

DECRETO 46/1997, DE 18 DE FEBRERO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS ENSEÑANZAS CORRESPONDIENTES AL TÍTULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICO SUPERIOR EN PRODUCCIÓN POR FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA (B.O.J.A Nº 50, DE 29 DE ABRIL DE 1997).

El Estatuto de Autonomía para Andalucía, en su artículo 19 establece que, corresponde a la Comunidad Autónoma de Andalucía la regulación y administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 27 y 149.1.30 de la Constitución.

La formación en general y la formación profesional en particular, constituyen hoy día objetivos prioritarios de cualquier país que se plantee estrategias de crecimiento económico, de desarrollo tecnológico y de mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos ante una realidad que manifiesta claros síntomas de cambio acelerado, especialmente en el campo tecnológico. La mejora y adaptación de las cualificaciones profesionales no sólo suponen una adecuada respuesta colectiva a las exigencias de un mercado cada vez más competitivo, sino también un instrumento individual decisivo para que la población activa pueda enfrentarse eficazmente a los nuevos requerimientos de polivalencia profesional, a las nuevas dimensiones de las cualificaciones y a la creciente movilidad en el empleo.

La Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, acomete de forma decidida una profunda reforma del sistema y más aún si cabe, de la formación profesional en su conjunto, mejorando las relaciones entre el sistema educativo y el sistema productivo a través del reconocimiento por parte de éste de las titulaciones de Formación Profesional y posibilitando al mismo tiempo la formación de los alumnos en los centros de trabajo. En este sentido, propone un modelo que tiene como finalidad, entre otras, garantizar la formación profesional inicial de los alumnos, para que puedan conseguir las capacidades y los conocimientos necesarios para el desempeño cualificado de la actividad profesional.

Esta formación de tipo polivalente, deberá permitir a los ciudadanos adaptarse a las modificaciones laborales que puedan producirse a lo largo de su vida. Por ello abarca dos aspectos esenciales: la formación profesional de base, que se incluye en la Educación Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato, y la formación profesional específica, más especializada y profesionalizadora que se organiza en Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior. La estructura y organización de las enseñanzas profesionales, sus objetivos y contenidos, así como los criterios de evaluación, son enfocados en la ordenación de la nueva formación profesional desde la perspectiva de la adquisición de la competencia profesional.

Desde este marco, la Ley Orgánica 1/1990, al introducir el nuevo modelo para estas enseñanzas, afronta un cambio cualitativo al pasar de un sistema que tradicionalmente viene acreditando formación, a otro que, además de formación, acredite competencia profesional, entendida ésta como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, adquiridos a través de procesos formativos o de la experiencia laboral, que permiten desempeñar y realizar roles y situaciones de trabajo requeridos en el empleo. Cabe destacar, asimismo, la flexibilidad que caracteriza a este nuevo modelo de formación profesional, que deberá responder a las demandas y necesidades del sistema productivo en continua transformación, actualizando y adaptando para ello constantemente las cualificaciones. Así, en su artículo 35, recoge que el Gobierno establecerá los títulos correspondientes a los estudios de Formación Profesional Específica y las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Concretamente, con el título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia se debe adquirir la competencia general de: programar, organizar y colaborar en el proceso productivo de fundición y pulvimetalurgia, así como en la producción de equipos mecánicos, asistiendo a la fabricación, realizando la programación de sistemas automáticos, a partir de la documentación técnica y dando el soporte necesario a los técnicos de nivel inferior. A nivel orientativo, esta

competencia debe permitir el desempeño, entre otros, de los siguientes puestos de trabajo u ocupaciones: Técnico en procesos de fundición y pulvimetalurgia, Técnico en planificación de la producción, Técnico en métodos y tiempos, Técnico de programación de máquinas y sistemas, Técnico de control de calidad, Jefe de taller.

La formación en centros de trabajo incluida en el currículo de los ciclos formativos, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Orgánica 1/1990, y en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, es sin duda una de las piezas fundamentales del nuevo modelo, por cuanto viene a cambiar el carácter academicista de la actual Formación Profesional por otro más participativo. La colaboración de los agentes sociales en el nuevo diseño, vendrá a mejorar la cualificación profesional de los alumnos, al posibilitarles participar activamente en el ámbito productivo real, lo que les permitirá observar y desempeñar las actividades y funciones propias de los distintos puestos de trabajo, conocer la organización de los procesos productivos y las relaciones laborales, asesorados por el tutor laboral.

Establecidas las directrices generales de estos títulos y sus correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional mediante el Real Decreto 676/1993, y una vez publicado el Real Decreto 2418/1994, de 16 de diciembre, por el que se establece el título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, procede de acuerdo con el artículo 4 de la Ley Orgánica 1/1990, desarrollar y completar diversos aspectos de ordenación académica, así como establecer el currículo de enseñanzas de dicho título en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, considerando los aspectos básicos definidos en los mencionados Reales Decretos.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y Ciencia, oído el Consejo Andaluz de Formación Profesional y con el informe del Consejo Escolar de Andalucía, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 18 de febrero de 1.997.

DISPONGO:

CAPÍTULO I: ORDENACIÓN ACADÉMICA DEL TÍTULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICO SUPERIOR EN PRODUCCIÓN POR FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA.

Artículo 1.- Objeto.

El presente Decreto viene a establecer la ordenación de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Artículo 2.- Finalidades.

Las enseñanzas de Formación Profesional conducentes a la obtención del título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, con validez académica y profesional en todo el territorio nacional, tendrán por finalidad proporcionar a los alumnos la formación necesaria para:

- a) Adquirir la competencia profesional característica del título.
- b) Comprender la organización y características de la industria de la fabricación mecánica en general y en Andalucía en particular, así como los mecanismos de inserción y orientación profesional; conocer la legislación laboral básica y las relaciones que de ella se derivan; y adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para trabajar en condiciones de seguridad y prevenir posibles riesgos en las situaciones de trabajo.
- c) Adquirir una identidad y madurez profesional para los futuros aprendizajes y adaptaciones al cambio de las cualificaciones profesionales.
- d) Permitir el desempeño de las funciones sociales con responsabilidad y competencia.
- e) Orientar y preparar para los estudios universitarios posteriores que se establecen en el artículo 23

del presente Decreto, para aquellos alumnos que no posean el título de Bachiller.

Artículo 3.- Duración.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.1 del Real Decreto 2418/1994, la duración del ciclo formativo de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia será de 2000 horas y forma parte de la Formación Profesional Específica de Grado Superior.

Artículo 4.- Objetivos generales.

Los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia son los siguientes:

- Interpretar y analizar la documentación técnica utilizada en organización, ejecución y control de los procesos productivos de fundición y pulvimetalurgia.
- Identificar y aplicar las técnicas de determinación de procesos y programación, así como, los procedimientos de control de avance de producción, desde la entrada de materiales hasta la entrega del producto.
- Comprender las características físicas y mecánicas de los materiales existentes en el mercado, para su correcta selección y aplicación.
- Comprender y aplicar las técnicas y tecnologías utilizadas en los procesos productivos de fundición y pulvimetalurgia.
- Conocer y aplicar las técnicas más usuales relativas a la planificación y programación de la producción.
- Analizar e interpretar la información sobre la programación de la producción, detectando las desviaciones que se producen en el mismo, y proponer alternativas para alcanzar los objetivos programados.
- Realizar la programación de máquinas y sistemas automáticos de fabricación, procediendo a la simulación para la optimización de los mismos.
- Utilizar equipos y programas informáticos aplicados a su actividad profesional, para procesar los datos referentes a la organización y control de producción.
- Interpretar, analizar y aplicar criterios de calidad a los procesos productivos.
- Identificar y aplicar diferentes procedimientos de medición.
- Analizar los procesos empleados en la fabricación por fundición y pulvimetalurgia, comprendiendo su interdependencia, secuenciación, relacionándolos con los equipos, materiales, recursos humanos y productos implicados en su ejecución, y evaluar su importancia económica.
- Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones en el entorno del trabajo, así como, los mecanismos de inserción laboral.
- Seleccionar y valorar críticamente las diversas fuentes de información relacionadas con su profesión, que le permitan el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

- Realizar y valorar verificaciones y ensayos de control de calidad, dictaminando resultados de ensayos destructivos y no destructivos, aplicados a productos de fundición y pulvimetalurgia.
- Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionada con el ejercicio de la profesión que le posibiliten tanto el conocimiento y la inserción en el sector como la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del mismo.
- Conocer la industria de la fabricación mecánica en Andalucía.

Artículo 5.- Organización.

Las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia se organizan en módulos profesionales.

Artículo 6.- Estructura.

Los módulos profesionales que constituyen el currículo de enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía conducentes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, son los siguientes:

1.- Formación en el centro educativo:

a) Módulos profesionales asociados a la competencia:

- Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia.
- Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
- Programación de la producción en fabricación mecánica.
- Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.
- Ejecución de procesos de fundición.
- Control de calidad en fabricación mecánica.
- Materiales empleados en fabricación mecánica.
- Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica.
- Relaciones en el entorno de trabajo.

b) Módulos profesionales socioeconómicos:

- La industria de la fabricación mecánica en Andalucía.
- Formación y orientación laboral.

c) Módulo profesional integrado:

- Proyecto integrado.

2.- Formación en el centro de trabajo:

- Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Artículo 7.- Módulos profesionales.

- 1.- La duración, las capacidades terminales, los criterios de evaluación y los contenidos de los módulos profesionales asociados a la competencia y socioeconómicos, se establecen en el Anexo I del presente Decreto.
- 2.- Sin menoscabo de las duraciones mínimas de los módulos profesionales de Proyecto integrado y de

Formación en centros de trabajo establecidas en el Anexo I del presente Decreto, la Consejería de Educación y Ciencia dictará las disposiciones necesarias a fin de que los Centros educativos puedan elaborar las programaciones de los citados módulos profesionales de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 del presente Decreto.

Artículo 8.- Horarios.

La Consejería de Educación y Ciencia establecerá los horarios correspondientes para la impartición de los módulos profesionales que componen las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Artículo 9.- Entorno económico y social.

Los Centros docentes tendrán en cuenta el entorno económico y social y las posibilidades de desarrollo de éste, al establecer las programaciones de cada uno de los módulos profesionales y del ciclo formativo en su conjunto.

Artículo 10.- Profesorado.

- 1.- Las especialidades del profesorado que deben impartir cada uno de los módulos profesionales que constituyen el currículo de las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia se incluyen en el Anexo II del presente Decreto.
- 2.- La Consejería de Educación y Ciencia dispondrá lo necesario para el cumplimiento de lo indicado en el punto anterior, sin menoscabo de las atribuciones que le asigna el Real Decreto 1701/1991, de 29 de noviembre, por el que se establecen Especialidades del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria; el Real Decreto 1635/1995, de 6 de octubre, por el que se adscribe el profesorado de los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria y Profesores Técnicos de Formación Profesional a las Especialidades propias de la Formación Profesional Específica; y el Real Decreto 676/1993, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, y cuantas disposiciones se establezcan en materia de profesorado para el desarrollo de la Formación Profesional.

Artículo 11.- Autorización de centros privados.

La autorización a los Centros privados para impartir las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia se realizará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, y disposiciones que lo desarrollan, y el Real Decreto 2418/1994, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del citado título.

CAPÍTULO II: LA ORIENTACIÓN ESCOLAR, LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL Y LA FORMACIÓN PARA LA INSERCIÓN LABORAL.

Artículo 12.- Tutoría.

- 1.- La tutoría, la orientación escolar, la orientación profesional y la formación para la inserción laboral, forman parte de la función docente. Corresponde a los Centros educativos la programación de estas actividades, de acuerdo con lo establecido a tales efectos por la Consejería de Educación y Ciencia.
- 2.- Cada grupo de alumnos tendrá un profesor tutor.
- 3.- La tutoría de un grupo de alumnos tiene como funciones básicas, entre otras, las siguientes:

- a) Conocer las actitudes, habilidades, capacidades e intereses de los alumnos y alumnas con objeto de orientarles más eficazmente en su proceso de aprendizaje.
- b) Contribuir a establecer relaciones fluidas entre el Centro educativo y la familia, así como entre el alumno y la institución escolar.
- c) Coordinar la acción educativa de todos los profesores y profesoras que trabajan con un mismo grupo de alumnos y alumnas.
- d) Coordinar el proceso de evaluación continua de los alumnos y alumnas.

4.- Los Centros docentes dispondrán del sistema de organización de la orientación psicopedagógica y profesional que se establezca, con objeto de facilitar y apoyar las labores de tutoría, de orientación escolar, de orientación profesional y para la inserción laboral de los alumnos y alumnas.

Artículo 13.- Orientación escolar y profesional.

La orientación escolar y profesional, así como la formación para la inserción laboral, serán desarrolladas de modo que al final del ciclo formativo los alumnos y alumnas alcancen la madurez académica y profesional para realizar las opciones más acordes con sus habilidades, capacidades e intereses.

CAPÍTULO III: ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Artículo 14.- Alumnos con necesidades educativas especiales.

La Consejería de Educación y Ciencia en virtud de lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 676/1993, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de Formación Profesional, regulará para los alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales el marco normativo que permita las posibles adaptaciones curriculares para el logro de las finalidades establecidas en el artículo 2 del presente Decreto.

Artículo 15.- Educación a distancia y de las personas adultas.

De conformidad con el artículo 53 de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, la Consejería de Educación y Ciencia adecuará las enseñanzas establecidas en el presente Decreto a las peculiares características de la educación a distancia y de la educación de las personas adultas.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO CURRICULAR.

Artículo 16.- Proyecto curricular.

- 1.- Dentro de lo establecido en el presente Decreto, los Centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.
- 2.- Los Centros docentes concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia mediante la elaboración de un Proyecto Curricular del ciclo formativo que responda a las necesidades de los alumnos y alumnas en el marco general del Proyecto de Centro.
- 3.- El Proyecto Curricular al que se refiere el apartado anterior contendrá, al menos, los siguientes elementos:
 - a) Organización de los módulos profesionales impartidos en el Centro educativo.
 - b) Planificación y organización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo.
 - c) Criterios sobre la evaluación de los alumnos y alumnas con referencia explícita al modo de

- realizar la evaluación de los mismos.
- d) Criterios sobre la evaluación del desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo.
 - e) Organización de la orientación escolar, de la orientación profesional y de la formación para la inserción laboral.
 - f) Las programaciones elaboradas por los Departamentos o Seminarios.
 - g) Necesidades y propuestas de actividades de formación del profesorado.

Artículo 17.- Programaciones.

- 1.- Los Departamentos o Seminarios de los Centros educativos que impartan el ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia elaborarán programaciones para los distintos módulos profesionales.
- 2.- Las programaciones a las que se refiere el apartado anterior deberán contener, al menos, la adecuación de las capacidades terminales de los respectivos módulos profesionales al contexto socioeconómico y cultural del Centro educativo y a las características de los alumnos y alumnas, la distribución y el desarrollo de los contenidos, los principios metodológicos de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos para uso de los alumnos y alumnas.
- 3.- Los Departamentos o Seminarios al elaborar las programaciones tendrán en cuenta lo establecido en el artículo 9 del presente Decreto.

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN.

Artículo 18.- Evaluación.

- 1.- Los profesores evaluarán los aprendizajes de los alumnos y alumnas, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente. Igualmente evaluarán el Proyecto Curricular, las programaciones de los módulos profesionales y el desarrollo real del currículo en relación con su adecuación a las necesidades educativas del Centro, a las características específicas de los alumnos y alumnas y al entorno socioeconómico, cultural y profesional.
- 2.- La evaluación en el ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, se realizará teniendo en cuenta las capacidades terminales y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.
- 3.- La evaluación de los aprendizajes de los alumnos y alumnas se realizará por módulos profesionales. Los profesores considerarán el conjunto de los módulos profesionales, así como la madurez académica y profesional de los alumnos y alumnas en relación con los objetivos y capacidades del ciclo formativo y sus posibilidades de inserción en el sector productivo. Igualmente, considerarán las posibilidades de progreso en los estudios universitarios a los que pueden acceder.
- 4.- Los Centros educativos establecerán en sus respectivos Reglamentos de Organización y Funcionamiento el sistema de participación de los alumnos y alumnas en las sesiones de evaluación.

CAPÍTULO VI: ACCESO AL CICLO FORMATIVO.

Artículo 19.- Requisitos académicos.

Podrán acceder a los estudios del ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia los alumnos y alumnas que estén en posesión del título de Bachiller y hayan cursado las siguientes materias:

- Tecnología Industrial II.
- Dibujo Técnico.

Artículo 20.- Acceso mediante prueba.

De conformidad con lo establecido en el artículo 32 de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, será posible acceder al ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia sin cumplir los requisitos de acceso. Para ello, el aspirante deberá tener cumplidos los veinte años de edad y superar una prueba de acceso en la que demuestre tener la madurez en relación con los objetivos del Bachillerato y las capacidades básicas referentes al campo profesional correspondiente al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.

Artículo 21.- Prueba de acceso.

- 1.- Los Centros educativos organizarán y evaluarán la prueba de acceso al ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, de acuerdo con la regulación que la Consejería de Educación y Ciencia establezca.
- 2.- Podrán estar exentos parcialmente de la prueba de acceso aquellos aspirantes que hayan alcanzado los objetivos correspondientes a una acción formativa no reglada. Para ello, la Consejería de Educación y Ciencia establecerá qué acciones formativas permiten la exención parcial de la prueba de acceso.

CAPÍTULO VII: TITULACIÓN Y ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS.

Artículo 22.- Titulación.

- 1.- De conformidad con lo establecido en el artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, los alumnos y alumnas que superen las enseñanzas correspondientes al ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, recibirán el título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.
- 2.- Para obtener el título citado en el apartado anterior será necesaria la evaluación positiva en todos los módulos profesionales del ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.

Artículo 23.- Acceso a estudios universitarios.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.7 del Real Decreto 2418/1994, los alumnos y alumnas que posean el título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia tendrán acceso a los siguientes estudios universitarios:

- Ingeniero Técnico.
- Diplomado de la Marina Civil.

Artículo 24.- Certificados.

Los alumnos y alumnas que tengan evaluación positiva en algún o algunos módulos profesionales, podrán recibir un certificado en el que se haga constar esta circunstancia, así como las calificaciones obtenidas.

CAPÍTULO VIII: CONVALIDACIONES Y CORRESPONDENCIAS.

Artículo 25.- Convalidación con la Formación Profesional Ocupacional.

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la Formación Profesional Ocupacional, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.6 del Real Decreto 2418/1994, son los siguientes:

- Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia.
- Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
- Programación de la producción en fabricación mecánica.
- Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.
- Ejecución de procesos de fundición.

Artículo 26.- Correspondencia con la práctica laboral.

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.6 del Real Decreto 2418/1994, son los siguientes:

- Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia.
- Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
- Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.
- Ejecución de procesos de fundición.
- Formación y orientación laboral.
- Formación en centros de trabajo.

Artículo 27.- Otras convalidaciones y correspondencias.

- 1.- Sin perjuicio de lo indicado en los artículos 25 y 26, podrán incluirse otros módulos profesionales susceptibles de convalidación y correspondencia con la Formación Profesional Ocupacional y la práctica laboral.
- 2.- Los alumnos y alumnas que accedan al ciclo formativo de grado superior de Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y hayan alcanzado los objetivos de una acción formativa no reglada, podrán tener convalidados los módulos profesionales que se indiquen en la normativa de la Consejería de Educación y Ciencia que regule la acción formativa.

CAPÍTULO IX: CALIDAD DE LA ENSEÑANZA.

Artículo 28.- Medidas de calidad.

Con objeto de facilitar la implantación y mejorar la calidad de las enseñanzas que se establecen en el presente Decreto, la Consejería de Educación y Ciencia adoptará un conjunto de medidas que intervengan sobre los recursos de los Centros educativos, la ratio, la formación permanente del profesorado, la elaboración de materiales curriculares, la orientación escolar, la orientación profesional, la formación para la inserción laboral, la investigación y evaluación educativas y cuantos factores incidan sobre las mismas.

Artículo 29.- Formación del profesorado.

- 1.- La formación permanente constituye un derecho y una obligación del profesorado.
- 2.- Periódicamente el profesorado deberá realizar actividades de actualización científica, tecnológica y didáctica en los Centros educativos y en instituciones formativas específicas.
- 3.- La Consejería de Educación y Ciencia pondrá en marcha programas y actuaciones de formación que aseguren una oferta amplia y diversificada al profesorado que imparta enseñanzas de formación profesional.

Artículo 30.- Investigación e innovación educativas.

La Consejería de Educación y Ciencia favorecerá la investigación y la innovación educativas mediante la convocatoria de ayudas a proyectos específicos, incentivando la creación de equipos de profesores, y en todo caso, generando un marco de reflexión sobre el funcionamiento real del proceso educativo.

Artículo 31.- Materiales curriculares.

- 1.- La Consejería de Educación y Ciencia favorecerá la elaboración de materiales que desarrollen el currículo y orientará el trabajo del profesorado.
- 2.- Entre dichas orientaciones se incluirán aquellas referidas a la evaluación y aprendizaje de los alumnos y alumnas, de los procesos de enseñanza y de la propia práctica docente, así como a la elaboración de materiales.

Artículo 32.- Relación con el sector productivo.

La evaluación de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, se orientará hacia la permanente adecuación de las mismas conforme a las demandas del sector productivo, procediéndose a su revisión en un plazo no superior a los cinco años.

DISPOSICIONES FINALES.

Primera.-

Se autoriza al Consejero de Educación y Ciencia para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para el desarrollo y ejecución de lo previsto en el presente Decreto.

Segunda.-

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

Sevilla, 18 de febrero de 1997

MANUEL CHAVES GONZÁLEZ
Presidente de la Junta de Andalucía

MANUEL PEZZI CERETTO
Consejero de Educación y Ciencia

ANEXO I

1.- Formación en el centro educativo:

a) Módulos profesionales asociados a la competencia:

Módulo profesional 1: DEFINICIÓN DE PROCESOS DE FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA.

Duración: 224 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|---|--|
| <p>1.1. Analizar la documentación técnica relativa al producto que se debe fabricar (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas) para realizar el estudio de fabricación.</p> <p>1.2. Aplicar técnicas de análisis del trabajo al estudio de métodos y tiempos, para optimizar la fabricación mecánica.</p> <p>1.3. Analizar y desarrollar procesos de fundición y pulvimetalurgia, a partir de los requerimientos del producto,</p> | <ul style="list-style-type: none">• Describir la documentación técnica del producto que es necesaria para desarrollar un proceso de fundición y pulvimetalurgia.• Relacionar las distintas representaciones (vistas, perspectivas, secciones, cortes) con la información que puede transmitir cada una de ellas.• Diferenciar entre los tipos de acotación funcional o de mecanizado.• En un supuesto práctico, a partir de los planos de conjunto y despiece de un producto de pulvimetalurgia y fundición que contenga información técnica, identificar:<ul style="list-style-type: none">. La forma y dimensiones totales del producto.. Los detalles constructivos del producto.. Los elementos comerciales definidos.. Los perfiles y superficies críticas del producto.. Las especificaciones de calidad.. Las especificaciones de materiales del producto.. Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.• Elaborar gráficos, diagramas de tiempos y movimientos, para el estudio de los métodos.• Desarrollar las relaciones matemáticas para el cálculo de tiempo en las distintas operaciones de fundición y pulvimetalurgia.• A partir de un supuesto proceso de fabricación convenientemente caracterizado:<ul style="list-style-type: none">. Determinar los tiempos de fabricación, aplicando la técnica idónea para cada caso.. Calcular el tiempo total de producción, considerando los suplementos oportunos.• Explicar los distintos procedimientos de fundición y pulvimetalurgia que intervienen en la fabricación. |
|---|--|

determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación y, las máquinas y medios de producción que posibiliten la fabricación en condiciones de calidad, rentabilidad, considerando los requerimientos exigidos al producto.

- Relacionar las distintas operaciones de fundición y pulvimetalurgia con las máquinas, herramientas y utillajes necesarios, determinando el tiempo empleado en realizarlas.
- A partir de unos supuestos de fabricación por fundición y pulvimetalurgia de un producto, convenientemente caracterizado por medio de planos, especificaciones o muestras:
 - . Determinar la materia prima: geometría, estado (recocido, laminado, retorno), pureza y dimensiones del producto.
 - . Identificar las principales fases de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.
 - . Descomponer el proceso de fabricación en las fases y operaciones necesarias.
 - . Determinar los equipos, maquinaria o instalación necesarios para la ejecución del proceso.
 - . Especificar, para cada fase y operación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (velocidad de sangrado, presión, atmósfera, temperatura, fuerza, dilatación) en que debe realizarse cada operación.
 - . Realizar una propuesta de distribución en planta, disponiendo las siluetas de las máquinas y medios, teniendo en cuenta la secuencia productiva, los flujos de materiales, los puestos de trabajo y las normas de seguridad.
 - . Determinar los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
 - . Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
 - . Identificar y describir los puntos críticos de la fabricación, indicando procedimiento productivo, tolerancias, características del producto.
 - . Elaborar la "hoja de instrucciones" correspondiente a una fase u operación del proceso, determinando:
 - . Las tareas y movimientos.
 - . Los útiles y herramientas.
 - . Los parámetros del proceso.
 - . Un croquis del utillaje necesario para la ejecución de la fase.
 - . Las "características de calidad" que deben ser controladas.
 - . Las fases de control.

- . Los dispositivos, instrumentos y pautas de control.
 - . Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejore su fabricabilidad, calidad y coste.
- A partir de un supuesto proceso de fundición y pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado con planos del producto, especificaciones, fases de fabricación, medios y variables del proceso, en el que se describa un posible defecto o fallo en la fabricación:
 - . Analizar la oportunidad de introducir una mejora, contrastando las mejoras de eficiencia en producción, calidad o coste del producto con las inversiones o gastos que hay que realizar.
 - . Realizar el informe proponiendo la modificación, justificándola técnica y económicamente.
 - . Analizar las posibles causas de la contingencia o desviaciones detectadas.
 - . Precisar la contingencia con todas las consecuencias aparentes.
 - . Realizar los ajustes o correcciones en el proceso.
- 1.4. Determinar los costes de fabricación de un proceso de fundición y pulvimetalurgia.
- Analizar los distintos componentes de coste.
 - Dado un supuesto práctico de una fabricación por fundición y pulvimetalurgia:
 - . Especificar los distintos componentes de coste.
 - . Comparar distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
 - . Valorar la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
 - . Realizar un presupuesto por procedimiento comparativo.
- 1.5. Idear soluciones constructivas que permitan realizar el utillaje específico para la fabricación en procesos de fundición y pulvimetalurgia.
- Explicar los métodos utilizados para sujetar las piezas que no pueden fijarse a la máquina por medios convencionales.
 - A partir de la documentación del proceso (fases, máquinas, piezas/hora) de dos supuestos prácticos de fabricación (fundición y pulvimetalurgia), en los que sea necesario un utillaje (molde, matriz, útil de sujeción de la pieza):
 - . Proponer, al menos, dos soluciones posibles que sean funcionales, seguras y fáciles de conseguir.
 - . Justificar la solución elegida sobre el punto de vista de la seguridad y de su viabilidad constructiva.

- . Confeccionar un croquis de la solución elegida, que ponga en evidencia la geometría y las medidas principales, aplicando las normas de la representación gráfica.
- . Completar el croquis con las especificaciones técnicas que, de acuerdo con la entidad del utillaje, se consideran necesarias (temperatura de trabajo, calidad, tipos de unión).

CONTENIDOS:

1.- PROCESOS DE FABRICACIÓN:

- 1.1.- Sistemas de fabricación por fundición.
- 1.2.- Sistemas de fabricación por pulvimetalurgia.
- 1.3.- Equipo productivo para la fundición:
 - . Medios de producción disponibles.
 - . Construcción de medios auxiliares.
 - . Adquisición de nuevos medios.
 - . Distribución en planta.
- 1.4.- Equipo productivo para la pulvimetalurgia:
 - . Medios de producción disponibles.
 - . Construcción de medios auxiliares.
 - . Adquisición de nuevos medios.
 - . Distribución en planta.

2.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA:

- 2.1.- Normalización.
- 2.2.- Vistas, secciones y cortes.
- 2.3.- Acotación funcional.
- 2.4.- Ajustes y tolerancias.
- 2.5.- Croquización.
- 2.6.- Simbología y esquemas.

3.- UTILLAJES:

- 3.1.- Utillaje utilizado en fundición.
- 3.2.- Utillaje utilizado en pulvimetalurgia.
- 3.3.- Normas de uso y seguridad.

4.- ANÁLISIS DE TRABAJO:

- 4.1.- Organización científica del trabajo.
- 4.2.- Procedimiento para el análisis de trabajo.
- 4.3.- Medida de tiempos.
- 4.4.- Estudios de fabricación por fundición:
 - . Materiales o productos de partida.
 - . Tecnología de transformación.
 - . Secuencia productiva.
 - . Ordenación de fases y operaciones.
 - . Medios de producción y auxiliares.

- . Condiciones y parámetros de trabajo.
- . Cálculo de tiempos.
- . Especificaciones para el control de calidad.
- 4.5.- Estudios de fabricación por pulvimetalurgia:
 - . Materiales o productos de partida.
 - . Tecnología de transformación.
 - . Secuencia productiva.
 - . Ordenación de fases y operaciones.
 - . Medios de producción y auxiliares.
 - . Condiciones y parámetros de trabajo.
 - . Cálculo de tiempos.
 - . Especificaciones para el control de calidad.
- 4.6.- Interacción entre el proceso y el proyecto.
- 4.7.- Actualización y mejora del proceso.

5.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:

- 5.1.- Planes constructivos de elementos y conjuntos. Planes de fabricación.
- 5.2.- Proyectos de utillajes.
- 5.3.- Especificación técnicas de calidad, materiales, tratamiento y fabricación.
- 5.4.- Formato de trabajo y de comunicación.
- 5.5.- Tratamiento de la documentación técnica del producto y del proceso.
- 5.6.- Herramientas informáticas.

6.- ANÁLISIS DE TIEMPOS Y COSTES:

- 6.1.- Medidas de tiempos.
- 6.2.- Cálculo de tiempos.
- 6.3.- Costes de fabricación. Componentes.

Módulo profesional 2: PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA.

Duración: 176 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

2.1. Analizar los sistemas de producción automatizados (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos), identificando los medios relacionados con los robots y sus funciones, manipuladores y entorno de la fabricación integrada por ordenador (CIM).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Describir los distintos tipos de robots, manipuladores y entorno CIM, indicando sus principales diferencias y prestaciones.
- Describir los distintos dispositivos de introducción y gestión de datos utilizados en programación de robots, manipuladores y entorno CIM.
- Identificar los elementos (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos) que componen una instalación automática y explicar sus funciones.
- Explicar la configuración básica de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula de mecanizado -FFS-, sistema de fabricación flexible -MFS-, fabricación integrada por ordenador -CIM-), representándolos mediante bloques funcionales

y esquemas.

2.2. Elaborar programas de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS) para la obtención de productos de fabricación mecánica, a partir del proceso de fabricación e información técnica y de producción.

- Relacionar las distintas operaciones y funciones que implica la fabricación con los códigos correspondientes en los programas de control de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS).

- A partir de procesos de fabricación integrados, realizar los programas necesarios para el control del robot, manipulador y sistema.

- A partir de un proceso de fabricación integrado que contemple al menos dos fases de fabricación (por ejemplo: fundición, desbarbado), gestión de herramientas (almacén, transporte, alimentación a máquinas), gestión de piezas (almacén, transporte, alimentación a máquinas), debidamente caracterizado por la información técnica y de producción.

- . Elaborar los programas de control lógico programables (PLCs), Robots.

- . Elaborar los programas de gestión del sistema.

- . Introducir los datos mediante teclado/ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.

- . Realizar la simulación de los sistemas programables (robots, manipuladores), comprobando las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad).

- . Realizar la simulación de las cargas del sistema en tiempo real.

- . Efectuar las modificaciones en los programas, a partir de los fallos detectados en la simulación.

- . Optimizar la gestión de la producción en función de la simulación efectuada.

- . Archivar los programas en los soportes correspondientes.

2.3. Realizar las operaciones de preparación, ejecución y control de los sistemas automatizados, para obtener productos de fabricación mecánica.

- En un supuesto práctico de fabricación, automatizado mediante sistema de fabricación integrada, y a partir de los programas determinados anteriormente:

- . Transferir un programa de robots, manipuladores, PLCs y Gestión, desde archivo fuente al sistema.

- . Realizar las maniobras de puesta en marcha de los equipos, siguiendo la secuencia especificada en el manual de instrucciones y adoptando las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.

- . Colocar las herramientas y útiles convenientemente, de acuerdo con la secuencia de operaciones programada y comprobar su estado de operatividad.
- . Comprobar que los soportes normalizados o, en su caso, los soportes especiales (pinzas, portaherramientas, portapiezas) permiten la sujeción correcta de las piezas, evitan vibraciones inadmisibles, posibilitan el ataque de las herramientas y la trayectoria en el desplazamiento.
- . Efectuar las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- . Identificar los dispositivos y componentes de las máquinas que requieren mantenimiento de uso (filtros, engrasadores, protecciones y soportes) del proceso automatizado.
- . Comprobar que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- . Realizar las modificaciones en los programas, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.

CONTENIDOS:

1.- TECNOLOGÍAS DE AUTOMATIZACIÓN:

- 1.1.- Neumática/Hidráulica:
 - . Fundamentos físicos.
 - . Magnitudes: unidades.
 - . Compresores y grupos de presión oleohidráulicos.
 - . Actuadores y válvulas.
 - . Circuitos básicos.
- 1.2.- Eléctrica/Electrónica:
 - . Fundamentos físicos.
 - . Magnitudes: unidades.
 - . Motores eléctricos.
 - . Dispositivos electrónicos usados en automatización.
 - . Circuitos básicos.
- 1.3.- Mecánica:
 - . Transmisión del movimiento.
 - . Mecanismos tipo utilizados en automatización.
 - . Sistemas de alimentación mecánica.
- 1.4.- Simbología.
- 1.5.- Elementos y funciones: transductores de entradas y salidas.

2.- SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN:

- 2.1.- Manipuladores:
 - . Movimientos.
 - . Sistemas de accionamiento.
 - . Sistemas de control: PLCs.
 - . Elemento terminal.

- 2.2.- Robótica. Características:
 - . Aplicaciones de los robots.
 - . Estructura de un robot.
 - . Estructura mecánica: tipos.
 - . Actuadores.
 - . Sensores.
 - . Sistemas de control.
- 2.3.- Sistemas de fabricación flexible y células de mecanizado.
- 2.4.- La fabricación integrada por ordenador (CIM):
 - . Conceptos generales.
 - . Elementos integrantes de un sistema CIM.
 - . Estrategia básica de automatización.

3.- **ÁLGEBRA LÓGICA:**

- 3.1.- Álgebra de Boole:
 - . Operaciones lógicas elementales. Representación gráfica.
 - . Obtención y simplificación de ecuaciones lógicas.
 - . Planteamiento lógico de problemas.
 - . Aplicación de ecuaciones lógicas a la resolución de circuitos empleando diversas tecnologías:
 - Sistemas combinacionales.
 - Sistemas secuenciales.

4.- **PROGRAMACIÓN (ROBOTS, PLC, MANIPULADORES):**

- 4.1.- Elaboración del programa de secuencialización.
- 4.2.- Métodos de representación de sistemas secuenciales (Grafset, diagramas de flujo, etc...).
- 4.3.- Metodología de la programación.
- 4.4.- Lenguajes de programación de PLCs: lenguajes booleanos y diagramas de contactos.
- 4.5.- Programación de robots: programación ON-LINE, programación OFF-LINE y lenguajes de programación.
- 4.6.- Codificación de programas y simulación de los mismos. Optimización.

Módulo profesional 3: PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

Duración: 198 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

3.1. Analizar las necesidades de aprovisionamiento de los materiales de producción en función del proceso de trabajo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Explicar las fases que intervienen en un proceso de aprovisionamiento.
- Describir las especificaciones necesarias que hay que tener en cuenta en procesos de aprovisionamiento (cantidad, plazo de entrega, transporte).
- Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, puntos de distribución, plazos, forma de entrega, destinos), indicando las medidas de corrección más visuales (descuentos, devolución).
- Analizar los principales sistemas de control de

existencias, valorando sus ventajas, inconvenientes y aplicaciones.

- Calcular en un supuesto dado de control de existencias, debidamente caracterizado:
 - . Existencias medias, máximas y mínimas.
 - . Tamaño de las órdenes de aprovisionamiento y el tiempo de suministro.
 - . Resto de parámetros que aparecen en los modelos de gestión de "stocks".
 - . Elaborar documentación de control de existencias (hojas de pedido, hojas de recepción, fichas de existencias, vales de material).

3.2. Analizar la información técnica que se precisa para la organización de la producción en fabricación mecánica, organizando y procesando la documentación generada.

- Identificar e interpretar los distintos tipos de documentos (hojas de ruta, listas de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, fichas de carga, hojas de avance), empleados en la organización de la producción.
- Elaborar gráficos y diagramas empleados en los estudios de métodos, planificación y programación (movimiento, tareas, tiempos).
- Preparar y cumplimentar la documentación utilizada en la organización de la producción con los datos e información adecuados.
- Elaborar los documentos necesarios para la organización de la producción, mediante la aplicación de programas y medios informáticos.

3.3. Determinar el programa de fabricación mecánica de un producto seriado, partiendo del proceso, las especificaciones técnicas del producto y plazo de entrega.

- Explicar la forma de eliminar cuellos de botella y tiempos muertos en una fabricación mecánica.
- Explicar cómo se establece un gráfico de cargas, analizando la asignación de tiempos.
- Describir las características que debe reunir una hoja de ruta.
- Enumerar y describir las técnicas de programación más relevantes.
- A partir de un encargo de fabricación mecánica, documentación del producto, cantidad, plazo de entrega, coste, proceso de fabricación, estudio de tiempos, disposición de los medios de producción, calendario laboral, incidencias de la mano de obra, tiempo para el mantenimiento y suministro de materias de producción:
 - . Determinar la producción diaria y acumulada total de cada medio de producción y de los puestos de trabajo.
 - . Determinar la fecha de cumplimentación del

- encargo y, en su caso, las entregas parciales debidamente cuantificadas.
- . Optimizar el aprovechamiento de los medios de producción y los recursos humanos.
- . Establecer la hoja de ruta para cada pieza, en función de las transformaciones y procesos a que deban someterse.
- . Establecer la carga de trabajo en los distintos puestos de trabajo, equilibrando las cargas.
- . Identificar, por el nombre o código normalizado, los materiales, útiles, herramientas y equipos requeridos para acometer las distintas operaciones de la producción.
- . Determinar la manutención (documentación del producto y proceso, material, utillaje, herramienta, pieza, útiles de control) a cada puesto de trabajo y la fecha de entrega.
- . Establecer la programación del mantenimiento preventivo, partiendo del plan de mantenimiento.
- . Generar la información que defina:
 - . Aprovisionamiento.
 - . Medios, utillaje y herramientas.
 - . Rutas de las piezas.
 - . "Stocks" intermedios.
- . Proponer acciones y ajustes para mejorar la programación y asegurar los objetivos de producción.
- . Aplicar un sistema/programa informático para la programación del trabajo (GPAO).

CONTENIDOS:

1.- LA PRODUCCIÓN:

- 1.1.- Concepto de producción.
- 1.2.- Productividad.
- 1.3.- Planificación de la producción: producción en serie y producción por pedido.

2.- PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN:

- 2.1.- Medios de producción y recursos humanos.
- 2.2.- Capacidades de producción y cargas de trabajo.
- 2.3.- El problema de la secuenciación.
- 2.4.- Tiempos de fabricación e incidencias.
- 2.5.- Lanzamiento de la producción.

3.- APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES DE PRODUCCIÓN:

- 3.1.- Control de existencias.
- 3.2.- Métodos de aprovisionamiento:
 - . Lote económico.

- . Punto de pedido.
 - . Aprovisionamiento periódico.
 - . Planificación de necesidades materiales (MRP).
 - . Justo a tiempo (JIT).
- 3.3.- Gestión de almacenes: herramientas informáticas aplicadas a la gestión.

4.- MANUTENCIÓN:

- 4.1.- Procedimientos.
- 4.2.- Disponibilidad de los medios de producción, los recursos humanos y la documentación.

5.- CONTROL DE LA PRODUCCIÓN:

- 5.1.- Técnicas para el control de la producción: diagramas de GANTT y diagramas PERT.
- 5.2.- Reprogramación.

6.- DOCUMENTACIÓN Y GESTIÓN:

- 6.1.- Sistemas convencionales.
- 6.2.- Sistemas de planificación y control de la producción integrados asistidos por ordenador.
- 6.3.- Tratamiento, archivo y consulta de la documentación.

Módulo profesional 4: EJECUCIÓN DE PROCESOS DE PULVIMETALURGIA.

Duración: 192 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

4.1. Analizar los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones en la fabricación por pulvimetalurgia.

4.2. Analizar el funcionamiento de máquinas, instalaciones y utillajes para la elaboración de piezas en la fabricación por pulvimetalurgia.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Relacionar las características físico-mecánicas (tracción, dureza) de los principales materiales industriales (metales, cerámica) con el proceso de pulvimetalurgia.
- Explicar las características de los polvos metálicos (composición química, distribución por tamaño de partículas, forma de la partícula, estructura interna) y su influencia en los procesos de compresión o compactación y sinterización.
- Determinar informaciones técnicas relativas a materiales a través de prontuarios, tablas, normas y catálogos comerciales, a partir de requerimientos establecidos en distintos supuestos.
- Describir las herramientas y utillajes para los procesos de pulvimetalurgia, señalando:
 - . Materiales constructivos.
 - . Formas y geometrías de corte.
 - . Elementos componentes del utillaje.
 - . Condiciones de utilización.
 - . Esfuerzos que se presentan.
- Clasificar los tamaños, forma del grano y composición de los materiales, en función de las aplicaciones más comunes en el proceso de fabricación por pulvimetalurgia.
- En un supuesto práctico de fabricación mecánica por pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado por tipo de material y dimensiones finales del producto:
 - . Seleccionar los polvos metálicos que se ajustan a las características definidas.
 - . Proponer las propiedades del polvo metálico en función de la disponibilidad en el mercado, asegurando que se cumplen las características técnicas mínimas exigidas.
- Describir las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas (molinos, prensas, hornos).
- Describir las instalaciones y medios complementarios y auxiliares en las máquinas (alimentación y transporte, dosificación de

polvos).

- Describir los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas utilizadas en pulvimetalurgia, explicando:
 - . Elementos estructurales.
 - . Cadenas cinemáticas correspondientes a la obtención de formas.
 - . Cadenas cinemáticas correspondientes a la transferencia de energía.
 - . Elementos de medición y control de la máquina.
 - . Sistema de automatización.
 - . Mantenimiento de máquina.
 - . Elementos de seguridad y precauciones en el proceso.
- Describir el fenómeno del desgaste de los utillajes, indicando formas y límites tolerables.
- Relacionar los errores más usuales de forma finales en las piezas con los defectos producidos en la pulvimetalurgia.
- Explicar las normas de uso y seguridad aplicables a las diferentes instalaciones, equipos y máquinas.
- 4.3. Analizar las condiciones de trabajo propias de cada técnica o procedimiento de pulvimetalurgia, en lo que afecta al producto y a los medios de producción: instalaciones, equipos, máquinas, herramientas, útiles de control y medios auxiliares.
 - Describir las etapas o fases (producción de polvos, selección, mezcla, combinación, compresión, sinterización, postsinterizado) empleadas en el proceso de pulvimetalurgia.
 - Describir los útiles, máquinas y accesorios empleados en el proceso de pulvimetalurgia.
 - Relacionar los parámetros de trabajo de las distintas fases o etapas con el polvo metálico y utillaje, operación y condiciones de trabajo (temperatura, tiempo, densidad y contracción de componente).
 - Interpretar los sistemas de ajuste y las tolerancias de fabricación.
- 4.4. Operar y poner a punto las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de fabricación por pulvimetalurgia, en condiciones de seguridad.
 - En un caso práctico de fabricación que contenga un proceso de pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado por los planos de fabricación y especificaciones técnicas, hoja de proceso:
 - . Interpretar la información técnica.
 - . Seleccionar las herramientas y utillajes adecuados, procediendo a su regulación y montaje.
 - . Seleccionar el material (pureza, composición química) en función de los requerimientos de

- componente o pieza.
 - . Ajustar las máquinas con los parámetros establecidos para cada operación.
 - . Realizar las operaciones de producción, selección, mezcla y combinación de los polvos metálicos, compactación, sinterizado y postsinterizado, siguiendo el procedimiento establecido en la hoja de proceso.
 - . Aplicar normas de uso y seguridad durante las diferentes operaciones.
 - . Elaborar un informe que incluya el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, identificando las debidas a los utillajes, a la máquina o a la pieza.
 - . Establecer las correcciones adecuadas en los utillajes y condiciones de proceso, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.
- 4.5. Analizar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción.
- Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento y de los gráficos de realización.
 - Explicar qué actuaciones se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, utillaje defectuoso, parámetros incorrectos).
 - Explicar la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).
 - Aplicar un programa informático de gestión y control de mantenimiento.
 - A partir de un supuesto de fabricación de una serie o lote de un producto de fabricación por pulvimetalurgia y, conocidas las herramientas, máquinas, equipos e instalaciones que intervienen, elaborar el plan de supervisión de la preparación y mantenimiento de los mismos.

CONTENIDOS:

1.- PRODUCTOS MECÁNICOS:

- 1.1.- Materiales mecánicos. Propiedades y aplicaciones.
- 1.2.- Características de los materiales que afectan a su procesado por pulvimetalurgia.
- 1.3.- Formas comerciales.
- 1.4.- Productos auxiliares. Propiedades y aplicaciones.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL POLVO METÁLICO:

- 2.1.- Influencia de las características del polvo metálico en los procesos pulvimetalúrgicos.
- 2.2.- Propiedades y aplicaciones del polvo metálico.
- 2.3.- Propiedades de los componentes del polvo metálico: composición química, tamaño de granos, estructura interna, etc...

3.- MEDIOS DE PRODUCCIÓN:

- 3.1.- Máquinas, equipos e instalaciones para pulvimetalurgia:
 - . Tipos. Aplicaciones.
 - . Descripción de componentes (elementos estructurados, cadenas cinemáticas, elementos de medición y control y elementos de seguridad).
 - . Prestaciones y funcionamiento.
 - . Mantenimiento.
- 3.2.- Sistemas auxiliares y accesorios a la fabricación:
 - . Instalaciones y útiles de control.
 - . Medios de trabajo auxiliares.

4.- TECNOLOGÍA OPERATIVA:

- 4.1.- Operaciones de pulvimetalurgia. Fases y secuencia.
- 4.2.- Producción del polvo metálico:
 - . Por reducción de minerales.
 - . Por volatización.
 - . Por electrólisis.
- 4.3.- Preparación del polvo:
 - . Mezcla o combinación.
 - . Compresión o compactación.
 - . Sinterización.
- 4.4.- Tratamiento postsinterización.
- 4.5.- Operaciones de acabado:
 - . Impregnación.
 - . Infiltración.
 - . Tratamiento térmico.
 - . Recubrimiento y tratamientos superficiales.
 - . Maquinado.
- 4.6.- Parámetros y condiciones de trabajo: temperatura, tiempo, densidad y contracción de componente.
- 4.7.- Preparación del trabajo:
 - . Manejo y control de las máquinas, equipos e instalaciones. Normas de uso y seguridad.
 - . Precisión dimensional.
 - . Comprobaciones de calidad.
 - . Operaciones de mantenimiento.
 - . Prevención de riesgo.

5.- MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS, LOS EQUIPOS Y LAS INSTALACIONES UTILIZADAS EN PULVIMETALURGIA:

- 5.1.- Planes de mantenimiento.
- 5.2.- Sistemas históricos de mantenimiento (SHM).
- 5.3.- Mantenimiento preventivo.
- 5.4.- Programa informático de gestión y control de mantenimiento.

Módulo profesional 5: EJECUCIÓN DE PROCESOS DE FUNDICIÓN.

Duración: 352 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

5.1. Analizar los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones en la fabricación por fundición.

5.2. Analizar el funcionamiento de máquinas, instalaciones y herramientas para la elaboración de piezas en la fabricación por fundición.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Relacionar las características físico-mecánicas (tracción, dureza) de los principales materiales industriales (metales, plásticos) con los procesos de fundición.
- Determinar informaciones técnicas relativas a materiales a través de prontuarios, tablas, normas y catálogos comerciales, a partir de requerimientos establecidos en distintos supuestos.
- Describir las herramientas y utillajes para los procesos de fundición, señalando:
 - . Materiales constructivos.
 - . Formas y geometrías del utillaje.
 - . Elementos componentes.
 - . Condiciones de utilización.
 - . Esfuerzos que se presentan.
- Clasificar las formas, dimensiones y tipos (redondo, perfiles, pletinas, aceros, pavones, plásticos) de los materiales normalizados en función de las aplicaciones más comunes en los distintos procesos de fabricación por fundición.
- En un supuesto práctico de fabricación mecánica por fundición, convenientemente caracterizado por tipo de material y dimensiones finales del producto:
 - . Seleccionar los materiales comerciales más comunes que se ajustan a las características definidas.
 - . Proponer dimensiones en bruto o tipo de material diferentes a las especificadas en función de la disponibilidad en el mercado, asegurando que se cumplen las características técnicas mínimas exigidas.
- Describir las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas (máquinas de moldeo y machería, inyectoras).
- Describir las instalaciones y medios complementarios y auxiliares en las máquinas (alimentación y transporte, refrigeración, lubricación, amarre, control).
- Describir los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas utilizadas en fundición, explicando:

- . Elementos estructurales.
 - . Elementos de medición y control de la máquina.
 - . Sistema de automatización.
 - . Mantenimiento de máquina.
 - . Elementos de seguridad y precauciones en el proceso.
- Describir el fenómeno del desgaste de las herramientas, indicando formas y límites tolerables.
 - Relacionar los errores más usuales de forma finales en las piezas con los defectos producidos en la fundición.
 - Explicar las normas de uso y seguridad aplicables a las diferentes instalaciones, equipos y máquinas.
- 5.3. Analizar las condiciones de trabajo propias de cada técnica o procedimiento de fundición, en lo que afecta al producto y a los medios de producción: instalaciones, equipos, máquinas, utillaje, útiles de control y medios auxiliares.
- Describir los procedimientos de fundición (por moldeo en verde, moldeo químico, en coquilla, inyecta, microfusión, centrífuga, colada continua, LOST-FOAM).
 - Describir los útiles, herramientas y accesorios de las máquinas y sistemas de fabricación por fundición.
 - Relacionar los parámetros de trabajo de los distintos procesos con el material de la pieza y herramienta, operación y condiciones de procesado (temperatura de fusión, tiempo de colada).
 - Interpretar los sistemas de ajuste y las tolerancias de fabricación.
- 5.4. Operar y poner a punto las máquinas y equipos que intervienen en los procesos de fabricación por fundición, en condiciones de seguridad.
- En un caso práctico de fabricación que contenga procesos de fundición, convenientemente caracterizado por los planos de conjunto, planos de fabricación y especificaciones técnicas, hoja de procesos:
 - . Interpretar la información técnica.
 - . Seleccionar las herramientas y utillajes adecuados, procediendo a su regulación y montaje.
 - . Seleccionar el material de la pieza (tipo, forma y dimensiones) y proceder a la preparación para el procesado.
 - . Ajustar las máquinas con los parámetros establecidos para cada operación.
 - . Realizar las operaciones de fundición, siguiendo el procedimiento establecido en la hoja de proceso.
 - . Aplicar normas de uso y seguridad durante las diferentes operaciones.

- . Elaborar un informe que incluya el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, identificando las debidas a las herramientas, a la máquina o a la pieza.
 - . Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de proceso, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.
- 5.5. Analizar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción.
- Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento y de los gráficos de realización.
 - Explicar qué actuaciones se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).
 - Explicar la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).
 - Aplicar un programa informático de gestión y control de mantenimiento.
 - A partir de un supuesto de fabricación de una serie o lote de un producto de fabricación por fundición y, conocidas las herramientas, máquinas, equipos e instalaciones que intervienen, elaborar el plan de supervisión de la preparación y mantenimiento de los mismos.

CONTENIDOS:

1.- PRODUCTOS MECÁNICOS:

- 1.1.- Materiales y productos mecánicos. Propiedades y aplicaciones.
- 1.2.- Características de los materiales que afectan a su procesado por fundición.
- 1.3.- Formas comerciales.
- 1.4.- Productos auxiliares. Propiedades y aplicaciones.

2.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO:

- 2.1.- Planos de conjunto y despiece.
- 2.2.- Planos constructivos.
- 2.3.- Información técnica del producto.

3.- MEDIOS DE PRODUCCIÓN:

- 3.1.- Máquinas e instalaciones para fundición:
 - . Tipos y aplicaciones.
 - . Descripción de componentes (elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control).
- 3.2.- Prestaciones y equipos convencionales de fundición.

- 3.3.- Prestaciones y funcionamiento de equipos automáticos.
- 3.4.- Sistemas auxiliares y accesorios a la fabricación:
 - . Instalaciones y útiles de control.
 - . Medios de trabajo auxiliares.

4.- TECNOLOGÍA OPERATIVA:

- 4.1.- Procedimientos de fundición:
 - . Por moldeo en verde.
 - . Por moldeo.
 - . En coquilla.
 - . Inyectada.
 - . Microfusión.
 - . Centrifugado.
 - . Colada continua.
 - . LOST-FOAM.
- 4.2.- Operaciones en fundición:
 - . Fusión.
 - . Colada.
 - . Solidificación.
 - . Extracción o desmolde.
- 4.3.- Moldes y modelos. Tipos y material.
- 4.4.- Parámetros y condiciones de trabajo: temperatura de fusión, tiempo de colada.
- 4.5.- Preparación del trabajo:
 - . Información técnica.
 - . Manejo y control de las máquinas y equipos. Normas de uso y seguridad.
 - . Tolerancia de fabricación.
 - . Comprobaciones de calidad.
 - . Operaciones de mantenimiento.
 - . Prevención de riesgos.

5.- MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS EN INSTALACIONES UTILIZADAS EN FUNDICIÓN:

- 5.1.- Planes de mantenimiento.
- 5.2.- Sistemas históricos de mantenimiento (SHM).
- 5.3.- Mantenimiento preventivo.
- 5.4.- Programa informático de gestión y control de mantenimiento.

Módulo profesional 6: CONTROL DE CALIDAD EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

Duración: 154 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

- 6.1. Analizar el sistema de calidad, comprendiendo los elementos que lo integran y relacionándolos con la política de calidad establecida.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Describir la función de gestión de la calidad, identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.
- A partir de la estructura organizativa de una empresa del sector:
 - . Identificar los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva.

- . Asignar las funciones específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.
 - . Explicar las funciones específicas de los elementos de la organización de calidad, describiendo la interrelación entre ellos y con la estructura organizativa de la empresa.
- 6.2. Aplicar las técnicas metrológicas y de calibración que permiten garantizar la correcta evaluación de la calidad de un producto o proceso productivo.
- Describir los instrumentos y dispositivos de control utilizados en la fabricación mecánica.
 - Describir las técnicas metrológicas empleadas en el control dimensional indicando, cuando proceda, los cálculos aplicables a la misma.
 - Describir los errores de medida y técnicas de cálculo de incertidumbre de medida, incluyendo los conceptos de calibración y trazabilidad.
 - En un caso práctico, partiendo de las especificaciones técnicas de un producto dado:
 - . Determinar las técnicas de control adecuadas a los parámetros que hay que verificar.
 - . Determinar los instrumentos que se deben emplear para aplicar las técnicas de control.
 - . Aplicar las técnicas metrológicas, registrando los resultados y comparándolos con los especificados.
 - A partir del plan de calibración de un instrumento de verificación (calibre, micrómetro, comparador):
 - . Identificar las acciones que hay que realizar.
 - . Establecer el procedimiento de mantenimiento y calibración.
 - . Realizar la calibración del instrumento, según la norma o procedimiento dado.
 - . Complimentar los distintos documentos generados en el plan de calibración.
- 6.3. Aplicar las técnicas de ensayos destinadas a valorar las características constructivas del producto y dictaminar resultados de ensayos destructivos (ED) y de ensayos no destructivos (END), comparando con los criterios de calidad establecidos y especificaciones requeridas.
- Describir los ensayos mecánicos (tracción, compresión, flexión, cortadura, dureza, resiliencia, fatiga) aplicables en la industria de fabricación mecánica.
 - Describir los ensayos metalográficos (microscópicos y macroscópicos) destinados a valorar la calidad de los materiales.
 - Describir los ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonidos,

radiográficos), relacionándolos con los defectos que pueden detectar.

- Relacionar la "defectología" tipo con las causas que la provocan y la solución posible.
- Enumerar las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.
- A partir de un producto de fabricación mecánica del cual se dispone de sus especificaciones de control referentes a sus características mecánicas, metalográficas y defectología típica (fisuras, poros):
 - . Preparar y acondicionar las probetas de ensayos según normas y especificaciones dadas.
 - . Preparar las máquinas y equipos de ensayo de acuerdo con las características y tipo de ensayo que se van a realizar.
 - . Aplicar procedimientos de realización de ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos.
 - . Evaluar y procesar los resultados del ensayo, extrayendo las conclusiones oportunas en función de las especificaciones establecidas.
 - . Expresar los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión pedida.

6.4. Analizar el nivel de calidad alcanzado aplicando las "herramientas de la calidad" apropiadas a la calidad de suministro, calidad del producto, estabilidad del proceso o mejora continua de la calidad.

- Definir los parámetros que miden la centralización y dispersión de una distribución estadística normal.
- Determinar los porcentajes de piezas buenas y malas, a partir de una serie de valores dados y de las especificaciones técnicas de la magnitud medida.
- Describir las técnicas empleadas en el control estadístico del proceso.
- Describir las herramientas de la calidad aplicables a la mejora continua de la calidad.
- Describir los fundamentos y las técnicas de aplicación de los planes de muestreo.
- A partir de un supuesto proceso de control de la fabricación de un producto, donde se determina el plan de calidad, las fases de control y los requisitos exigidos al producto:
 - . Determinar la técnica estadística que se va a aplicar.
 - . Definir tamaño de la muestra, técnica de obtención y su periodicidad.

6.5. Elaborar los planes de calidad y la documentación específica necesaria para efectuar el control y gestión de la calidad.

- . Confeccionar los gráficos de control del proceso, utilizando la información suministrada sobre las mediciones efectuadas.
- . Determinar la capacidad del proceso, analizando los gráficos de control, e interpretar las tendencias.
- . Proponer las acciones necesarias para corregir las desviaciones detectadas.
- Establecer el plan de muestreo para la aceptación de un producto en un supuesto dado.
- Describir el fundamento y campo de aplicación de los gráficos por atributos.
- A partir de un supuesto dado y adecuadamente documentado de los resultados obtenidos en un proceso de fabricación y de las especificaciones técnicas exigidas:
 - . Especificar el AMFE del proceso.
 - . Aplicar las técnicas de mejora de la calidad, que permitan valorar y analizar la calidad del producto.
 - . Proponer las acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad del producto.
- Identificar los contenidos de un manual o plan de calidad, relacionándolos con el producto o proceso y con las normas de sistemas de calidad (UNE 66.900-ISO9000).
- Describir los criterios de valoración de características de control.
- Relacionar los instrumentos y técnicas de ensayos con las características que pueden controlar.
- Describir la estructura y contenidos de las pautas e informes de control.
- A partir de un proceso de fabricación de un producto definido por sus métodos de transformación, operaciones, fases, equipos, materiales y especificaciones del producto:
 - . Analizar las especificaciones del producto para determinar las características de calidad sometidas a control.
 - . Establecer los planes y las fases de control del producto.
 - . Elaborar pautas de control determinando los procedimientos, dispositivos e instrumentos de control, periodicidad.

- . Establecer la información, pautas y fichas de toma de datos que se deben utilizar.
- Describir los aspectos que debe incluir una auditoría interna de calidad, destinada a detectar el grado de cumplimiento de los planes de calidad y sus anomalías.
- Describir las pruebas que deben superar los operarios de ensayos no destructivos para evaluar su nivel de competencia.

CONTENIDOS:

1.- GESTIÓN DE LA CALIDAD:

- 1.1.- Conceptos generales.
- 1.2.- Planificación y organización de la calidad.
- 1.3.- Aspectos económicos de la calidad.
- 1.4.- Sistemas de aseguramiento de la calidad.
- 1.5.- Auditoría de la calidad.
- 1.6.- La calidad total.

2.- FUNDAMENTOS DE METROLOGÍA:

- 2.1.- Concepto y proceso de medida: errores, incertidumbre.
- 2.2.- Calibración y trazabilidad: patrones, planes de calibración.
- 2.3.- Tolerancias dimensionales y geométricas: normalización.
- 2.4.- Instrumentación:
 - . Instrumentos de medida directa e indirecta.
 - . Calibres fijos.
 - . Máquinas de medir y utillaje específico.
- 2.5.- Técnicas de medición:
 - . Dimensional.
 - . Geométrica.
 - . Trigonométrica.
 - . Calidad superficial.

3.- ENSAYOS:

- 3.1.- Ensayos mecánicos:
 - . Ensayos de tracción.
 - . Ensayos de compresión.
 - . Ensayos de flexión.
 - . Ensayo por choque.
 - . Ensayo de dureza.
 - . Probetas: tipos, normas y formas de obtención.
- 3.2.- Ensayos tecnológicos.
- 3.3.- Ensayos no destructivos:
 - . Ensayos por líquidos penetrantes.
 - . Ensayos por partículas magnéticas.
 - . Ultrasonidos.
 - . Radiología industrial.

- 3.4.- Ensayos metalográficos:
 - . Micrográficos.
 - . Macroscópicos.
 - . Técnicas de obtención y preparación de muestras.
- 3.5.- Ensayos químicos.
- 3.6.- Equipos y técnicas operativas en los diferentes ensayos.

4.- TÉCNICAS ESTADÍSTICAS DE CONTROL DE CALIDAD:

- 4.1.- Fundamentos de estadística y probabilidad:
 - . Variables: tipos.
 - . Promedios.
 - . Distribuciones de probabilidad: normal, Pareto, binomial, Poisson, etc...
- 4.2.- Recogida de información:
 - . Técnicas de muestreo.
 - . Presentación de datos.
 - . Representación gráfica de los datos.
- 4.3.- Control estadístico del proceso: por variables y por atributos.
- 4.4.- Capacidad de proceso y de máquina.

5.- HERRAMIENTAS DE CALIDAD APLICADAS A LA MEJORA DE LA CALIDAD:

- 5.1.- Diagramas de evolución o gestión, causa-efecto, Pareto, de afinidad, de correlación, de dispersión o distribución.
- 5.2.- Matrices de prioridades, de criterios, de análisis, etc...
- 5.3.- Análisis de Modos de Fallo, de sus Efectos y Criticidad (AMFE, AMFEC).
- 5.4.- Círculos de Calidad.
- 5.5.- Diseño Estadístico de Experimentos (DEE).

6.- DOCUMENTACIÓN DE LA CALIDAD:

- 6.1.- Informes y pautas de control. Normas que se deben considerar en su elaboración y presentación.
- 6.2.- Organización, gestión y actualización de la documentación generada.

Módulo profesional 7: MATERIALES EMPLEADOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

Duración: 96 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

7.1. Analizar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, de materiales metálicos y no metálicos, utilizados en los procesos de fabricación mecánica (mecanizado, fundición, tratamientos, conformado), y determinando cómo modificar dichas propiedades.

7.2. Analizar el diagrama de equilibrio de aleaciones metálicas binarias, para determinar las condiciones del proceso, en función de las características metalúrgicas del producto final.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Explicar las principales propiedades físicas (densidad, puntos de fusión, calor específico) de los materiales, relacionando cada uno de ellos con los distintos procesos de fabricación mecánica.
- Explicar las principales propiedades químicas (resistencia a la corrosión, al ataque químico o electroquímico) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación mecánica.
- Explicar las principales propiedades mecánicas (dureza, tracción, resiliencia, elasticidad, fatiga) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación mecánica.
- Explicar las principales propiedades de manufactura o tecnológicas (maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, temperabilidad, fundibilidad) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación.
- Relacionar entre sí propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, explicando las variaciones que se producen en unas según varían los valores de otras.
- Justificar la elección de distintos materiales, según sus propiedades y en función de sus posibles aplicaciones tipo.
- Explicar los factores que influyen en las transformaciones metalúrgicas (componentes, porcentajes, tiempo, temperatura) y forman parte de los diagramas de equilibrio.
- Relacionar las distintas aleaciones metálicas con las transformaciones que se producen en los diferentes procesos de la fabricación mecánica.

Determinar los constituyentes (ferrita, martensita, perlita) y concentraciones de los mismos de una aleación Fe-C, así como la calidad metalúrgica (tamaño de grano,

- oxidaciones) en función de las características del producto final.
- 7.3. Analizar los tratamientos térmicos y superficiales que se realizan dentro de los procesos de fabricación, identificando las modificaciones de las características que se producen en función de dichos tratamientos.
- Describir las transformaciones que se producen en los tratamientos, relacionándolas con las características que adquiere la pieza tratada.
 - Interpretar los gráficos que relacionan las distintas variables, teniendo en cuenta las transformaciones en estado sólido.
 - Describir los procedimientos de realización de los tratamientos térmicos, superficiales y térmico-superficiales (temple por inducción), aplicables a los materiales, relacionándolos con las instalaciones que se utilizan.
- 7.4. Analizar las características observables por procedimientos metalográficos de los metales que intervienen en proceso de fabricación mecánica.
- Describir las características metalográficas y propiedades de los principales metales.
 - Describir los procesos de solidificación de los metales y las estructuras granulares observables por medios metalográficos.

CONTENIDOS:

1.- MATERIALES:

1.1.- Materiales metálicos. Clasificación:

- . Metales férricos:
 - El hierro.
 - Aceros: clasificación, tipos y aplicaciones.
 - Fundiciones: clasificación, tipos y aplicaciones.
 - Ferroaleaciones.
- . Transformaciones metalúrgicas de los productos férricos.
- . Metales no férricos.
- . Metales ligeros: el aluminio y sus aleaciones; otros metales ligeros.
- . Metales pesados: el cobre y sus aleaciones; otros metales pesados.

1.2.- Materiales no metálicos:

- . Plásticos (altos polímeros): clasificación y propiedades.
- . Cerámicos.
- . Materiales compuestos.
- . Sistemas de transformación y aplicaciones.

1.3.- Formas comerciales de los materiales: nomenclatura y siglas de comercialización.

2.- ESTRUCTURAS DE LOS MATERIALES:

- 2.1.- Estructuras cristalinas de los metales y aleaciones.
- 2.2.- Observaciones metalográficas: análisis macroscópico y microscópico.
- 2.3.- Identificación de los constituyentes estructurales.

3.- TRANSFORMACIONES METALÚRGICAS:

- 3.1.- Aleaciones: clasificación. Diagramas de equilibrio: aleaciones binarias.
- 3.2.- Aleaciones hierro-carbono:

- . Transformaciones alotrópicas del hierro puro.
 - . Constitución de los aceros recocidos.
 - . El diagrama Fe-C: puntos de transformación y constituyentes estructurales.
- 3.3.- Transformaciones de la austenita:
- . Naturaleza de la descomposición isoterma de la austenita.
 - . Cinética de la descomposición de la austenita.

4.- TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y SUPERFICIALES:

- 4.1.- Normas y especificaciones técnicas.
- 4.2.- Fundamentos y objeto.
- 4.3.- Clases de tratamientos térmicos de los aceros:
- . Temple: estudio del mecanismo del temple, factores que influyen en el temple y templabilidad.
 - . Recocido: estudio del recocido y tipos de recocidos.
 - . Revenido: proceso del revenido y factores que influyen en el revenido.
 - . Diagramas característicos de los diversos tratamientos.
- 4.4.- Práctica de los tratamientos térmicos:
- . Calentamiento y enfriamiento.
 - . Dispositivos.
 - . Temperaturas.
 - . Sistemas de control.
 - . Defectos ocasionados en los distintos tratamientos: detección y evaluación de los mismos.
- 4.5.- Tratamientos superficiales de los aceros:
- . Temple superficial: clases.
 - . Tratamientos termoquímicos: cementación, nitruración, etc...
- 4.6.- Modificación de las propiedades de las fundiciones.
- 4.7.- Tratamientos térmicos de las aleaciones ligeras.

5.- PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:

- 5.1.- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas.

6.- ESTUDIO DE LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE LOS METALES:

- 6.1.- Deformaciones elásticas y plásticas.
- 6.2.- Índice de acritud.
- 6.3.- Influencia de la temperatura de conformación.
- 6.4.- Clasificación de los procesos de conformación.

7.- ESTUDIO DE LA CORROSIÓN DE LOS METALES:

- 7.1.- Mecanismos de corrosión.
- 7.2.- Factores que influyen en la corrosión.
- 7.3.- Metales y aleaciones resistentes a la corrosión.
- 7.4.- Protección contra la corrosión: modificaciones del medio, modificaciones del proceso y recubrimientos protectores.

Módulo profesional 8: PLANES DE SEGURIDAD EN INDUSTRIAS DE FABRICACIÓN MECÁNICA.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

8.1. Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica.

- Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica, emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.
- A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:
 - . Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene.
 - . Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes.
 - . Describir las funciones de los responsables de seguridad de la empresa y de las personas a las que se les asignan tareas especiales en casos de emergencia.
 - . Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar los accidentes.
 - . Evaluar los costes y recursos necesarios para la aplicación de los planes estudiados.

8.2. Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de fabricación mecánica.

- Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.
- A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:
 - . Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.
 - . Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.
 - . Identificar y describir las normas para la parada y manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.
 - . Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.

8.3. Definir medios y equipos de seguridad empleados en el sector de fabricación mecánica.

- Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.
- Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.
- Describir las características y finalidad de las

señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

- Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.
- A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo:
 - . Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
 - . Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.

8.4. Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector de fabricación mecánica.

- Identificar y describir las causas de los accidentes.
- Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente.
- Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.

8.5. Analizar situaciones de peligro y accidentes, como consecuencia de un incorrecto o incompleto plan de seguridad.

- A partir de un cierto número de supuestos, en los que se ponga en peligro la seguridad de los trabajadores y de los medios e instalaciones y en los que se produzcan daños:
 - . Identificar las causas por las que dicha seguridad se pone en peligro.
 - . Enumerar y describir las medidas que hubieran evitado el percance.
 - . Definir un plan de actuación para acometer la situación creada.
 - . Determinar los equipos y medios necesarios para subsanar la situación.
 - . Elaborar un informe en el que se describan las desviaciones respecto a la normativa vigente o el incumplimiento de la misma.
 - . Evaluar el coste de los daños.

8.6. Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medio ambiente, aplicables a las empresas de fabricación mecánica.

- Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Relacionar los dispositivos de detección de contaminantes, fijos y móviles con las medidas de prevención y protección a utilizar.
- Describir los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.
- Explicar las técnicas con las que la industria de

fabricación mecánica depura sustancias peligrosas para el medio ambiente.

- Justificar la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- Describir los medios higiénicos para evitar contaminaciones personales o hacia el producto que debe manipularse u obtenerse.
- Relacionar la normativa medio-ambiental referente a la industria de fabricación mecánica, con los procesos productivos concretos en que debe aplicarse.

CONTENIDOS:

1.- PLANES Y NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE:

- 1.1.- Política de seguridad en las empresas.
- 1.2.- Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de fabricación mecánica.
- 1.3.- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.
- 1.4.- Documentación sobre los planes de seguridad e higiene.
- 1.5.- Responsables de la seguridad e higiene y grupos con tareas específicas en situaciones de emergencia.
- 1.6.- Costes de seguridad: método Heinrich y método Simonds.

2.- FACTORES Y SITUACIONES DE RIESGO:

- 2.1.- Riesgos más comunes en el sector de fabricación mecánica.
- 2.2.- Métodos de prevención.
- 2.3.- Protecciones en las máquinas e instalaciones: defensas o resguardos y sistemas de seguridad.
- 2.4.- Sistemas de ventilación y evacuación de residuos: normativa legal.
- 2.5.- Medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.
- 2.6.- Riesgos de incendios:
 - . La naturaleza del fuego.
 - . Técnicas de prevención de incendios.
 - . Técnicas de protección.
 - . Sustancias extintoras y su aplicación a los distintos tipos de fuego.
- 2.7.- Riesgos eléctricos.

3.- MEDIOS, EQUIPOS Y TÉCNICAS DE SEGURIDAD:

- 3.1.- Ropas y equipos de protección personal.
- 3.2.- Señales y alarmas: señales ópticas y colores de seguridad.
- 3.3.- Equipos contra incendios.
- 3.4.- Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.
- 3.5.- Técnicas para la movilización y traslado de objetos.

4.- SITUACIONES DE EMERGENCIA:

- 4.1.- Técnicas de evacuación.
- 4.2.- Extinción de incendios.

4.3.- Traslado de accidentados.

5.- SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN MECÁNICA:

5.1.- Factores del entorno de trabajo:

- . Físicos (ruido, luz, vibraciones, temperatura).
- . Químicos (vapores, humos, partículas en suspensión, productos químicos).

5.2.- Factores sobre el medio ambiente:

- . Aguas residuales industriales.
- . Vertidos (residuos sólidos y líquidos).

5.3.- Normativa vigente sobre seguridad medioambiental en el sector de fabricación mecánica.

6.- RESPONSABILIDADES LEGALES:

6.1.- Administrativa.

6.2.- Civil.

6.3.- Penal.

6.4.- Laboral.

Módulo profesional 9: RELACIONES EN EL ENTORNO DE TRABAJO.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|---|--|
| <p>9.1. Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.• Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.• Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.• Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.• Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje. |
| <p>9.2. Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en</p> | <ul style="list-style-type: none">• Definir el concepto y los elementos de la negociación.• Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación. |

aquellos aspectos que se puedan modificar.

- Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa.
 - Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos.
- 9.3. Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomarlas y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.
- Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.
 - Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada.
 - Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta.
 - Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.
- 9.4. Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales, adoptando el estilo más apropiado en cada situación.
- Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos.
 - Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder.
 - Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.
- 9.5. Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.
- Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual.
 - Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión.
 - Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
 - Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.

- Identificar la tipología de participantes.
 - Describir las etapas del desarrollo de una reunión.
 - Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo.
 - Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos.
 - Descubrir las características de las técnicas más relevantes.
- 9.6. Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.
- Definir la motivación en el entorno laboral.
 - Explicar las grandes teorías de la motivación.
 - Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.
 - En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.

CONTENIDOS:

1.- LA COMUNICACIÓN EN LA EMPRESA:

- 1.1.- Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.
- 1.2.- Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
- 1.3.- Tipos de comunicación.
- 1.4.- Etapas de un proceso de comunicación.
- 1.5.- Redes de comunicación, canales y medios.
- 1.6.- Dificultades/barreras en la comunicación.
- 1.7.- Recursos para manipular los datos de la percepción.
- 1.8.- La comunicación generadora de comportamientos.
- 1.9.- El control de la información. La información como función de dirección.

2.- NEGOCIACIÓN:

- 2.1.- Concepto y elementos.
- 2.2.- Estrategias de negociación.
- 2.3.- Estilos de influencia.

3.- SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y TOMA DE DECISIONES:

- 3.1.- Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.
- 3.2.- Proceso para la resolución de problemas.
- 3.3.- Factores que influyen en una decisión.
- 3.4.- Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.
- 3.5.- Fases en la toma de decisiones.

4.- ESTILOS DE MANDO:

- 4.1.- Dirección y/o liderazgo.
- 4.2.- Estilos de dirección.
- 4.3.- Teorías, enfoques del liderazgo.

5.- CONDUCCIÓN/DIRECCIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO:

- 5.1.- Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.
- 5.2.- Etapas de una reunión.
- 5.3.- Tipos de reuniones.
- 5.4.- Técnicas de dinámica y dirección de grupos.
- 5.5.- Tipología de los participantes.

6.- LA MOTIVACIÓN EN EL ENTORNO LABORAL:

- 6.1.- Definición de la motivación.
- 6.2.- Principales teorías de motivación.
- 6.3.- Diagnóstico de factores motivacionales.

b) Módulos profesionales socioeconómicos:

Módulo profesional 10: LA INDUSTRIA DE LA FABRICACIÓN MECÁNICA EN ANDALUCÍA.

Duración: 32 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|---|--|
| 10.1. Analizar la situación de la industria de la fabricación mecánica en Andalucía. | <ul style="list-style-type: none">• Identificar las empresas del sector más importantes instaladas en Andalucía:<ul style="list-style-type: none">. Empresas de fabricación de la materia del automóvil.. Empresas de fabricación de equipos.. Empresas auxiliares.• Describir la problemática y posibilidades del sector.• Describir las estructuras organizativas de las diferentes empresas y en su caso, su vinculación con empresas matrices. |
| 10.2. Analizar los datos económicos del sector. | <ul style="list-style-type: none">• A partir de los datos económicos del sector:<ul style="list-style-type: none">. Describir la importancia del sector en Andalucía.. Describir las relaciones con otros sectores económicos.. Identificar los mercados de los productos fabricados en Andalucía. |
| 10.3. Identificar y analizar la oferta laboral del sector en Andalucía y su tendencia en cuanto a las necesidades formativas de los trabajadores. | <ul style="list-style-type: none">• Analizar la situación del empleo en el sector y su evolución.• Evaluar las diferentes posibilidades de empleo en el sector.• Analizar las diferentes ocupaciones a que da opción la formación adquirida en el ciclo. |

CONTENIDOS:

1.- LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN MECÁNICA EN ANDALUCÍA:

- 1.1.- Las grandes empresas del sector. Su presencia en Andalucía.
- 1.2.- La industria auxiliar.
- 1.3.- La estructura organizativa de las diferentes empresas del sector.

2.- ASPECTOS ECONÓMICOS DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 2.1.- Producción. Importancia relativa del sector en la economía andaluza.
- 2.2.- El sector de fabricación mecánica y su contribución al desarrollo industrial.
- 2.3.- Grado de automatización de la industria.

3.- MERCADO LABORAL EN LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN MECÁNICA:

- 3.1.- El empleo en el sector. Su evolución y tendencia.
- 3.2.- Demanda de empleo en el sector. Formación requerida.

Módulo profesional 11: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|---|---|
| <p>11.1. Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.</p> <p>11.2. Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p> <p>11.3. Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p> <p>11.4. Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.• Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.• Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.• Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.• Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.• Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado, etc), aplicando los protocolos establecidos.• Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.• En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.• Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.• Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.• Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los |
|---|---|

- condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.
- Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.
 - Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.
 - Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una "Liquidación de haberes".
 - En un supuesto de negociación colectiva tipo:
 - . Describir el proceso de negociación.
 - . Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad, tecnológicas, etc...) objeto de negociación.
 - . Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.
 - Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.
- 11.5. Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- 11.6. Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.
- A partir de informaciones económicas de carácter general:
 - . Identificar las principales magnitudes macroeconómicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.
 - Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.
 - A partir de la memoria económica de una empresa:
 - . Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.
 - . Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado, etc...) que determinan la situación financiera de la empresa.
 - . Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.
- 11.7. Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.

CONTENIDOS:

1.- SALUD LABORAL:

- 1.1.- Condiciones de trabajo y seguridad.
- 1.2.- Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos y organizativos. Medidas de prevención y protección.
- 1.3.- Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.
- 1.4.- Primeros auxilios. Aplicación de técnicas.
- 1.5.- Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.

2.- LEGISLACIÓN Y RELACIONES LABORALES Y PROFESIONALES:

- 2.1.- **Ámbito profesional: dimensiones, elementos y relaciones.**
 - . Aspectos jurídicos (administrativos, fiscales, mercantiles). Documentación.
- 2.2.- **Derecho laboral: nacional y comunitario. Normas fundamentales.**
- 2.3.- **Seguridad Social y otras prestaciones.**
- 2.4.- **Representación y negociación colectiva.**

3.- ORIENTACIÓN E INSERCIÓN SOCIOLABORAL:

- 3.1.- **El mercado de trabajo. Estructura. Perspectivas del entorno.**
- 3.2.- **El proceso de búsqueda de empleo.**
 - . Fuentes de información.
 - . Organismos e instituciones vinculadas al empleo.
 - . Oferta y demanda de empleo.
 - . La selección de personal.
- 3.3.- **Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.**
 - . El autoempleo: procedimientos y recursos.
 - . Características generales para un plan de negocio.
- 3.4.- **Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.**
 - . Técnicas de autoconocimiento. Autoconcepto.
 - . Técnicas de mejora.
- 3.5.- **Hábitos sociales no discriminatorios. Programas de igualdad.**
- 3.6.- **Itinerarios formativos/profesionalizadores.**
- 3.7.- **La toma de decisiones.**

4.- PRINCIPIOS DE ECONOMÍA:

- 4.1.- **Actividad económica y sistemas económicos.**
- 4.2.- **Producción e interdependencia económica.**
- 4.3.- **Intercambio y mercado.**
- 4.4.- **VARIABLES MACROECONÓMICAS E INDICADORES SOCIOECONÓMICOS.**
- 4.5.- **Relaciones socioeconómicas internacionales.**
- 4.6.- **Situación de la economía andaluza.**

5.- ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA:

- 5.1.- **La empresa y su marco externo. Objetivos y tipos.**
- 5.2.- **La empresa: estructura y organización. Áreas funcionales y organigramas.**
- 5.3.- **Funcionamiento económico de la empresa.**
- 5.4.- **Análisis patrimonial.**
- 5.5.- **Realidad de la empresa andaluza del sector. Análisis de una empresa tipo.**

c) Módulo profesional integrado:

Módulo profesional 12: PROYECTO INTEGRADO.

Duración mínima: 60 horas.

2.- Formación en el centro de trabajo:

Módulo profesional 13: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.

Duración mínima: 210 horas.

RELACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONALES Y DURACIONES

MÓDULOS PROFESIONALES	DURACIÓN (horas)
1. Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia.	224
2. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	176
3. Programación de la producción en fabricación mecánica.	198
4. Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.	192
5. Ejecución de procesos de fundición.	352
6. Control de calidad en fabricación mecánica.	154
7. Materiales empleados en fabricación mecánica.	96
8. Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica.	64
9. Relaciones en el entorno de trabajo.	64
10. La industria de la fabricación mecánica en Andalucía.	32
11. Formación y orientación laboral.	64
12. Proyecto integrado.	384
13. Formación en centros de trabajo.	

ANEXO II

PROFESORADO

ESPECIALIDADES Y CUERPOS DEL PROFESORADO QUE DEBE IMPARTIR LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA DE PRODUCCIÓN POR FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia.	<ul style="list-style-type: none">Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Profesor de Enseñanza Secundaria.
2. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	<ul style="list-style-type: none">Profesor Técnico de Formación Profesional.
3. Programación de la producción en fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Profesor de Enseñanza Secundaria.
4. Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.	<ul style="list-style-type: none">Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	<ul style="list-style-type: none">Profesor Técnico de Formación Profesional.
5. Ejecución de procesos de fundición.	<ul style="list-style-type: none">(1)	<ul style="list-style-type: none">(1)
6. Control de calidad en fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Profesor de Enseñanza Secundaria.
7. Materiales empleados en fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Profesor de Enseñanza Secundaria.
9. Relaciones en el entorno de trabajo.	<ul style="list-style-type: none">Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. La industria de la fabricación mecánica en Andalucía.	<ul style="list-style-type: none">Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">Profesor de Enseñanza Secundaria.Profesor de Enseñanza Secundaria.
11. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none">Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">Profesor de Enseñanza Secundaria.
12. Proyecto integrado.	<ul style="list-style-type: none">Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	<ul style="list-style-type: none">Profesor Técnico de Formación Profesional.Profesor de Enseñanza Se-

13. Formación en centros de trabajo. (2)
- Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.
 - Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.
- cundaria.
- Profesor Técnico de Formación Profesional.
 - Profesor de Enseñanza Secundaria.

- (1) En la impartición de este módulo profesional podrá participar un Profesor Especialista de los previstos en el artículo 33.2 de la Ley 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo.
- (2) Sin perjuicio de la prioridad de los Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Especialidad, para la docencia de este módulo dentro de las disponibilidades horarias.