

**DECRETO 56/2009, de 3 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico en Soldadura y Calderería en la Comunidad de Castilla y León.**

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo define en el artículo 6, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 17 del citado Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos de las enseñanzas de formación profesional respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen los títulos respectivos.

Posteriormente, el Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, establece el título de Técnico en Soldadura y Calderería y se fijan sus enseñanzas mínimas y dispone en el artículo 1, que sustituye a la regulación del título de Técnico en Soldadura y Calderería, contenido en el Real Decreto 1657/1994, de 22 de julio.

El presente Decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Soldadura y Calderería en la Comunidad de Castilla y León teniendo en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Se pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, previo informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León y dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 3 de septiembre de 2009

**DISPONE:**

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

El presente Decreto tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título de Técnico en Soldadura y Calderería en la Comunidad de Castilla y León, que se incorpora como Anexo I.

*Artículo 2.- Autonomía de los centros.*

1. Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en este Decreto en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características de su entorno productivo.

2. La Consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones a las familias ni exigencias para la misma.

*Artículo 3.- Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Soldadura y Calderería se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se indican en el artículo 52 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, además de lo establecido en su propia normativa.

*Artículo 4.- Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo.*

El módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Anexo I de este Decreto, correspondiendo a los centros educativos concretar la programación específica de cada alumno, de acuerdo con las características del centro del trabajo.

*Artículo 5.- Adaptaciones curriculares.*

1. Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la Consejería competente en materia de educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de Técnico en Soldadura y Calderería permitiendo, principalmente a los adultos, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2. También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características de los alumnos con necesidades educativas específicas.

*Artículo 6.- Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras Comunidades Autónomas.*

1. Teniendo en cuenta que la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y de la diversidad lingüística debe constituir una prioridad de la acción comunitaria en el ámbito de la educación y la formación, la Consejería competente en materia de educación podrá autorizar que todos o determinados módulos profesionales del currículo se impartan en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otra Comunidad Autónoma, sin perjuicio de lo que se establezca al respecto en su normativa específica y sin que ello suponga modificación de currículo establecido en el presente Decreto.

2. Los centros autorizados deberán incluir en su proyecto educativo los elementos más significativos del proyecto lingüístico autorizado.

*Artículo 7.- Oferta a distancia del título.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico en Soldadura y Calderería podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en este Decreto.

2. La Consejería competente en materia de educación establecerá los módulos profesionales susceptibles de ser impartidos a distancia y el porcentaje de horas de cada uno de ellos que tienen que impartirse en régimen presencial.

*Artículo 8.- Organización y distribución horaria.*

Los módulos profesionales del ciclo formativo de Soldadura y Calderería se organizan en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo II.

*Artículo 9.- Profesorado.*

1. Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Soldadura y Calderería son los establecidos en el Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, y se reproducen en el Anexo III.

2. Además de lo anteriormente indicado y de conformidad con el artículo 4.2 del Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las espe-

cialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria, la atribución docente a especialidades del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria se extenderá a las especialidades docentes del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria que se establecen en el Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre.

*Artículo 10.- Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Soldadura y Calderería son los establecidos en el Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, que se recogen como Anexo IV.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se derive de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios, y además deberán cumplir las siguientes condiciones:

- La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la «ergonomía» y la movilidad requerida dentro del mismo.
- Cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo, así como la observación de los espacios o superficies de seguridad de las máquinas y equipos en su funcionamiento.
- Cumplir con la normativa referida a la prevención de riesgos laborales, la seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas les sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos según el sistema de calidad adoptado, además deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
- La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se imparten en los referidos espacios.

6. La Consejería competente en materia de educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

*Artículo 11.- Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.*

El acceso y vinculación a otros estudios y la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia son los establecidos en el capítulo IV del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, y se reproducen en el Anexo V.

*Artículo 12.- Principios metodológicos generales.*

1. La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

2. Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

**DISPOSICIONES ADICIONALES**

*Primera.- Calendario de implantación.*

1. La implantación de los contenidos curriculares establecidos en el presente Decreto tendrá lugar en el curso escolar 2009/2010 para el pri-

mer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2010/2011 para el segundo curso del ciclo formativo.

2. El alumnado de primer curso que deba repetir, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3. En el curso 2009/2010, los alumnos de segundo curso con módulos pendientes de primero se matricularán, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursando. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4. En el curso 2010/2011, los alumnos con módulos pendientes de segundo curso se podrán matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursando.

5. A efecto de lo indicado en los apartados 3 y 4, el Departamento de Familia Profesional propondrá a los alumnos un plan de trabajo, con expresión de las capacidades terminales y los criterios de evaluación exigibles y de las actividades recomendadas, y programarán pruebas parciales y finales para evaluar los módulos profesionales pendientes.

*Segunda.- Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésimo primera de la Ley Orgánica 2/2006, 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 presente Decreto para el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral, incluye un mínimo de 50 horas, que 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.

*Tercera.- Equivalencia a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

En los procesos selectivos convocados por la Consejería competente en materia de educación, se declaran equivalentes a efectos de docencia, las titulaciones de Técnico Especialista y Técnico Superior en una especialidad de formación profesional, siempre que se acredite una experiencia docente en la misma de, al menos, dos años en centros educativos públicos dependientes de la Consejería competente en materia de educación, cumplidos a 31 de agosto de 2007.

*Cuarta.- Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

La Consejería competente en materia de educación adoptará las medidas necesarias para que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

*Quinta.- Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido 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, los elementos recogidos en el presente Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de las titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre, se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan el ejercicio de las profesiones reguladas.

*Sexta.- Certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

La Consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales, al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional de Formación y Orientación Laboral, de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto.

*Séptima.- Autorización de los centros educativos.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que, en la fecha de entrada en vigor de este Decreto, tengan autorizadas enseñanzas conducentes a la obtención del Título de Técnico en Soldadura y Calderería, regulado en el Real Decreto 1657/1994, de 22 de julio, quedarán autorizados para impartir el Título de Técnico en Soldadura y Calderería que se establece en el Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

*Derogación normativa.*

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Decreto.

#### DISPOSICIONES FINALES

*Primera.- Desarrollo normativo.*

Se faculta al titular de la Consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la interpretación, aplicación y desarrollo de lo dispuesto en este Decreto.

*Segunda.- Entrada en vigor.*

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Castilla y León».

Valladolid, a 3 de septiembre de 2009.

*El Presidente de la Junta  
de Castilla y León,*

Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

*El Consejero de Educación,  
Fdo.: JUAN JOSÉ MATEOS OTERO*

#### ANEXO I

##### 1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

- 1.1. DENOMINACIÓN: Soldadura y Calderería.
- 1.2. FAMILIA PROFESIONAL: Fabricación Mecánica.
- 1.3. NIVEL: Formación Profesional de Grado Medio.
- 1.4. DURACIÓN DEL CICLO FORMATIVO: 2.000 horas.
- 1.5. REFERENTE EUROPEO: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).
- 1.6. CÓDIGO: FME02M

##### 2. CURRÍCULO

###### 2.1. Sistema productivo.

###### 2.1.1. Perfil Profesional.

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

###### 2.1.2. 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.

###### 2.1.3. 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.
- ñ) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que los provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- o) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- p) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- q) Ejercer sus derechos y cumplir con sus obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- r) Gestionar su carrera profesional, analizando oportunidades de empleo, autoempleo y aprendizaje.
- s) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- t) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

###### 2.1.4. Relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de las 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.

## 2.2. Entorno productivo.

### 2.2.1. Entorno profesional.

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.

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.

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

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).

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.

En determinados sectores como el de construcción de material de transporte ferroviario, aeronáutica y nuclear se requieren soldadores homologados bajo las normas de fabricación.

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.

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.

La recuperación y clasificación de residuos y chatarras y el tratamiento adecuado de residuos tóxicos y peligrosos, se hacen totalmente imprescindibles.

### 2.2.3. Entorno productivo de Castilla y León.

En la Comunidad Autónoma de Castilla y León, además de contar con grandes empresas dedicadas a la fabricación mecánica, también resulta relevante la presencia de numerosas empresas de pequeño tamaño, inclu-

so de tipo familiar, que genera numerosos puestos de trabajo dentro este sector productivo.

Paralelamente al entorno nacional, las nuevas tendencias de nuestro entorno productivo se dirigen hacia la robotización de las soldaduras para trabajos en serie, utilización de equipos de soldadura sinérgicos, aplicando la tecnología digital e inverter. Además, se observa la implantación del corte por LASER, el uso a mayor escala de programas informáticos aplicados a la calderería y conformado por CNC, mayor presencia de materias primas de larga duración (acero inoxidable, aluminio, titanio.....), tendencia a la utilización de scanners de medición y de hilos autoprotectidos en la soldadura MIG/MAG.

## 2.3. Objetivos generales del ciclo formativo.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.

## 2.4. Módulos profesionales.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son los que a continuación se relacionan:

0007. Interpretación gráfica.

0091. Trazado, corte y conformado.

- 0092. Mecanizado.
- 0093. Soldadura en atmósfera natural.
- 0094. Soldadura en atmósfera protegida.
- 0095. Montaje.
- 0006. Metrología y ensayos.
- 0096. Formación y orientación laboral.
- 0097. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0098. Formación en centros de trabajo.

### Módulo Profesional: 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 reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- b) Se han descrito los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.
- c) Se ha interpretado el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, etc.).
- 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).
- h) Se han definido los criterios para la elección de la vista principal del objeto representado.

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 ha definido el concepto de intercambiabilidad así como los conceptos fundamentales de la normalización de las tolerancias.
- b) Se han identificado los elementos que formaran parte del conjunto.
- 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 han representado y verificado las relaciones mecánicas existentes entre las piezas que encajan o se acoplan entre sí.
- g) Se han determinado los elementos de unión.
- h) 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 analizado los equipos con el objetivo de cumplir exactamente todos los ciclos de trabajo previstos.
- f) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.
- g) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.
- h) Se ha interpretado la simbología utilizada en los diagramas de flujo.

5. Diseña modelos de entidades geométricas, utilizando aplicaciones informáticas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han empleado aplicaciones informáticas para la creación de entidades geométricas.
- b) Se han diseñado modelos para obtener planos de fabricación de piezas o conjuntos de éstas.

*Duración: 165 horas.*

*Contenidos:*

1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
- Designación normalizada de los materiales en los planos.
- Geometría plana.
- Geometría descriptiva.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Métodos de proyección.
- Vistas. Elección de vistas.
- Acotación. Disposición global de cotas.
- Cortes y secciones.
- Roturas o vistas interrumpidas.
- Desarrollo metódico del trabajo.

2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

- Intercambiabilidad. Conceptos fundamentales.
- Conceptos básicos de normalización de las tolerancias.
- Interpretación de los símbolos utilizados en los planos de fabricación.
- Sistemas ISO de tolerancias.
- Acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Ajustes. Representación y verificación de ajustes.
- Manipulación de catálogos comerciales.
- Representación de métodos de unión. Fijas y desmontables.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
- Desarrollo metódico del trabajo.

## 3. Croquización de utillajes y herramientas:

- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.
- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.
- Valoración del trabajo en equipo.

## 4. Interpretación de esquemas de automatización:

- Identificación de componentes en sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables. Normalización.
- Simbología de conexiones entre componentes. Normalización.
- Esquemas de funcionamiento de máquinas y circuitos.
- Etiquetas de conexiones.
- Simbología en los diagramas de flujo.
- Desarrollo metódico del trabajo.

## 5. Diseño asistido por ordenador.

*Orientaciones metodológicas.*

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general a) del ciclo formativo y la competencia a) del título.

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, diseños asistidos por ordenador y cualquier otro soporte que incluya representaciones gráficas.
- La propuesta de soluciones constructivas de elementos de sujeción y pequeños utillajes representados mediante croquis.

**Módulo Profesional: 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 ha secuenciado 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 relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- d) Se han explicado las medidas de seguridad exigibles en el uso de los diferentes equipos de mecanizado.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han identificado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- h) Se ha explicado el cálculo de superficies y volúmenes.
- i) Se han explicado los procedimientos de trazado y marcado de chapas y perfiles.
- j) Se han definido las normas de trazado, corte y marcado para el plegado, curvado, y otros mecanizados.
- k) en construcciones metálicas.
- l) Se han definido los testigos de un trazado.

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 han especificado los lenguajes de programación.
- f) Se han definido las funciones y códigos de un lenguaje tipo.
- g) Se ha determinado la secuenciación de instrucciones.
- h) Se ha programado máquinas de CNC según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.
- i) Se ha verificado por simulación en vacío la correcta ejecución del programa CNC.
- j) Se han montado y ajustado los útiles de corte según especificaciones del proceso.
- k) Se han interpretado las pautas de control a tener en cuenta en cada operación.
- l) Se han definido los materiales, formas y dimensiones de las plantillas y útiles en función del proceso de fabricación que se vaya a emplear.
- m) Se han definido las plantillas para construcción y/o verificación de piezas.
- n) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- o) 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 explicado la trigonometría plana, aplicada a los distintos métodos de trazado complejos.
  - b) Se han descrito los giros y cambios de plano, para obtener las verdaderas magnitudes en rectas y planos.
  - c) Se ha seleccionado el procedimiento gráfico en función de las formas y dimensiones de los desarrollos geométricos a obtener, tales como transformadores, tolvas, prismas, pirámides, conos, codos y sus transiciones.
  - d) Se han aplicado los procedimientos gráficos para obtener desarrollos de formas geométricas (chapas, perfiles comerciales, tubos y plantillas).
  - e) Se han seleccionado los instrumentos de trazar y marcar requeridos en cada caso.
  - f) Se han deducido las correcciones necesarias en el trazado en función de las deformaciones que pueden sufrir los elementos en su proceso constructivo.
  - g) 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 y sus posibles predeformaciones o flechas.
  - h) 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 o 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 cortar 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 corte térmico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial.
  - e) Se han diferenciado los procedimientos para el corte térmico de chapas y perfiles de grandes dimensiones.
  - f) Se han definido los equipos y los medios para el corte térmico de perfiles en altura.
  - 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 verificado que las características del elemento obtenido se ajustan a las especificaciones técnicas.
  - i) Se han descrito las deformaciones que se producen al aplicar técnicas de corte a distintos elementos.
  - j) Se han identificado posibles defectos y, en su caso, relacionado éstos con las causas que los provocan.
  - k) Se han descrito los procesos de ajuste y reglaje de los instrumentos de medición.
  - l) 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 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.
  - c) Se han introducido los parámetros del proceso en las máquinas.
  - d) Se han aplicado las técnicas de conformado térmico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial.
  - e) Se han corregido las desviaciones del proceso manual o en su caso automático, actuando sobre la máquina, herramienta o programa de CNC.
  - f) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajustan a las especificaciones técnicas.
  - g) Se han descrito las deformaciones que se producen al aplicar técnicas de líneas y puntos de calor a distintos elementos.
  - h) Se han identificado posibles defectos y, en su caso, relacionado éstos con las causas que los provocan.
  - i) Se ha realizado el enderezado y reparación de deformaciones mediante líneas de calor.
  - j) 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 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.
- c) Se han introducido los parámetros del proceso en las máquinas.
- d) Se han aplicado las técnicas de conformado mecánico de elementos de construcciones metálicas y de tubería industrial.
- e) Se han corregido las desviaciones del proceso manual o en su caso automático, actuando sobre la máquina, herramienta o programa de CNC.
- 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 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 han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
  - d) Se han realizado el calibrado y verificado del recorrido y giros de las máquinas de control numérico.
  - e) Se ha preparado un plan de control y revisión del mantenimiento
  - f) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
  - g) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
  - h) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
  - i) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
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 medidas de seguridad y protección personal, en función del movimiento de cargas.
- c) Se ha secuenciado el movimiento de cargas, atendiendo a los requerimientos finales de la obra, según las medidas de seguridad requeridas
- d) Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.
- e) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.
- f) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos 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.
- g) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- h) 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.
- i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- j) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 198 horas.*

*Contenidos:*

1. Organización del trabajo:
  - Distribución de cargas de trabajo.
  - Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - Calidad, normativas y catálogos.
  - Planificación de las tareas.
  - Procedimientos de trazado y marcado de chapas y perfiles de grandes dimensiones.
  - Normas de trazado aplicables a la calderería y tubería industrial.

- Normas de marcado para el plegado, curvado, corte y otros mecanizados.
- Cálculo de superficies y de volúmenes
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Testigos de un trazado.
- 2. Preparación de materiales, equipos y máquinas:
  - Interpretación de los documentos de trabajo.
  - Equipos, herramientas y útiles de trazado, corte térmico y conformado.
  - Valoración de los tiempos de las distintas fases y operaciones del trabajo.
  - Montaje y ajuste de las máquinas 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.
  - Verificación del trazado y marcado.
  - Programación CNC.
  - Lenguajes de programación.
  - Funciones y códigos de un lenguaje tipo.
  - Secuenciación de instrucciones.
  - Manejo y uso del control numérico.
  - Autoaprendizaje. Búsqueda de información. Identificación y resolución de problemas.
- 3. Trazado de desarrollos de formas geométricas:
  - Trigonometría plana.
  - Giros y cambios de plano. Obtención de verdaderas magnitudes en rectas y planos.
  - Dibujo de desarrollos e intersecciones de calderería, tubería, plantillas, útiles y perfiles por los distintos procedimientos.
  - Cilindros, Prismas, Pirámides, Conos y Codos rectos y oblicuos, Esferas.
  - Transiciones: Transformadores y tolvas.
  - Intersección entre diferentes cuerpos.
  - Marcado para la identificación de chapas, perfiles, tubería y elementos.
  - Variables del proceso de fabricación a tener en cuenta en el trazado.
  - Deformaciones producidas en el proceso constructivo y su consideración en el trazado.
  - Recipientes a presión y de gases licuados del petróleo.
  - Autonomía e iniciativa personal. Propuesta de alternativas y mejoras.
- 4. Corte 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 corte térmico.
  - Corte térmico de chapas y perfiles de grandes dimensiones.
  - Corte térmico de perfiles en altura.
  - Verificación de las piezas.
  - Ajuste y reglaje de los instrumentos de medición.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- 5. 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.
  - Enderezado y reparación de deformaciones mediante líneas de calor.
  - Defectos de tipo y la relación causa – efecto.
  - Verificación de las piezas.
  - Ajuste y reglaje de los instrumentos de medición.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

- 6. 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.
  - Verificación de las piezas.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- 7. Mantenimiento de máquinas de mecanizado:
  - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - Técnicas y procedimientos para el intercambio y reglaje de herramientas de las máquinas de CNC.
  - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
  - Planificación de la actividad.
- 8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de trazado, corte y conformado.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de trazado, corte y conformado.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### *Orientaciones metodológicas.*

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 mecanizado, y realizando 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, 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 b), c), d), k) y las competencias a), b), c), d), e), k).

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.
- Operaciones de fabricación de recipientes a presión y de gases licuados del petróleo (GLP).

### Módulo Profesional: 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 ha identificado la simbología y las fases del proceso en la documentación técnica.
- d) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- e) Se han explicado las medidas de seguridad exigibles en el uso de los diferentes equipos de mecanizado.
- f) Se ha deducido el proceso más idóneo para llevar a cabo las operaciones de corte y mecanizado.
- g) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- h) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- i) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

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 las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- b) Se han identificado los distintos materiales en función de sus características principales.
- c) 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.
- d) Se han montado las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas.
- e) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- f) Se ha montado la pieza sobre el utillaje con la precisión exigida.
- g) Se ha preparado el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- h) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

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.
- h) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para realizar los trabajos de conformado y enderezado en frío, con la calidad requerida.

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 introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen.
- b) Se han distribuido los desarrollos sobre el material siguiendo el criterio de máximo aprovechamiento de éste.
- 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 han ajustado las desviaciones.
- g) Se ha guardado el programa en la estructura de archivos generada.
- h) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
- i) Se ha operado con equipos de mecanizado, utilizando las protecciones personales y de entorno requeridas.

5. Opera con equipos de corte por oxigás de forma manual, 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 corte.
- b) Se han introducido los parámetros de corte, requeridos en los procedimientos establecidos.
- c) Se ha aplicado la técnica operatoria así como la secuencia de corte necesaria para ejecutar el proceso.
- d) Se ha comprobado el corte de la pieza obtenida que se ajusta a lo especificado en la documentación técnica.
- e) Se han identificado los defectos de corte mediante la inspección visual.
- f) Se han corregido los defectos de corte aplicando las técnicas correspondientes.
- g) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de corte.
- 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.

6. 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 han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
- 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.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

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 suponen la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, y máquinas de mecanizado.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos 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.

- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) 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.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 198 horas.*

*Contenidos:*

#### 1. Organización del trabajo:

- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

#### 2. Preparación de materiales, equipos y máquinas:

- Materiales normalizados: clasificación, formas comerciales y codificación y sus condiciones de mecanizado.
- Materiales férricos, no férricos, plásticos. Siderurgia.
- Interpretación de los documentos de trabajo.
- Simbolización para operaciones de corte y mecanizado.
- Procedimientos corte y mecanizado.
- Características de las máquinas utilizadas en mecanizado.
- Equipos, herramientas y útiles de mecanizado.
- Montaje y ajuste de las máquinas y útiles.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Identificación y resolución de problemas.
- Autoaprendizaje.
- Mecanizado con herramientas manuales:
  - Características y tipos de herramientas.
  - Valoración de las normas de utilización.
  - Identificación de los útiles y herramientas más empleados en el taller.

#### 3. Operaciones de mecanizado manual:

- Limado.
- Cincelado.
- Taladrado.
- Escariado.
- Roscado.
- Remachado.
- Punzonado.
- Chaflanado.
- Avellanado.
- Desbarbado.
- Fresado.
- Procesos de corte y mecanizado.
- Conformado ornamental en frío.

#### 4. Mecanizado con máquinas herramientas:

- Equipos y medios empleados en operaciones de corte mecánico.
- Aplicación de diferentes técnicas operativas de corte mecánico.
- Seguridad de uso y aplicable a las distintas operaciones de corte.
- Análisis de los defectos típicos del corte mecánico y sus causas.
- Realización de ajustes y reglajes de la maquinaria.

- Hábitos de orden y limpieza en el uso de los materiales, herramientas y equipos, atendiendo a los criterios de economía, eficacia y seguridad.
- Corte de línea recta, circular de todas las formas comerciales.
- Programación CNC.
- Lenguajes de programación de control numérico.
- Simulación de programas.
- Manejo y uso del control numérico.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Programación y preparación de máquinas de corte, trazado y plegado por CNC.

#### 5. Corte por oxigás:

- Funcionamiento de máquinas de corte.
- Parámetros de corte.
- Técnica operativa de corte.
- Corte de las diferentes formas comerciales.
- Verificación de piezas.
- Corrección de las desviaciones.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

#### 6. Mantenimiento de primer nivel de los equipos y medios empleados en operaciones de mecanizado:

- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Planificación de la actividad.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.

#### 7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado.
- 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.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Orientaciones metodológicas.*

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 y operando máquinas convencionales y de control numérico.
- La realización del mantenimiento de usuario de primer nivel:
  - El conformado y enderezado en frío.
  - La operación de equipos de corte oxigás.

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 y 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 b), c), d), e), k), l) y las competencias a), b), c), e), j), k) del título.

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 EPI's 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 y tratamientos de los mismos.
  - El manejo de herramientas manuales para el mecanizado.
  - Operar con máquinas automáticas de control numérico, modificando sus parámetros.

#### **Módulo Profesional: 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 relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad para cada fase.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- h) Se ha identificado la simbología que guarde relación con el proceso de soldeo.
- i) Se ha realizado la hoja del proceso definido.
- j) Se ha elegido el proceso más adecuado de soldeo.

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 comprobado si el equipo está conectado a la red adecuadamente y las conexiones de masa, mangueras, y otros elementos son las adecuadas para la técnica a utilizar.
- b) Se ha identificado la fuente de energía, así como el tipo de corriente y polaridad según el procedimiento de soldeo y proyección.
- c) Se han descrito los procedimientos de soldadura y proyección.
- d) Se han determinado las ventajas y limitaciones de la soldadura oxigás, electrodo y resistencia.
- e) Se han seleccionado y preparado los equipos y accesorios en función de las características de la operación.
- f) Se han seleccionado y regulado los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se va a proyectar.
- g) Se han seleccionado y mantenido los consumibles según sus funciones y materiales a soldar, recargar y proyectar.
- h) Se han preparado los bordes y superficies según las características y dimensiones de los materiales y el procedimiento de soldeo.
- i) Se han identificado los diferentes tipos de uniones.

- j) Se ha identificado el comportamiento de los metales frente al soldeo, recargue o proyección.
- k) Se ha aplicado o calculado la temperatura de precalentamiento considerando las características del material o las especificaciones técnicas.
- l) Se han descrito los diferentes tratamientos en cuanto a tensiones y deformaciones aplicables al soldeo.
- m) Se han explicado los diferentes tratamientos de relajación de tensiones.
- n) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- ñ) Se ha montado la pieza sobre soportes garantizando un apoyo y sujeción correctos y evitando deformaciones posteriores.
- o) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.
- p) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

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, en todas las posiciones y en diferentes materiales, 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, posibles fallos en el equipo, condiciones, parámetros de soldeo o proyección o 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 han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con los procedimientos.
  - d) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
  - e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
  - f) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con las máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.

- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos 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.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) 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.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 330 horas.*

*Contenidos:*

#### 1. Organización del trabajo:

- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- Simbología en la soldadura.
- Identificación de los diferentes procesos de soldeo.
- Hoja de procesos.

#### 2. Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

- Gases, materiales base, de aporte y equipos de soldeo y proyección.
- Elementos y mandos de los equipos de soldeo y proyección.
- Preparación de los equipos de soldeo y proyección.
- Tipos de unión.
- Preparación de bordes, limpieza y punteado de piezas.
- Temperaturas de precalentamiento y postcalentamiento. Cálculo.
- Tratamientos térmicos. Tratamientos locales de relajación de tensiones.
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Ciclo térmico.
- Transformaciones durante el soldeo.
- Tensiones durante el soldeo.
- Fuentes de energía. Características de la fuente. Corriente continua y alterna.
- Estudio del arco eléctrico y sus características.

#### 3. Soldadura en atmósfera natural y proyección:

- Introducción a la soldadura oxigás, eléctrica por electrodo revestido, por resistencia y proyección.
- Descripción de los procedimientos de soldeo y proyección.
- Ventajas y limitaciones.
- Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
- Técnicas de soldeo y proyección.
- Parámetros de soldeo y proyección.
- Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Tipos de electrodos. Materiales de aportación. Características y aplicaciones.
- Técnicas operativas de soldadura y proyección.
- Realización de soldaduras y proyecciones en chapas, perfiles y tuberías en diferentes metales y en todas las posiciones.

- Características y defectos en la soldadura oxigás, eléctrica por electrodo revestido y resistencia.
- Evaluación del proceso obtenido.
- Inspección visual.
- Elección del procedimiento más adecuado.
- Verificación de piezas.
- Corrección de las desviaciones.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Defectología en los procedimientos de soldadura y proyección.
- Análisis de los posibles fallos en los equipos de soldadura y proyección.

#### 4. Mantenimiento de máquinas de soldadura y proyección:

- Limpieza, presión de gases y liberación de residuos.
- Revisión de conexiones eléctricas y de gases.
- Comprobación de sistemas de seguridad.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.
- Supervisión de equipos e instalaciones controlando los parámetros de funcionamiento.

#### 5. Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental:

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de Riesgos Laborales en las operaciones soldadura y proyección.
- 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.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Seguridad eléctrica.

*Orientaciones metodológicas.*

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 análisis de los defectos de soldadura y proyección y fallos en las máquinas de soldadura y proyección.
- El mantenimiento de usuario o de primer nivel.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), f), g), k), l), m) del ciclo formativo y las competencias a), b), f), h), i), k) del título.

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.

#### **Módulo Profesional: 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 relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad para cada fase.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- h) Se ha realizado la hoja del proceso definido.
- i) Se ha elegido el proceso más adecuado de soldeo.
- j) Se ha determinado la cualificación requerida al soldador.

2. Prepara los equipos de soldeo por TIG (Tungsten inert gas), MAG/MIG (Metal active gas/Metal inert gas), 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 comprobado si el equipo está conectado a la red adecuadamente y las conexiones de masa, mangueras, antorchas son las adecuadas para la técnica a utilizar.
- b) Se han seleccionado y preparado los equipos y accesorios en función de las características de la operación.
- c) Se ha identificado la fuente de energía, así como el tipo de corriente y polaridad según el procedimiento de soldeo y proyección.
- d) Se han determinado las ventajas de los equipos sinérgicos.
- e) Se han seleccionado y regulado los gases teniendo en cuenta los materiales a soldar y proyectar.
- f) Se han seleccionado y mantenido los consumibles según sus funciones y materiales
- g) a soldar, recargar y proyectar.
- h) Se han descrito los procedimientos de soldadura y proyección.
- i) Se han determinado las ventajas y limitaciones de la soldadura TIG (tungsten inert gas), MAG/MIG (Metal inert gas / Metal active gas) y proyección.
- j) Se ha definido la correcta manipulación y conservación de los consumibles en el puesto de trabajo.
- k) Se han preparado los bordes y superficies según las características y dimensiones de los materiales y el procedimiento de soldeo.
- l) Se ha seleccionado el soporte en el reverso teniendo en cuenta la preparación de bordes.
- m) Se ha identificado el comportamiento de los metales frente al soldeo y recargue.
- n) Se han seleccionado los fluxes teniendo en cuenta los materiales a soldar.
- ñ) Se ha aplicado o calculado la temperatura de precalentamiento considerando las características del material o las especificaciones técnicas.
- o) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- p) Se ha montado la pieza sobre soportes garantizando un apoyo y sujeción correcto y evitando deformaciones posteriores.
- q) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

- r) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

3. Programa robots de soldadura, analizando las especificaciones del proceso y los requerimientos del producto.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han seleccionado, preparado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- b) Se ha seleccionado la forma de trabajo del robot en función del proceso de trabajo.
- c) Se ha programado e introducido los programas en función del tipo de soldadura, material base y consumible.
- 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 han analizado los errores del robot así como las anomalías.
- g) Se ha comprobado que las trayectorias del robot no generan colisiones con la pieza.
- h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

4. Opera con equipos de soldeo por TIG (Tungsten inert gas), MAG/MIG (Metal active gas/Metal inert gas), 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 si las soldaduras efectuadas cumplen las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.
- e) Se han identificado los defectos de soldeo y reparado para conseguir lo indicado en la documentación técnica.
- f) Se ha comprobado que las soldaduras, en todas las posiciones y en diferentes materiales, recargues, proyecciones y piezas se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- 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 las deficiencias debidas a la preparación, posibles fallos en el equipo, condiciones y 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. Identifica las técnicas afines a la soldadura TIG (Tungsten inert gas), MAG/MIG (Metal active gas/Metal inert gas), proyección térmica y otros procedimientos de soldadura, relacionando los parámetros necesarios con los procedimientos establecidos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los principios y aplicaciones de la soldadura por plasma.
- b) Se han identificado los principios y aplicaciones de la proyección por plasma.
- c) Se han descrito los equipos utilizados en la soldadura por plasma y de la proyección.
- d) Se ha definido el procedimiento y aplicaciones de la soldadura orbital.
- e) Se ha definido el procedimiento y aplicaciones de la soldadura de espárragos.

- f) Se han identificado y descrito los principios, el equipo y aplicaciones de la soldadura LASER
  - g) Se han identificado y descrito los principios, el equipo y aplicaciones de la soldadura por electroescoria.
  - h) Se han identificado y descrito los principios, el equipo y aplicaciones de la soldadura por ultrasonidos.
6. 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 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 carro automático.
  - d) Se ha obtenido la pieza soldada definida en el proceso.
  - 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 han identificado los defectos de soldeo y reparado para conseguir lo indicado en la documentación técnica.
  - 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 ha discernido si las deficiencias son debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo o al material de aporte como base.
  - i) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre los equipos y parámetros.
  - j) Se ha mantenido una actitud de respecto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
7. 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 han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
  - d) Se han recogido residuos de acuerdo a las normas de protección ambiental.
  - e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
  - f) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
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 supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas y equipos respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos 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.

- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) 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.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 252 horas.*

*Contenidos:*

1. Organización del trabajo:
  - Relación del proceso con los medios y máquinas.
  - Distribución de cargas de trabajo.
  - Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - Calidad, normativas y catálogos.
  - Cualificación de los soldadores.
2. Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
  - Fuentes de energía, característica de la fuente, corriente y polaridad.
  - Equipos sinérgicos.
  - Gases, materiales base, aporte, fluxes y equipos de soldeo y proyección.
  - Elementos y mandos de los equipos de soldeo y proyección.
  - Preparación de los equipos de soldeo y proyección.
  - Preparación de bordes, limpieza y punteado de piezas.
  - Temperaturas de precalentamiento. Cálculo.
  - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
  - Homologación.
3. Programación de robot para soldadura:
  - Funcionamiento de los robots de soldadura.
  - Formas de trabajo.
  - Lenguajes de programación.
  - Técnicas de programación.
  - Técnicas de soldeo.
  - Parámetros de soldeo.
  - Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
  - Técnicas operativas de soldadura.
  - Evaluación del proceso obtenido.
  - Verificación de piezas.
  - Corrección de las desviaciones del proceso.
4. Soldadura en atmósfera protegida y proyección (TIG (Tungsten inert gas), MAG/MIG (Metal active gas/Metal inert gas), Proyección por arco):
  - Introducción a las soldaduras TIG (Tungsten inert gas), MAG/MIG (Metal active gas/Metal inert gas) y proyección por arco:
  - Descripción de los procedimientos de soldeo y proyección.
  - Ventajas y limitaciones.
  - Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
  - Parámetros de soldeo y proyección.
  - Métodos de transferencia de materiales en soldadura y proyección.
  - Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
  - Técnicas operativas de soldadura y proyección.
  - Realización de soldaduras y proyecciones en chapas, perfiles y tuberías en diferentes metales y en todas las posiciones.
  - Verificación de piezas.
  - Inspección visual.
  - Defectología en los procedimientos de soldadura y proyección.

- Análisis de los posibles fallos en los equipos de soldadura y proyección.
  - Corrección de las desviaciones del proceso.
5. Técnicas afines a la soldadura TIG (Tungsten inert gas), MAG/MIG (Metal active gas/Metal inert gas) y proyección. Otros procedimientos de soldeo:
- Soldadura por plasma.
  - Proyección por plasma.
  - Soldadura orbital.
  - Soldadura de espárragos.
  - Soldadura por LASER.
  - Soldadura por electroescoria.
  - Soldadura por ultrasonidos.
6. Soldadura por arco sumergido (SAW):
- Equipos de soldeo.
  - Parámetros de soldeo.
  - Productos de aporte.
  - Fluxes.
  - Técnicas operativas de soldadura.
  - Verificación de piezas.
  - Corrección de las desviaciones del proceso.
7. Mantenimiento de máquinas de soldadura y proyección:
- Limpieza, presión de gases y liberación de residuos.
  - Revisión de conexiones eléctricas y de gases.
  - Comprobación de sistemas de seguridad.
  - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
  - Planificación de la actividad.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
8. Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental:
- Determinación de las medidas de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura y proyección.
  - 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.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### *Orientaciones metodológicas.*

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 análisis de los defectos de soldadura y proyección y fallos en las máquinas de soldadura y proyección.
- 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 b), c), f), g), k), l), m) y las competencias b), h), k), l), n) del título.

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.

#### **Módulo Profesional: Montaje.**

Código: 0095.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Acondiciona el área 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 marcado los elementos que se van a montar.
- e) Se han ubicado los elementos de montaje en las zonas definidas.
- f) Se han caracterizado las áreas de trabajo en función del tipo de montaje a realizar.
- 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.
- i) Se ha realizado el despiece de los elementos que intervienen en el montaje.
- j) Se han identificado los elementos que intervienen en las calderas de vapor, recipientes a presión, de gases licuados del petróleo y de agua caliente sanitaria.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han definido los medios humanos y materiales necesarios.
- b) Se ha determinado la secuencia idónea de montaje.
- c) Se han identificado las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de montaje.
- d) Se han explicado los diferentes procesos de montaje en construcciones metálicas tipo: estructuras, calderería, carpintería metálica, tuberías.
- e) Se han relacionado las incompatibilidades de contacto entre diferentes materiales.
- f) Se han descrito las consecuencias y soluciones que producen las dilataciones de los diferentes materiales.
- g) Se han definido los accesos y andamiaje necesarios.
- h) Se han definido métodos y tiempos de fabricación.
- i) Se han definido la calidad y tolerancias en construcciones metálicas, de calderería y carpintería metálica.
- j) Se ha definido el plan de pruebas de estanqueidad y de estructura.
- k) Se ha explicado el procedimiento, normativa, utillajes y elementos de seguridad.
- l) Se ha definido la carpintería de aluminio y PVC.
- m) Se han descrito las puertas metálicas
- n) Se ha realizado el análisis y estudio de sistemas reticulares de estructuras metálicas.
- ñ) Se han diferenciado los distintos tipos de apoyos.
- o) Se han explicado las causas y efecto de la dilatación térmica y su reparación.

- p) Se ha definido el marcado para la identificación de piezas en el armado.
- q) Se han explicado los distintos elementos constructivos.
- r) Se han descrito los distintos equipos y fases del nivelado y aplomado.

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.
- h) Se han realizado ejemplos prácticos a escala de naves y edificios industriales, bastidores y bancadas.
- i) Se han realizado ejemplos prácticos a escala de tolvas, silos, depósitos de gases licuados del petróleo(G.L.P.), a presión y agua caliente sanitaria.
- j) Se ha realizado el replanteo y reparación de una estructura.

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.
- b) Se han relacionado los distintos equipos, herramientas y medios auxiliares con el tratamiento a realizar.
- c) Se ha utilizado el método de preparación adecuado según el estado de la superficie.
- d) Se ha realizado correctamente la técnica de pintado atendiendo a criterios de calidad y económicos.
- e) Se ha realizado el revestimiento con materiales plásticos atendiendo a criterios de calidad y económicos.
- f) Se ha verificado que el espesor del recubrimiento es el especificado.
- g) Se han identificado los defectos producidos en el tratamiento.
- h) Se han corregido los defectos del tratamiento aplicando las técnicas establecidas.
- i) Se han definido los distintos tipos y procedimientos de chorreado sobre chapas y perfiles.
- j) Se han definido los tratamientos superficiales en función de las propiedades criogénicas del material a construir y de su emplazamiento al aire libre o enterrado.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los 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 han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.

- 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.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

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

*Duración: 231 horas.*

*Contenidos:*

1. Acondicionamiento del área de trabajo:
  - Interpretación de los documentos de trabajo.
  - Identificación de los materiales por sus referencias normalizadas y su aspecto.
  - Realización del despiece de los elementos que intervienen en el montaje.
  - Calderas de vapor, recipientes a presión, de gases licuados del petróleo y de agua caliente sanitaria.
  - Características de las máquinas, herramientas, útiles, accesorios y elementos auxiliares utilizados en el montaje.
  - Acondicionado de camas.
  - Preparación, montaje y ajuste de las máquinas, equipos y elementos auxiliares.
  - Valoración del orden y limpieza en el área de trabajo.
2. Elaboración de planes de montaje:
  - Productos de calderería y estructuras metálicas.
  - Productos de Carpintería Metálica.
  - Tuberías.
  - Sistemas reticulados: Pilares y soportes. Arcos y pórticos. Cerchas. Correas. Cerramientos.
  - Equipos de nivelado y aplomado.
  - Nivelado y aplomado de elementos y subconjuntos.
  - Distinguir los diferentes útiles de montaje y trazado en taller.
  - Herramientas para el atornillado, remachado y roblonado.
  - Elementos auxiliares de montaje. Maquinaria de elevación y transporte. Andamios. Tensores, gatos, ranas, grilletes, etc.
  - Valoración y respeto de las normas de seguridad e higiene en el taller así como el uso adecuado de los elementos de protección.
  - Elementos de posicionado. Utillaje y herramientas. Gatos, tensores.

- Proceso de armado. Soportado de tuberías.
  - Secuencias de armado de conjuntos.
  - Alineado y ensamblado de elementos y subconjuntos.
  - Control, con el fin de poder seguir una secuencia establecida en el proceso de construcción de los proyectos.
  - Métodos y tiempos.
  - Calidad y tolerancias. Normativa aplicada.
  - Plan de pruebas de estanqueidad y de estructura. Procedimiento. Normativa. Utillajes y elementos de seguridad.
  - Introducción a la carpintería de aluminio y PVC:
    - Clasificación de las ventanas.
    - Cerramientos.
    - Barandillas. Rejas y verjas.
    - Puertas metálicas: Clases. Herrajes. Montaje.
  - Sistemas reticulares de estructuras metálicas:
    - Estructura remachada, atornillada o soldada.
    - Características constructivas: nudos, asientos y apoyos.
  - Tuberías: efecto de la dilatación térmica.
  - Marcado para la identificación de piezas en el armado.
3. Montaje de instalaciones de tuberías, construcciones y carpintería metálicas:
- Montaje sobre útil.
  - Montaje sobre grada.
  - Montaje sobre grúa. Grúas y puentes grúa.
  - Montaje de estructuras metálicas.
  - Naves y edificios industriales, bastidores y bancadas.
  - Montaje de productos de calderería.
  - Tolvas, silos, depósitos de gases licuados del petróleo, a presión y agua caliente sanitaria.
  - Montaje de tuberías. Características, uniones y detalles constructivos.
  - Montaje e instalación de tubería estructural.
  - Montaje de productos de carpintería metálica. Ventanas, puertas y verjas.
  - Mediciones para el armado y montaje.
  - Comprobación de medidas en montaje de piezas (escuadras, niveles, alineación, aplomado, etc.).
  - Replanteo y reparación en obra.
  - Precaución en el uso y manejo de útiles, herramientas y equipos.
4. Aplicación de tratamientos de acabado:
- Limpieza, pintado y tratamientos superficiales.
  - Tipos de chorreado sobre chapas y perfiles.
  - Herramientas, equipos y medios auxiliares.
  - Corrosión y ataque químico de los metales. Propiedades criogénicas del material. Emplazamiento al aire libre o enterrado.
  - Clasificación de los métodos de protección de los metales.
  - Normativa y documentación técnica.
  - Instalaciones manuales, semiautomáticas y automáticas.
  - 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.
  - Implicaciones medioambientales: tecnologías de vertido cero.
  - Elección del procedimiento en función del material base y los requerimientos.
  - Selección del equipo de tratamiento.
  - Preparación de las superficies, aplicación de la pintura o el revestimiento plástico.
  - Valoración y respeto de las normas de seguridad e higiene en el tratamiento así como la utilización de los EPI's.
  - Precaución en el almacenaje y utilización de los productos químicos, medios y equipos.

- 5. Mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones auxiliares:
  - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
  - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
  - Planificación de la actividad.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
- 6. Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental:
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones de montaje de construcciones metálicas y montaje de tubería industrial.
  - 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.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### *Orientaciones metodológicas.*

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

La función de montaje incluye aspectos como:

- La preparación de materiales, equipos, herramientas y medios auxiliares de producción.
- La identificación de cada uno de los elementos constructivos que intervienen en la estructura metálica o de calderería.
- La realización del despiece de una obra.
- La elaboración del plan de montaje.
- La ejecución del montaje de las instalaciones de tuberías y de construcciones 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 b), e), h), j), k) y l) las competencias b), d), g), h), j), k), l), m) del título.

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.

Es conveniente que en los ejercicios prácticos de montaje de elementos de calderería y tuberías se realicen trazados y conformados de dichos elementos, para que sirva de repaso de las actividades desarrolladas en el módulo profesional de trazado, corte y conformado del curso anterior.

**Módulo Profesional: Metrología y ensayos.**

Código: 0006

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

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

*Criterios de evaluación:*

- 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.
- 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.
- Se ha estimado la dispersión de los valores asociados al resultado de una medida.
- Se ha comprobado que el instrumento de medida está calibrado.
- Se han descrito las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.
- Se han elaborado los documentos que permiten conocer el historial de un equipo en cualquier momento.
- Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.
- 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:*

- Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se quiere realizar.
- Se han descrito las técnicas de medición utilizadas en mediciones dimensionales, geométricas y superficiales.
- Se ha descrito el funcionamiento de los útiles de medición.
- Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida, sus tipos y causas.
- Se han montado las piezas a verificar según procedimiento establecido.
- Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.
- Se han registrado en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control las medidas obtenidas.
- Se ha explicado la importancia de la verificación para determinar la aceptación o rechazo de productos elaborados.
- Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.

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

*Criterios de evaluación:*

- Se ha definido el grado de aptitud que tiene un proceso para cumplir con las especificaciones técnicas deseadas.
- Se ha relacionado el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan con las intervenciones de ajuste del proceso.
- Se han realizado gráficos o histogramas representativos de las variaciones dimensionales de cotas críticas verificadas.
- Se han interpretado las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control empleados.
- 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.
- Se han diferenciado los distintos tipos de gráficos en función de su aplicación.
- Se ha explicado el valor de límite de control.

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

*Criterios de evaluación:*

- Se han descrito los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y no destructivos y el procedimiento de empleo.
- Se han relacionado los diferentes ensayos destructivos con las características que controlan.
- Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.
- Se han preparado y acondicionado las materias o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- Se han ejecutado los ensayos, obteniendo los resultados con la precisión requerida.
- Se han interpretado los resultados obtenidos, registrándolos en los documentos de calidad.
- Se han aplicado las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental.
- Se han descrito los procedimientos y entidades que garantizan que un producto o servicio se ajusta a determinadas especificaciones técnicas y/o normas.

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.

*Criterios de evaluación:*

- Se ha definido el concepto de calidad, asociándolo a la mejora de la productividad y fiabilidad de un producto o servicio.
- Se han explicado las características de los sistemas y modelos de calidad que afectan al proceso tecnológico de este perfil profesional.
- Se han identificado las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.
- 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.
- Se ha cumplimentado los documentos asociados al proceso.
- Se ha valorado la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

*Duración: 84 horas.**Contenidos:*

1. Preparación de piezas y medios para la verificación:

- Preparación de piezas para su medición, verificación o ensayo.
- Laboratorios de metrología. Condiciones para realizar las mediciones y ensayos.
- Patrones.
- Incertidumbre de medida.
- Calibración.
- Planes de calibración.
- Ficha de vida o equipo.
- Rigor en la preparación.

2. Verificación dimensional:

- Medición dimensional, geométrica y superficial.
- Metrología y metrotecnica.
- Instrumentación metrológica.
- Errores típicos en la medición. Tipos y causas.
- Registro de medidas.
- Fichas de toma de datos.
- Verificación. Fases del proceso de verificación.
- Rigor en la obtención de valores.

3. Control de procesos automáticos:

- Concepto de capacidad del proceso e índices que lo valoran.

- Estudios de capacidad de los procesos.
- Interpretación de gráficos de control de proceso.
- Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.
- Criterios de interpretación de gráficos de control.
- Interés por dar soluciones técnicas ante la aparición de problemas.

#### 4. Control de características del producto:

- Realización de ensayos.
- Ensayos no destructivos (END).
- Ensayos destructivos (ED).
- Equipos utilizados en los ensayos.
- Calibración y ajuste de equipos de ensayos destructivos (ED) y no destructivos (END).
- Certificación y acreditación.

#### 5. Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:

- Calidad, productividad y fiabilidad.
- Cumplimentación de los registros de calidad.
- Conceptos fundamentales de gestión y de los sistemas de calidad.
- Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
- Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.

#### *Orientaciones metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función asociada a la calidad y control de las características del producto.

La función de producción asociada a la calidad y control de las características del producto incluye aspectos como:

- La realización de ensayos.
- La calibración de los equipos necesarios para llevar a cabo dichos ensayos.
- Interpretación de gráficos de control de proceso.
- 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 h), m) y las competencias f), l) m) del título.

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 de los productos o el control de sus características.
- La interpretación de gráficos de control de proceso, buscando soluciones técnicas ante la aparición de problemas.
- La cumplimentación de los registros de calidad, valorando la importancia de las normas de la calidad en el conjunto del proceso.

#### **Módulo profesional: Formación y orientación laboral.**

Código: 0096.

*BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.*

*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 ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

- b) Se ha identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico en Soldadura y Calderería.

- e) Se ha determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propias para la toma de decisiones.
- h) Se ha reconocido el acceso al empleo en igualdad de oportunidades y sin discriminación.

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 del 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 asumidas 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 conflicto y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución de los conflictos.

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 utilizado las fuentes del Derecho Laboral.
- c) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- d) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- e) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- i) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- j) 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.

- k) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de 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.

*BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.*

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 mención a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales relacionadas con el perfil profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.

6. 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 han 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 existen 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.

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

*Criterios de evaluación:*

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

*Duración: 99 horas.*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.*

*Duración: 49 horas.*

1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.
- Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el Técnico en Soldadura y Calderería.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Definición y análisis del sector profesional del Técnico en Soldadura y Calderería. Características personales y profesionales más apreciadas por empresas del sector en Castilla y León.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- La búsqueda de empleo. Fuentes de información.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Oportunidades de autoempleo.
- El proceso de toma de decisiones.
- La igualdad de oportunidades en el acceso al empleo.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Tipología de equipos de trabajo.
- Equipos en la industria de la soldadura según las funciones que desempeñen.
- Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Técnicas de participación.
- Identificación de roles. Barreras a la participación en el equipo.
- Conflictos: características, fuentes y etapas.
- Consecuencias de los conflictos.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- La comunicación como instrumento fundamental para el trabajo en equipo y la negociación. Comunicación asertiva.

3. Contrato de trabajo:

- El Derecho del Trabajo. Normas fundamentales.
- Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades del contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El tiempo de trabajo.
- Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.
- Representación de los trabajadores en la empresa.
- Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.

- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- 4. 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.
  - Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
  - Cálculo de bases de cotización a la seguridad social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
  - Prestaciones de la Seguridad Social.
  - Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
- BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.*
- Duración: 50 horas.*
- 5. Evaluación de riesgos profesionales:
  - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización, a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
  - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
  - El riesgo profesional.
  - Análisis de factores de riesgo.
  - 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 psicosociales.
  - Riesgos específicos en la Industria de la Soldadura y Calderería.
  - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
  - Técnicas de evaluación de riesgos.
  - Condiciones de trabajo y seguridad.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.
- 6. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
 

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

  - Señalización de seguridad.
  - Protocolo de actuación ante la situación de emergencias.
  - Prioridades y secuencia de actuación en el lugar del accidente.
  - Urgencias médicas. Primeros auxilios. Conceptos básicos.
  - Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
  - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
  - Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- 7. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:
  - Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Planificación de la prevención en la empresa. Secuenciación de actuaciones.
  - Definición del contenido del Plan de Prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional de la industria de la soldadura.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

- Elaboración de un plan de emergencia en una «pyme».
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.

#### *Orientaciones metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector profesional de Soldadura y Calderería.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales l), m), n), o), q) del ciclo formativo y las competencias l), o), p), q), r), s), del título.

Las líneas de actuación en el proceso de 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 profesional del Técnico en Soldadura y Calderería.
- 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 y de la normativa de desarrollo que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

#### **Módulo 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 profesionales.

#### *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 este sector profesional de 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 necesario 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 profesional de Soldadura y Calderería, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

#### *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 la competencia como principales integrantes del entorno específico.
  - d) Se han analizado las estrategias y técnicas comerciales en una empresa de Soldadura y Calderería.
  - e) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de Soldadura y Calderería.
  - f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
  - g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
  - h) Se ha elaborado el balance social de una empresa de Soldadura y Calderería y se han descrito los principales costes sociales en que incurrir estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
  - i) Se han identificado en empresas de Soldadura y Calderería prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
  - j) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de Soldadura y Calderería.
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 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».
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una «pyme», identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

*Criterios de evaluación:*

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

*Duración: 63 horas.*

*Contenidos:*

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de soldadura y calderería (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

- Responsabilidad social de la empresa.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa de Soldadura y Calderería.
- Fomento de las capacidades emprendedoras de un trabajador por cuenta ajena.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa de Soldadura y Calderería.
- Análisis de las oportunidades de negocio en el sector de la familia profesional de Fabricación Mecánica.
- Análisis de la capacidad para asumir riesgos del emprendedor.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básica de la empresa.
- Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa en los aspectos económico, social, demográfico y cultural..
- Competencia. Barreras de entrada.
- Relaciones con clientes y proveedores.
- El Plan de Producción.
- Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme de Soldadura y Calderería.
- Relaciones de una «pyme» de Soldadura y Calderería con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e Imagen corporativa.
- Relaciones de una pyme de soldadura y calderería con el conjunto de la sociedad.
- El balance social: Los costes y los beneficios sociales.
- La ética empresarial en empresas de fabricación mecánica.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- Elección de la forma jurídica.
- La franquicia como forma de empresa.
- Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
- La fiscalidad en las empresas.
- Impuestos más importantes que afectan a la actividad de la empresa.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Relación con organismos oficiales.
- Subvenciones y ayudas destinadas a la creación de empresa del sector en la localidad de referencia y en Castilla y León
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de Soldadura y Calderería.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial.
- Los Viveros de Empresas.

4. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Cuentas anuales obligatorias.

- Análisis de la información contable.
- Ratios.
- Cálculo de coste, beneficio y umbral de rentabilidad.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de Soldadura y Calderería.
- Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa.

#### *Orientaciones metodológicas.*

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.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales o), y p) del ciclo formativo y las competencias, l), p) y q) del título.

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector, 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 productivo relacionado con los procesos de soldadura.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de Soldadura y Calderería 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.
- Utilización de la herramienta «Aprende a Empezar».

#### **Módulo Profesional: 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 seleccionados 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 (Tungsten inert gas), MAG/MIG (Metal active gas/Metal inert gas), 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) Se han corregido las desviaciones de forma y dimensión del cordón de soldadura.
  - 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: 380 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.

## ANEXO II

## ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo		Centro de Trabajo
		Curso 1º horas/semanales	Curso 2º	
			1º y 2º trimestres horas/semanales	3º trimestre horas
0007. Interpretación gráfica.	165	5		
0091. Trazado, corte y conformado.	198	6		
0092. Mecanizado.	198	6		
0093. Soldadura en atmósfera natural.	330	10		
0094. Soldadura en atmósfera protegida.	252		12	
0095. Montaje.	231		11	
0006. Metrología y ensayos.	84		4	
0096. Formación y orientación laboral.	99	3		
0097. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3	
0098. Formación en centros de trabajo.	380			380
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>380</b>

## ANEXO III

## PROFESORADO

**A. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Soldadura y Calderería.**

1. Artículo 12.1 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre: «La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo III A) de este real decreto»

## ANEXO III A)

Módulo profesional	Especialidad del Profesorado	Cuerpo
0007. Interpretación gráfica.	– Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	– 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.	
0006. Metrología y ensayos.	– Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	– Profesor de Enseñanza Secundaria.
0096. Formación y orientación laboral.	– Formación y Orientación Laboral.	– Profesor de Enseñanza Secundaria.
0097. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Formación y Orientación Laboral.	– Profesor de Enseñanza Secundaria.

**B. Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.**

Artículo 12.2 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre: «Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto

276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el Anexo III B) del presente real decreto».

## ANEXO III B)

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
– Profesores de Enseñanza Secundaria.	– Formación y Orientación Laboral.	– Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	– Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	– Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico en Diseño Industrial. – Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves y especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales. – Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico Agrícola: especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales. – Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles. – Diplomado en Máquinas Navales.
– Profesores Técnicos de Formación Profesional.	– Soldadura.	– Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

**C. Profesores especialistas.**

Artículo 12.3, 4 y 5 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre:

3. «Los profesores especialistas tendrán atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el Anexo III A) del presente real decreto.

4. Los profesores especialistas deberán cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 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.

5. Además, con el fin de garantizar que responden a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondien-

te, debidamente actualizada, con al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento».

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

1. Artículo 12.6 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre: «Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas, se concretan en el Anexo III C) del presente real decreto, siempre que las enseñanzas conducentes a la titulación engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante “certificación”, una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.»

## ANEXO III C)

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>

## ANEXO IV

## ESPACIOS

*Espacio formativo:*

- Aula polivalente.
- Laboratorio de ensayos.
- Taller de construcciones metálicas.
- Taller de mecanizado.

## ANEXO V

ACCESOS Y VINCULACIÓN A OTROS ESTUDIOS  
Y CORRESPONDENCIA DE MÓDULOS PROFESIONALES  
CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA

**A. Acceso a otros estudios.**

Artículo 13 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre:

«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».

**B. Convalidaciones y exenciones.**

Artículo 14 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre:

«1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se establecen en el Anexo IV del presente real decreto».

## ANEXO IV

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

Módulos profesionales del título LOGSE	Módulos profesionales del título LOE
– Desarrollos geométricos en construcciones metálicas.	0007. Interpretación gráfica.
– Trazado y conformado en construcciones metálicas.	0091. Trazado corte y conformado.
– Mecanizado en construcciones metálicas.	0092. Mecanizado.
– Soldadura en atmósfera natural.	0093. Soldadura en atmósfera natural.
– Soldadura en atmósfera protegida.	0094. Soldadura en atmósfera protegida.
– Montaje en construcciones mecánicas.	0095. Montaje.
– Calidad en construcciones mecánicas.	0006. Metrología y ensayos.
– Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	0097. Empresa e iniciativa emprendedora.
– Formación en centros de trabajo.	0098. Módulo profesional de formación en centros de trabajo.

«2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales de igual denominación, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y similar duración existentes. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e Iniciativa Emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de Formación y orientación laboral de cualquier Título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45 punto 3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de

acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo».

**C. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.**

Artículo 15 del Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre:

«1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Soldadura y Calderería para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V A) de este real decreto».

## ANEXO V A)

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. UC0099_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido.	0093. Soldadura en atmósfera natural.
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.	0094. Soldadura en atmósfera protegida.
UC1141_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica.	0095. Montaje.
UC1144_2: Montar instalaciones de tubería.	0095. Montaje.

«2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Soldadura y Calderería con las uni-

dades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo V B) de este real decreto».

## ANEXO V B)

Módulo profesional superado	Unidades de competencia acreditables
0007. Interpretación gráfica. 0091. Trazado corte y conformado.	UC1139_2: Trazar y cortar chapas 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.

**DECRETO 57/2009, de 3 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico en Confección y Moda en la Comunidad de Castilla y León.**

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo define en el artículo 6, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta el perfil profesional de dichos

títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 17 del citado Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos de las enseñanzas de formación profesional respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen los títulos respectivos.

Posteriormente, el Real Decreto 955/2008, de 6 de junio, establece el título de Técnico en Confección y Moda y se fijan sus enseñanzas mínimas y dispone en el artículo 1, que sustituye a la regulación del título de Técnico en Confección, contenido en el Real Decreto 743/1994, de 22 de abril.

El presente Decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Confección y Moda en la Comunidad de Castilla y León teniendo en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Se pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, previo informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León y dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 3 de septiembre de 2009