

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

13339 *Orden EDU/2218/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas.*

El Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero, establece el título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo, y 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.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero, en su Disposición derogatoria única, deroga el Real Decreto 1671/1994, de 22 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en la lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando éstos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el

alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta Orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas establecido en el Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta Orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución.

CAPÍTULO II

Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas establecido en el Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero, queda determinado en los términos fijados en esta Orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta Orden.

Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta Orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo señalados como tales en el Anexo II. Se garantizará el derecho de matriculación

de aquellos alumnos que hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 31.3 del Real Decreto 1538/2006.

4. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de formación en centros de trabajo.

5. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de alumnos a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

6. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, éste se podrá organizar en otros períodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

7. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 5. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

2. Con carácter general este módulo será impartido por el tutor de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el mismo período que el módulo profesional de formación en centros de trabajo. El profesor responsable de su desarrollo deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo posterior del módulo.

4. El desarrollo y seguimiento del módulo profesional de proyecto deberá compaginar la tutorización individual y colectiva. En cualquier caso, al menos el 50% de la duración total se llevará a cabo de forma presencial, completándose con la tutorización a distancia empleando las tecnologías de la información y la comunicación.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de formación en centros de trabajo.

Artículo 6. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada en al menos dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se

desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas en su horario individual, al menos tres horas semanales, para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional y de forma transitoria, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales compartirá, un total de tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso, con un profesor de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dicho módulo incluirá unidades de trabajo o didácticas que se desarrollen exclusivamente en lengua inglesa, y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

Artículo 7. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza cumpliendo con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, son los establecidos en el Anexo IV de esta Orden.

Artículo 8. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las titulaciones equivalentes a efecto de docencia, son las recogidas respectivamente, en los anexos III A y III B del Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12. 3 del Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional,

su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

CAPÍTULO III

Adaptaciones del currículo

Artículo 9. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Artículo 10. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

CAPÍTULO IV

Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas

Artículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

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

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo VI del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas dirigidas a personas adultas para cumplir lo dispuesto en el artículo 20 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2009-2010 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

2. En el curso 2010-2011 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación

General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

Disposición adicional tercera. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional cuarta. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos de formación intensiva de lengua inglesa destinados a todos los profesores de formación profesional que vayan a impartir docencia en dicha lengua, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos. La formación que se oferte a estas especialidades de profesorado será de tres tipos:

- a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.
- b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el período de realización del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.
- c) Formación en país anglófono, mediante cursos, visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumno que, al finalizar el curso escolar 2008-2009, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del Título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho período, en el curso escolar 2011-2012, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumno que, al finalizar el curso escolar 2008-2009, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del Título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 174/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumno que, al finalizar el curso escolar 2009-2010, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el Título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumno que transcurrido dicho período no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 174/2008, de 8 de

febrero, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Construcciones Metálicas, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la Orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 3 de julio de 2009.—El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.

ANEXO I

Módulos profesionales

Módulo profesional: Representación gráfica en fabricación mecánica

Código: 0245

Contenidos:

Representación de productos de fabricación mecánica:

Técnicas de croquización a mano alzada.

Sistemas de representación:

Sistema diédrico. Representación de figuras planas. Verdadera magnitud: Giros y abatimientos. Sólidos.

Axonometrías. Perspectiva caballera. Perspectiva militar. Isometrías. Representación de figuras planas. Utilización de coeficientes de corrección. Sólidos.

Normas de dibujo industrial:

Líneas normalizadas.

Escalas.

Líneas de referencia y líneas de cota. Tipología y disposición.

Formatos. Plegado de planos. Casilleros de identificación.

Planos de conjunto y despiece.

Vistas. Sistema europeo. Sistema americano.

Cortes, secciones y roturas. Tipos, indicación y empleo: Semicorte, corte por planos paralelos, corte girado, secciones transversales.

Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.

Desarrollo metódico del trabajo.

Valoración del trabajo en equipo.

Especificación de las características de productos de fabricación mecánica:

Simbología para los procesos de fabricación mecánica.

Simbología de tratamientos.

Acotación.

Simbología de aplicación y criterios de empleo: radio, diámetro, esfera, cruz de San Andrés, conicidad, entre otros.

Acotación funcional. Comprobaciones.

Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

Representación de materiales.
Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
Utilización de catálogos comerciales.
Listas de materiales.
Representación de esquemas de automatización:
Tipos de esquemas: Esquemas de funcionamiento, esquemas topográficos, esquemas constructivos, de montaje, entre otros.
Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos.
Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.
Simbología de elementos neumáticos hidráulicos, eléctricos.
Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.
Simbología de conexiones entre componentes.
Etiquetas de conexiones.
Desarrollo metódico del trabajo.
Dibujo asistido por ordenador (CAD) de productos mecánicos:
Dibujo vectorial e imagen por ordenador: Ventajas e inconvenientes.
Programas de CAD. Tipología. Aplicaciones.
Configuración del software. Instalación del programa. Requisitos. Licencia de utilización.
Configuración de hardware. Reconocimiento y actualización de periféricos: tabletas digitalizadoras, escáner, impresoras, entre otros.
Gestión de capas. Visibilidad. Criterios de utilización.
Órdenes de dibujo. Selección de objetos. Agrupar. Combinar.
Órdenes de modificación. Posición. Traslación. Giro. Escala.
Órdenes de acotación. Acotación lineal. Acotación angular.
Opciones y órdenes de superficies. Líneas. Polígonos. Arcos, circunferencias y elipses.
Tangencias. Curvas.
Opciones y órdenes de sólidos. Prismas. Cuerpos de revolución. La esfera.
Librerías de productos. Creación de bloques. Inserción y edición de elementos.
Asignación de materiales y propiedades.
Asignación de restricciones.
Gestión de archivos de dibujo.
Impresión.

Módulo profesional: Diseño de construcciones metálicas

Código: 0246

Contenidos:
Diseño de elementos de estructuras metálicas:
Desarrollo de soluciones constructivas en estructuras metálicas.
Reglamentación relativa a diseño y fabricación.
Análisis de conjuntos de estructuras metálicas. Partes o subconjuntos y elementos en los que se puede descomponer. Dimensiones y formas.
Viabilidad y relación entre el diseño y el proceso de fabricación, montaje, medios e instalaciones disponibles.
Viabilidad y costes de reparación, reposición y mantenimiento.
Estimación y comparación de costes en distintas alternativas de diseño.
Equilibrio, rigidez y resistencia de la solución constructiva adoptada, tanto en su funcionamiento como en el transporte y montaje.

Elementos que forman parte de las estructuras metálicas: Vigas, pilares, estructuras trianguladas y pórticos. Apoyos, nudos, placas de unión, anclajes, cartelas, refuerzos y rigidizadores.

Naves industriales: Tipos, soluciones tecnológicas y elementos constructivos: Estructura principal, estructura secundaria.

Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente:

Representación gráfica de los elementos o conjuntos diseñados.

Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía.

Rigor, orden y método en el trabajo.

Importancia del trabajo en equipo y de los valores implícitos: Respeto, responsabilidad, cumplimiento de normas y horarios.

Diseño de elementos de calderería:

Maquinas, sistemas de automatización y control y otros elementos industriales que forman parte de la instalación de calderería. Características, funcionamiento y aplicaciones.

Análisis de la documentación de partida e interpretación de planos de ingeniería. Conjuntos, subconjuntos y elementos. Dimensiones y formas.

Registros, fondos y elementos de conexión de calderas.

Desarrollo de soluciones constructivas en calderería.

Viabilidad y relación entre el diseño y el proceso de fabricación, montaje, medios e instalaciones disponibles.

Viabilidad y costes de reparación, reposición y mantenimiento.

Estimación y comparación de costes en distintas alternativas de diseño.

Equilibrio, rigidez y resistencia de la solución constructiva adoptada, tanto en su funcionamiento como en el transporte y montaje.

Representación gráfica de los elementos diseñados.

Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía.

Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

Diseño de elementos de tubería industrial:

Análisis de la documentación de partida e interpretación de planos de ingeniería. Conjuntos, subconjuntos y elementos. Dimensiones y formas.

Maquinas, tubos, valvulería y sistemas de automatización y control que forman parte de la tubería.

Características, funcionamiento y aplicaciones.

Factores que hay que considerar en el diseño.

Desarrollo de soluciones constructivas de tubería industrial.

Compensadores de dilatación. Sistemas antivibraciones.

Disposición de los elementos de unión, valvulería, bombas, mecanismos y soportes en las instalaciones de tubería industrial.

Uniones soldadas, atornilladas y pegadas utilizadas en tubería industrial.

Representación gráfica de tubería y elementos utilizados en el diseño. Viabilidad y relación entre el diseño y el proceso de fabricación, montaje, medios e instalaciones disponibles.

Viabilidad y costes de reparación, reposición y mantenimiento.

Estimación y comparación de costes en distintas alternativas de diseño.

Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y energía.

Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

Selección de materiales para construcciones estructuras:

- Materiales normalizados: Designación, propiedades, clasificación y codificación.
- Formas comerciales de los materiales utilizados en las construcciones metálicas.
- Tratamientos superficiales, secuencias y técnicas de aplicación.
- Propiedades que se modifican con los tratamientos superficiales.
- Bombas, maquinaria y mecanismos utilizados en calderería y tubería industrial.
- Elementos normalizados utilizados en estructuras metálicas, calderería y tubería industrial.
- Características de los materiales en relación con los requerimientos del proyecto:
- Tratamientos, resistencia, acabados, calidades.
- Coste de los materiales.
- Uso racional y eficaz de los materiales.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Dimensionado de construcciones metálicas:

- Análisis de la gráfica del ensayo de tracción y de los valores característicos de tensiones y deformaciones.
- Características mecánicas de los materiales y elementos comerciales utilizados en estructuras metálicas, calderería y tubería industrial.
- Estática. Fuerza, momento. Composición y descomposición de fuerzas. Equilibrio. Centro de gravedad.
- Cálculo de elementos sometidos a tracción, compresión y cortadura.
- Cálculo de elementos sometidos a flexión. Momento de inercia. Módulo resistente.
- Cálculo de elementos sometidos a pandeo. Radio de giro.
- Cálculo de elementos sometidos a torsión.
- Cálculo de estructuras trianguladas: Cerchas y celosías.
- Normas para el cálculo de construcciones metálicas.
- Calderas y tubería. Espesor de las paredes. Valores característicos: Presión, caudal, velocidad, pérdida de carga. Uso de tablas y ábacos.
- Dilataciones en estructuras metálicas, calderería y tubería industrial.
- Cálculo de uniones soldadas y atornilladas: Tensiones y deformaciones en uniones soldadas, características de tornillos, entre otros.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.
- Elaboración de la documentación técnica:
 - Instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del producto desarrollado.
 - Documentos que se incluyen en el dossier técnico del producto diseñado: Memorias, planos, esquemas, planos de montaje, listas de materiales, normas y reglamentos, instrucciones de uso y mantenimiento, informes del diseño, cálculos.
 - Aplicaciones informáticas utilizadas en el diseño y cálculo del producto.
 - Clasificación y archivo de la documentación.
 - Actualización de la documentación.
 - Orden, limpieza y métodos simples y eficaces, como factores que permiten y facilitan el trabajo propio y el de los demás.
 - Autonomía e Iniciativa personal. Propuestas de soluciones y mejoras.

Módulo profesional: Definición de procesos de construcciones metálicas

Código: 0247

Contenidos:

Definición de los procesos de mecanizado, conformado, corte térmico y trazado en construcciones metálicas:

Documentación de partida: especificaciones técnicas de fabricación.

Optimización de parámetros y especificaciones de calidad.

Realización de análisis modal de fallos y sus efectos.

Diagramas de procesos de fabricación.

Máquinas y herramientas para mecanizado: capacidad de máquinas.

Materiales utilizados. Formas comerciales.

Corte mecánico, punzonado, taladrado, roscado, achaflanado de bordes, extrusionado, abocardado, rebordeado.

Técnicas de trabajo; parámetros a considerar.

Máquinas y herramientas para el conformado.

Curvado, enderezado y plegado de chapas y perfiles.

Cálculo de parámetros de operación.

Operaciones de trazado y corte térmico. Parámetros de corte.

Métodos de diseño de la pieza. Líneas de trazado.

Sistemas de aprovechamiento de sobrantes. Técnicas de anidado.

Elaboración de documentación del proceso para la fabricación y el mantenimiento.

Minimización de residuos.

Evaluación de riesgos laborales: Técnicas y elementos de protección.

Definición de los procesos de unión y montaje en construcciones metálicas:

Documentación de partida: Lista de materiales, especificaciones técnicas en unión y montaje.

Técnicas de montaje. Utillajes y equipos utilizados en montajes.

Cálculo de parámetros.

Uniones soldadas, remachadas, pegadas y desmontables. Descripción. Características.

Técnicas de trabajo; parámetros a considerar.

Procesos de soldeo. Tipos. Equipos. Normas y tablas: Su aplicación.

Cambios microestructurales y discontinuidades en el proceso de soldeo.

Elaboración de documentación del proceso para la unión y el montaje.

Minimización de residuos.

Evaluación de riesgos laborales: Técnicas y elementos de protección.

Medidas de protección ambiental.

Valoración de costes de mecanizado, conformado y montaje:

Cálculo de tiempos de procesos de mecanizado, conformado. y montaje.

Tiempos de preparación.

Cálculo de costes de distintos procesos de: Mecanizado, conformado y montaje.

Costes de proceso, presupuestos.

Elaboración de presupuestos de mecanizado, conformado y montaje.

Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.

Organización de los recursos:

Técnicas de distribución en planta.

Ubicación de equipos y flujos de materiales.

Medidas a adoptar para el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Documentación técnica de mecanizado, conformado, unión y montaje en construcciones metálicas:

Hojas de procesos.
Procesos de trazado y marcado.
Planos, lista de materiales.
Distribución de instalaciones y medios de montaje maquinaria y equipos en construcciones metálicas:

Áreas de trabajo. Líneas de trabajo. Máquinas.
Distribución de posición fija.
Distribución orientada al proceso.
Distribución orientada al producto.
Definición de pruebas y ensayos destructivos y no destructivos:
Procedimientos y tipos de ensayo.
Ensayos de propiedades mecánicas. Ensayos tecnológicos.
Partículas magnéticas. Líquidos penetrantes. Ultrasonidos. Rayos X.
Determinación de las pruebas y ensayos. Procedimiento. Normativa.
Utillaje y elementos. Criterios de realización y de aceptación.
Seguridad de las pruebas y ensayos.
Documentación de procedimientos de inspección.
Técnicas de verificación y control. Instrumentos de medición dimensional.
Instrumentos de Verificación.
Defectos típicos de la soldadura.
Ciclo térmico de la soldadura. «Defectología». Parámetros que afectan al ciclo térmico.
Cambios microestructurales. Discontinuidades.

Módulo profesional: Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica

Código: 0162

Contenidos:

Automatización de procesos de fabricación mecánica:

Análisis de sistemas automatizados.
Componentes de sistemas automatizados: Actuadores, captadores de información, interruptores, detectores, elementos de control y accionamiento.
Fundamentos de la automatización de la fabricación.
Células, líneas y sistemas de fabricación flexible.
Integración de sistemas flexibles.
Aplicaciones de la robótica en fabricación.
Procesos de transporte y montaje automático.
Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.
Fabricación integrada por ordenador (CIM).
Interpretación de esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y sus combinaciones.
Automatización neumática.
Automatización hidráulica.
Automatización eléctrica y electrónica.
Sistemas modulares automáticos

Programación de sistemas automáticos:

Software de programación y simulación.
Robots.
Manipuladores.
Controladores lógicos programables.
Lenguajes de programación de PLCs y robots.

Elaboración de programas de PLCs y robots.
Simulación de la optimización de movimientos y comprobación de trayectorias.
Transferencia del programa.
Programación de PLCs.
Programación de robots.
Estimación de la productividad.

Preparación de sistemas automatizados:

Variables que hay que controlar.
Puesta en marcha de máquinas y equipos.
Reglaje de máquinas y accesorios.
Montaje de útiles y herramientas.
Herramientas para montaje y desmontaje.
Montaje y desmontaje de elementos de control y actuadores.
Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

Control y supervisión:

Elementos de regulación neumáticos eléctricos e hidráulicos.
Parámetros de control.
Procedimientos para realizar mediciones.
Útiles y herramientas necesarias.
Control de la estación de trabajo
Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo.
Control de la producción.
Control del tráfico.
Control de herramientas.
Monitorización de piezas.
Informes y control de seguimiento.
Sistemas SCADA.
Diagnósticos
Identificación y resolución de problemas.

Módulo profesional: Programación de la producción

Código: 0163

Contenidos:

Programación de la producción:

Productividad.
Políticas de producción.
Planificación de la producción.
Técnicas de programación de la producción: MRP. OPT, JIT
Capacidad de máquina.
Carga de trabajo.
Rutas de producción.
Lotes de producción.
Camino crítico.
Elaboración de planes de producción: estimación de tiempos, determinación de recursos, cálculo de cargas de trabajo y determinación de rutas de fabricación.
Ingeniería concurrente.
Software de gestión de la producción GPAO.
Iniciativa y autonomía en la ejecución del trabajo.
Disposición para la toma de decisiones.

Mantenimiento:

Tipos de mantenimiento: Correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.

Mantenimiento eléctrico.

Mantenimiento mecánico.

Planes de mantenimiento.

Software de gestión de mantenimiento.

Identificación de necesidades de mantenimiento.

Elaboración de planes de mantenimiento: Definición de procedimientos de actuación, determinación de recursos, distribución de actividades o tareas.

Definición de necesidades de mantenimiento, elaboración de lista de repuestos y stock necesario o conveniente.

Iniciativa y autonomía en la ejecución del trabajo.

Disposición para la toma de decisiones.

Documentación:

Documentos para la programación de la producción: Hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planos de fabricación, Control estadístico del proceso, etc.

Técnicas de codificación y archivo de documentación.

Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

Elaboración de documentos de programación y control.

Aplicación de métodos y tiempos de trabajo.

Orden y método en el desempeño de las actividades.

Control de la producción:

Técnicas de control de la producción.

Estadística.

Supervisión de procesos.

Reprogramación.

Métodos de seguimiento de la producción: PERT, GANTT, ROY, coste mínimo.

Identificación de causas que provocan desviaciones.

Interpretación de los informes de seguimiento y control.

Cálculo de indicadores del proceso.

Propuesta de soluciones en situaciones de incidencias.

Orden y método en el desempeño de las actividades.

Disposición para la toma de decisiones.

Aprovisionamiento:

Planificación y control del aprovisionamiento.

Logística de aprovisionamiento según planes de producción: Fases del proceso, especificaciones necesarias del proceso.

Plan de aprovisionamiento.

Transporte y flujo de materiales.

Rutas de aprovisionamiento y logística.

Gestión de stocks, punto de pedido.

Utilización de aplicaciones informáticas.

Relación con proveedores.

Necesidades de transporte.

Orden y método en el desempeño de las actividades.

Disposición para la toma de decisiones.

Almacenaje y distribución:

Logística. Recepción de pedidos.

Sistemas de almacenaje: Selección de métodos de almacenaje, determinación de equipos y medios.

Manipulación de mercancías.

Gestión de almacén.
Embalaje y etiquetado.
Control de inventarios: Métodos de control, frecuencia del control de inventarios.
Métodos de valoración de inventarios.
Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.
Medidas de seguridad y de protección ambiental que hay que observar.
Disposición para la toma de decisiones.

Módulo profesional: Procesos de mecanizado, corte y conformado
en construcciones metálicas

Código: 0248

Contenidos:

Organización de los procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas:

Técnicas de organización.
Interpretación de la documentación técnica del proceso.
Selección de medios y máquinas necesarios.
Planificación de tareas.
Distribución de los espacios disponibles.
Organización de los medios y máquinas basados en los procesos de mecanizado, corte y conformado.

Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
Calidad, normativas y catálogos.
Perseverancia ante las dificultades.

Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

Técnicas de mecanizado, corte y conformado.
Tipos de máquinas e instalaciones.
Técnicas de programación, lenguajes y simulación de CNC.
Manejo y uso de máquinas de control numérico.
Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
Trazado y marcado de piezas. Elaboración de plantillas.
Técnicas de preparación.
Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios.
Montaje y reglaje de utillajes.
Selección y regulación de parámetros del proceso.
Toma de referencias.
Actitud favorable al trabajo en equipo.
Autonomía e iniciativa.

Operaciones de mecanizado, corte (mecánico y térmico), trazado y conformado:

Ejecución de operaciones con CNC.
Sistemas auxiliares y accesorios.
Funcionamiento de la maquinaria.
Técnicas operativas de mecanizado, corte (mecánico y térmico), trazado y conformado.
Ejecución de operaciones de: Mecanizado, corte, trazado y conformado.
Control y ajuste de parámetros.
Útiles de verificación y medición.
Metrología y verificación de piezas.
Identificación y corrección de las desviaciones del proceso.
Mecanizado con abrasivos y muelas abrasivas.
Tensiones, deformaciones y técnicas de enderezado
Defectos en las operaciones de mecanizado, corte, trazado y conformado. Identificación.

Técnicas de corrección de defectos. Procedimientos y modos operatorios.
Actitud ordenada y metódica en el desarrollo de las actividades.

Mantenimiento de máquinas y equipos:

Plan de mantenimiento preventivo: Operaciones, secuencia de las mismas y periodicidad.
Equipos y medios utilizados.
Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos.
Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
Sustitución de elementos.
Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
Planificación de la actividad.
Medidas de prevención, seguridad y protección ambiental que hay que observar.
Participación solidaria en los trabajos de equipo.
Actitud metódica y ordenada en el desarrollo de las actividades.

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 corte, conformado y montaje.

Factores físicos del entorno de trabajo.
Factores químicos del entorno de trabajo.
Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
Equipos de protección individual.
Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
Métodos / normas de orden y limpieza.
Protección ambiental: Recogida y selección de residuos.
Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Módulo profesional: Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas

Código: 0249

Organización del trabajo en la ejecución de procesos de unión y montaje:

Técnicas de organización.
Interpretación de la documentación técnica del proceso.
Selección de medios y máquinas necesarios.
Planificación de tareas.
Distribución de los espacios disponibles.
Organización de los medios y máquinas basados en los procesos de montaje.
Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
Calidad, normativas y catálogos.
Perseverancia ante las dificultades.

Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

Técnicas de unión y montaje.
Tipos de máquinas e instalaciones.
Elementos auxiliares para el montaje de uniones desmontables.
Preparación de elementos necesarios para el montaje.
Elementos y mandos de las máquinas.
Técnicas de preparación.
Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios.

Montaje y reglaje de utilajes.
Selección y regulación de parámetros del proceso.
Toma de referencias.
Actitud favorable al trabajo en equipo.
Autonomía e iniciativa.

Operaciones de unión y montaje:
Sistemas auxiliares y accesorios, elementos y mandos.
Funcionamiento de máquinas.
Técnicas operativas de unión, fijas y desmontables.
Técnicas operativas de montaje en construcciones metálicas, alineación y nivelación.
Ejecución de operaciones de uniones fijas.
Ejecución de operaciones de uniones desmontables.
Ejecución de operaciones de montaje alineación y nivelación de elementos.
Útiles de verificación y medición.
Metrología y verificación de piezas y conjuntos.
Corrección de las desviaciones del proceso.
Defectos en las operaciones de unión y montaje. Identificación.
Equipos de montaje de construcciones metálicas.
Tratamientos pre y postsoldeo.
Actitud ordenada y metódica en el desarrollo de las actividades.

Mantenimiento de máquinas y equipos:
Plan de mantenimiento preventivo: Operaciones, secuencia de las mismas y periodicidad.
Equipos y medios utilizados.
Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos.
Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
Sustitución de elementos.
Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
Planificación de la actividad.
Medidas de prevención, seguridad y protección ambiental que hay que observar.
Participación solidaria en los trabajos de equipo.
Actitud metódica y ordenada en el desarrollo de las actividades.

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 unión y montaje.
Factores físicos del entorno de trabajo.
Factores químicos del entorno de trabajo.
Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas, elementos y equipos.
Equipos de protección individual.
Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Módulo Profesional: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental

Código: 0165

Contenidos:

Aseguramiento de la calidad:

Normas de aseguramiento de la calidad. ISO9001:2000.

Manual de calidad.

Manual de procesos.
Calidad en el diseño y en el producto.
Calidad en las compras.
Calidad en la producción.
Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.
Sistema documental.
Auditorías: tipos y objetivos.
Gestión de la documentación.

Gestión de la calidad:

Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial.
El modelo europeo EFQM.
Los criterios del modelo EFQM.
Evaluación de la empresa al modelo EFQM.
Implantación de modelos de excelencia empresarial.
Problemas de la implantación de un modelo de excelencia: Ventajas e inconvenientes.
Sistemas de autoevaluación: Ventajas e inconvenientes.
Proceso de autoevaluación.
Plan de mejora.
Costes de calidad: Estructura de costes, valoración y obtención de datos de coste.
Metodología para la elaboración de manuales de calidad; planes de mejora, indicadores de calidad.
Reconocimiento a la empresa.
Herramientas de la Calidad Total. (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros).
Áreas de mejora.

Prevención de riesgos laborales:

Disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local.
Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.
Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. Organigramas.
La organización de la prevención dentro de la empresa.
Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
Normas de conservación y mantenimiento.
Planes de emergencia.
Sistema documental de planes de emergencia.
Normas de certificación y uso.
Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

Protección del medio ambiente:

Identificación de las normas de protección ambiental que afectan al sector. ISO 14000.
Disposiciones de ámbito estatal y autonómico:
Planificación y control de la gestión ambiental.
Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección del medio ambiente.
Organigramas.
La organización de la protección del medio ambiente dentro de la empresa.
Implantación de un sistema de gestión ambiental; auditorías.
Seguimiento, medición y acciones correctoras.
Medios y equipos necesarios para la protección ambiental.
Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

Gestión de residuos industriales:

Procedimientos de gestión de residuos.
Normativas relacionadas.
Residuos industriales.

Gestión de los residuos industriales.
Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.
Recogida y transporte de residuos industriales.
Centros de almacenamiento de residuos industriales.
Minimización de los residuos industriales: Modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias. Reciclaje en origen.
Técnicas estadísticas de evaluación medio ambiental.
Técnicas de muestreo.
Planes de emergencia.
Actitud ordenada y metódica en el desempeño de la actividad.

Módulo profesional: Proyecto de construcciones metálicas

Código: 0250

Contenidos:

Identificación de necesidades del sector productivo, y de la organización de la empresa:
Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.
Estructura y organización empresarial del sector.
Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.
Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.
Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
La cultura de la empresa: Imagen corporativa.
Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.
Diseño de proyectos relacionados con el sector:
Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de formación en centros de trabajo.
Recopilación de información.
Estructura general de un proyecto.
Elaboración de un guión de trabajo.
Planificación de la ejecución del proyecto: Objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.
Viabilidad y oportunidad del proyecto.
Revisión de la normativa aplicable.
Planificación de la ejecución del proyecto:
Secuenciación de actividades.
Elaboración de instrucciones de trabajo.
Elaboración de un plan de prevención de riesgos.
Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.
Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.
Indicadores de garantía de la calidad de proyectos.
Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:
Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.
Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.
Determinación de las variables susceptibles de evaluación.
Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.
Control de calidad de proceso y producto final.
Registro de resultados.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral

Código: 0251

Contenidos:

Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en construcciones metálicas.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en construcciones metálicas.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de las expectativas previstas.

Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en construcciones metálicas.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector del diseño y montaje de construcciones metálicas según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: Características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: Mediación, conciliación y arbitraje.

Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en construcciones metálicas.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: Subcontratación, teletrabajo.
Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: Flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
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.
La acción protectora de la Seguridad Social.
Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.
Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.
Valoración de la relación entre trabajo y salud.
Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
Riesgos específicos en el sector del diseño y montaje de construcciones metálicas.
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
Gestión de la prevención en la empresa.
Representación de los trabajadores en materia preventiva.
Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
Planificación de la prevención en la empresa.
Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.
Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa.
Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 0252

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de construcciones metálicas (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
La cultura emprendedora como necesidad social.
El carácter emprendedor.
Factores claves de los emprendedores: Iniciativa, creatividad y formación.

- La colaboración entre emprendedores.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el diseño y montaje de construcciones metálicas.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector del diseño y montaje de construcciones metálicas.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Objetivos personales versus objetivos empresariales.
- Plan de empresa: La idea de negocio en el ámbito del diseño y montaje de construcciones metálicas.
- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad del diseño y montaje de construcciones metálicas y en el ámbito local.
- La empresa y su entorno:
 - Funciones básicas de la empresa.
 - La empresa como sistema.
 - El entorno general de la empresa.
 - Análisis del entorno general de una empresa relacionada con el diseño y montaje de construcciones metálicas.
 - El entorno específico de la empresa.
 - Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con el diseño y montaje de construcciones metálicas.
 - Relaciones de una empresa de diseño y montaje de construcciones metálicas con su entorno.
 - Relaciones de una empresa de diseño y montaje de construcciones metálicas con el conjunto de la sociedad.
 - La cultura de la empresa: Imagen corporativa.
 - La responsabilidad social.
 - El balance social.
 - La ética empresarial.
 - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de diseño y montaje de construcciones metálicas.
- Creación y puesta en marcha de una empresa:
 - Concepto de empresa.
 - Tipos de empresa.
 - La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
 - La fiscalidad en las empresas.
 - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
 - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
 - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con el diseño y montaje de construcciones metálicas.
 - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con el diseño y montaje de construcciones metálicas.
 - Ayudas subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionada con el diseño y montaje de construcciones metálicas.
 - Plan de empresa: Elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Función administrativa:
 - Concepto de contabilidad y nociones básicas.
 - Operaciones contables: Registro de la información económica de una empresa.
 - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
 - Análisis de la información contable.
 - Obligaciones fiscales de las empresas.
 - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con el diseño y montaje de construcciones metálicas.

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 0253

Contenidos:

Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de construcciones metálicas.
Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de construcciones metálicas.
Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.
Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.
Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.
Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: Empatía, puntualidad.
Actitudes profesionales: Orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
Documentación de las actividades profesionales: Métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.

Desarrollo de elementos o productos de construcciones metálicas:

Selección de materiales según calidades y costes utilizando catálogos y tablas.
Selección de elementos normalizados para la fabricación y el montaje.
Determinación de parámetros de cálculo y otros que se consideren en el diseño.
Definición de formas y dimensiones de los elementos diseñados.
Definición de sistemas de anclaje y soporte.
Determinación de productos intermedios necesarios.

Determinación de procesos de mecanizado:

Desagregación del proceso en fases y operaciones.
Determinación de los medios, herramientas, utillajes y útiles de comprobación y medida.
Determinación del flujo de materiales en el proceso así como dimensiones y estado del material en bruto.

Determinación de los tiempos de operación.
Determinación de los medios de transporte.
Definición del plan de pruebas y ensayos.

Preparación de máquinas, equipos y medios para la fabricación y el montaje:

Montaje y alineado de herramientas, útiles y accesorios y regulación de parámetros.
Elaboración y adaptación de programas de CNC.
Introducción y ajuste de parámetros del proceso.
Montaje y centrado de piezas con tomas de referencia.
Comprobación de la geometría de corte según especificaciones.
Ajustes y correcciones.
Orden y limpieza del área de trabajo.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo formativo de Grado Superior: Construcciones metálicas

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica (2)	160	5		
0247. Definición de procesos de construcciones metálicas.	160	5		
0246. Diseño de construcciones metálicas	260	8		
0248. Procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas	200	6		
0251. Formación y orientación laboral.	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés en el primer curso.	90	3		
0163. Programación de la producción (2)	80		4	
0162. Programación de sistemas automáticos en fabricación mecánica (2).	120		6	
0249. Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas	180		9	
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental (2)	120		6	
0252. Empresa e iniciativa emprendedora	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés en el segundo curso	40		2	
0253. Formación en centros de trabajo	400			400
0250. Proyecto de construcciones metálicas.	40			40
Total en el ciclo formativo	2000	30	30	440

(1): Módulos profesionales soporte.

(2): Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

ANEXO III

Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa

- 0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.
- 0246. Diseño de construcciones metálicas.
- 0247. Definición de procesos de construcciones metálicas.
- 0248. Procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas.
- 0162. Programación de sistemas automáticos en fabricación mecánica.
- 0163. Programación de la producción.
- 0249. Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.
- 0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Aula de diseño	60	40
Laboratorio de ensayos	120	90
Taller de construcciones metálicas	300	240
Taller de mecanizado	240	200
Taller de automatismos	90	60

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Equipos audiovisuales. PCs instalados en red. Cañón de proyección. Internet.
Aula de diseño.	Equipos informáticos y software para diseño. PCs instalados en red con acceso a internet. Software CAD/CAM. Catálogos comerciales de materiales y productos. Catálogos de normas relativas al diseño.
Laboratorio de ensayos.	Instrumentos de medición directa e indirecta. Máquina de Medición por Coordenadas. Máquina universal de ensayos. Ultrasonidos. Líquidos penetrantes. Partículas magnéticas.

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de construcciones metálicas.	Herramientas y útiles de ensamble y montaje. Gatos y utillaje para fijación. Medios de elevación y transporte. Prensa hidráulica. Plegadora. Curvadora de tubos. Curvadora de perfiles. Curvadora de Rodillos convencional. Curvadora de Rodillos de control numérico. Extrusidora. Rebordeadora. Equipos manuales de corte por oxicorte y plasma. Equipo de corte con plasma con control numérico. Equipos de soldadura oxiacetilénica y eléctrica. Equipo de soldeo orbital para tubos. Soldadura eléctrica invertir. Equipo de oxicorte portátil. Soldadura por puntos. Soldadura blanda. Equipo de soldeo tig. Equipo de soldeo mig-mag. Equipo de soldeo mig-mag sinérgico. Equipo de soldeo orbital para tubos. Estufa electrodos. Equipos para la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Equipo nivelación láser.
Taller de mecanizado.	Sierras. Taladradoras. Punzonadora. Cizalla de palanca. Cizalla. Remachadora. Ingletadora. Amoladora portátil. Tronzadora abrasivo. Equipo de corte CNC. Electroesmeriladora. Prensa neumática. Fresadora Troqueladora para aluminio. Biseladora-Chaflanadora. Punzonadora-troqueladora. Rebordeadora. Roscadora. Rebarbadora. Refrentadora y biseladora. Tornos paralelos convencionales. Fresadoras universales. Equipos para la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.
Taller de automatismos.	PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. Software de simulación de la automatización. Entrenadores de electroneumática. Entrenadores de electrohidráulica. Robots. Manipuladores. PLCs.