de la competencia profesional.
<i>Cualificación profesional</i>	Conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo.

## **E**

---

<i>Empleabilidad</i>	Conjunto global de competencias de los trabajadores que les permitan encontrar, mantener y cambiar de empleo y se mantienen a lo largo de toda su vida profesional.
<i>Entorno profesional</i>	Conjunto de elementos que ayudan con carácter orientador a definir el marco socio-laboral de posible actuación para el poseedor de la cualificación.

## **F**

---

<i>Familia profesional</i>	Cada una de las 26 secciones en las que se estructuran los títulos y el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, clasificadas atendiendo a criterios de afinidad de la competencia profesional.
<i>Fase del proceso productivo</i>	Cada una de las etapas sucesivas que integran el proceso tecnológico de un sistema de producción industrial o de prestación de un servicio.
<i>Figura profesional</i>	Es la concreción del área profesional seleccionada del campo de observación y que es susceptible de constituir el núcleo de profesionalidad de un título de formación profesional.

*Formación asociada al título* Se estructura en módulos profesionales que toman como referencia las unidades de competencia de las cualificaciones profesionales y constituyen el agregado mínimo para establecer la formación conducente al mismo.

*Función/subfunción* Es un conjunto homogéneo de actividades productivas o de servicios dirigida a la consecución de un objetivo de producción o la prestación de un servicio. Se corresponde con cada fase esencial de las actividades de la “empresa tipo”.

---

## I

*IACP* El Instituto Andaluz de Cualificaciones Profesionales, tiene establecidas sus funciones en el Decreto 1/2003, de 7 de enero y su misión es la de establecer un Sistema de Cualificaciones Profesionales en Andalucía, que integre la Formación Profesional Reglada, Ocupacional y Continua, con criterios de calidad y compromiso de mejora continua.

*INCUAL* El Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL) fue creado por el Real Decreto 375/1999, de 5 de marzo. Es el instrumento técnico, dotado de capacidad e independencia de criterios, que apoya al Consejo General de Formación Profesional para alcanzar los objetivos del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional. La Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, atribuye al INCUAL la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el correspondiente Catálogo Modular de Formación Profesional.

---

## M

*Módulo formativo* En el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, bloque coherente de formación asociado a cada una de las unidades de competencia que configuran la Cualificación.  
En el subsistema de Formación Profesional para el Empleo, bloque coherente de formación asociado a cada una de las unidades de competencia que configuran la cualificación profesional acreditada mediante el certificado de profesionalidad.

*Módulo profesional* En el Subsistema de Formación Profesional Inicial, bloque coherente de formación en los que se organiza un ciclo formativo. Los Módulos Profesionales estarán constituidos por áreas de conocimiento teórico-prácticas, en función de las competencias profesionales, personales y sociales. Estos módulos profesionales, según su naturaleza, estarán asociados, o no, a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

*Módulos profesionales asociados a unidades de competencia*

Recogen la formación asociada a las realizaciones profesionales descritas en las unidades de competencia, y seleccionadas en el perfil profesional. Responden a la profesionalidad del título de formación profesional y su función fundamental es determinar la formación necesaria para que el alumnado adquiera la especialización y polivalencia profesional requeridas en el empleo. Además, incluirán la formación relacionada con las áreas prioritarias y competencias clave en su dimensión práctica.

*Módulos profesionales no asociados a unidades de competencia*

Recogen la formación asociada a ciertas competencias profesionales, de carácter transversal al conjunto de cualificaciones profesionales, y unidades de competencia seleccionadas en el perfil profesional; son necesarios para completar la competencia, y su función fundamental es responder a la polivalencia y futuras especializaciones, recursos imprescindibles de los titulados de formación profesional para ser más eficaces y eficientes ante las actuales exigencias de empleabilidad. Los tipos más característicos de estos módulos profesionales son:

- Módulos profesionales soporte.
- Módulo profesional de proyecto.
- Módulo profesional de FCT.

## N

*Nivel de cualificación*

Atiende a la competencia profesional requerida por las actividades productivas con arreglo a criterios de conocimiento, iniciativa, autonomía, responsabilidad y complejidad de la actividad a desarrollar. Según el RD 1128/2003, Anexo II, existen cinco niveles de cualificación, siendo el 1 el correspondiente a actividades de trabajo relativamente simples y el 5 el que se asigna a tareas de gran complejidad, autonomía, responsabilidad, etc.

## O

*Ocupación*

Término genérico utilizado para un conjunto de puestos, roles o situaciones de trabajo que tienen afinidad en la competencia.

## P

*Perfil profesional*

Es la descripción de la competencia general, la formulación de las competencias profesionales, personales y sociales y la inclusión de una conjunto de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del CNCP. Se complementa con datos de carácter orientador, relacionados con el entorno profesional, las relaciones funcionales, las ocupaciones tipo, así como por la prospectiva del sector.

*Proceso/Subproceso*

Es el conjunto de actividades ligadas entre sí que hay que realizar para obtener un producto o prestar un servicio, utilizando una tecnología o unas "formas de hacer" características del sector dónde se ubica la actividad profesional.

*Proceso tecnológico* Es el conjunto de fases sucesivas de un sistema de producción industrial o de prestación de servicios que muestran las relaciones entre las diferentes partes del conjunto. Se representa, preferentemente, por medio de un diagrama de flujo.

---

**R**

*Realización profesional* Elemento de la competencia que establece el comportamiento esperado de la persona, en forma de consecuencias o resultados de las actividades que realiza.

---

**S**

*Sector productivo* Actividad económico-productivas en las que se ubican los títulos de formación profesional y las cualificaciones profesionales.

---

**T**

*Títulos de formación profesional* Es el instrumento para acreditar las cualificaciones y competencias propias de cada uno de ellos y asegurar un nivel de formación, incluyendo competencias profesionales, personales y sociales para favorecer la competitividad, la empleabilidad y la cohesión social. (RD 1538/2006)

---

**U**

*Unidad de competencia* Agregado mínimo de competencias profesionales, susceptibles de reconocimiento y acreditación parcial.



JUNTA DE ANDALUCIA  
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN