

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA Y PARA LAS ADMINISTRACIONES TERRITORIALES

11869 *Orden PRA/1879/2016, de 9 de diciembre, por la que se actualizan cualificaciones profesionales de la familia profesional Fabricación Mecánica, recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, establecidas por Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, y Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, según indica el artículo 7.1, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sistema productivo y por la formación asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos.

El artículo 5.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, atribuye al Instituto Nacional de Cualificaciones, la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en su calidad de órgano técnico de apoyo al Consejo General de la Formación Profesional, cuyo desarrollo reglamentario se recoge en el artículo 9.2 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, estableciéndose en su artículo 9.4, la obligación de mantenerlo permanentemente actualizado mediante su revisión periódica que, en todo caso, deberá efectuarse en un plazo no superior a cinco años a partir de la fecha de inclusión de la cualificación en el catálogo.

Por tanto, la presente orden se dicta en aplicación del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional.

Así, en la presente orden se actualizan, por sustitución completa de sus anexos, dos cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Fabricación Mecánica que cuentan con una antigüedad en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales igual o superior a cinco años, a las que les es de aplicación el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre. Asimismo, se modifica parcialmente una cualificación profesional, mediante la sustitución de determinadas unidades de competencia transversales y sus módulos formativos asociados, incluidos en las cualificaciones profesionales actualizadas recogidas en los anexos de esta orden.

En el proceso de elaboración de esta orden han sido consultadas las Comunidades Autónomas y el Consejo General de la Formación Profesional, y ha emitido dictamen el Consejo Escolar del Estado.

En su virtud, a propuesta conjunta del Ministro de Educación, Cultura y Deporte y de la Ministra de Empleo y Seguridad Social, dispongo:

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

Esta orden tiene por objeto actualizar determinadas cualificaciones profesionales y sus módulos formativos asociados correspondientes a la Familia Profesional Fabricación Mecánica, en aplicación del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional.

Las cualificaciones profesionales actualizadas por este procedimiento tienen validez y son de aplicación en todo el territorio nacional, y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. Actualización de determinadas cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Fabricación Mecánica, establecidas por Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, por el que se complementa el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, mediante el establecimiento de determinadas cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, se procede a la actualización de las cualificaciones profesionales, cuyas especificaciones están contenidas en los anexos CLXXXIV, CLXXXV, CLXXXVI y CLXXXVII del citado real decreto:

Uno. Se da una nueva redacción al Anexo CLXXXIV, Cualificación Profesional «Fusión y colada». Nivel 2. FME184_2", que figura como Anexo I de la presente orden.

Dos. Se da una nueva redacción al Anexo CLXXXV, Cualificación Profesional «Moldeo y machería». Nivel 2. FME185_2, que figura como Anexo II de la presente orden.

Tres. Se da una nueva redacción al Anexo CLXXXVI, Cualificación Profesional «Producción en fundición y pulvimetalurgia». Nivel 3. FME186_3", que figura como Anexo III de la presente orden.

Cuatro. Se da una nueva redacción al Anexo CLXXXVII, Cualificación Profesional «Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico». Nivel 3. FME187_3, que figura como Anexo IV de la presente orden.

Artículo 3. Actualización de una cualificación profesional, establecida por Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de ocho cualificaciones profesionales de la familia profesional fabricación mecánica.

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre, se procede a la actualización de la cualificación profesional cuyas especificaciones están contenidas en el Anexo CCCLVII del citado real decreto:

Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CCCLVII: Producción en construcciones metálicas. Nivel 3. FME357_3» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica» y el módulo formativo asociado «MF0592_3: Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica (120 h)» por la unidad de competencia «UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica» y el módulo formativo asociado «MF0592_3: Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica (120 h)», correspondientes al Anexo III «Producción en fundición y pulvimetalurgia. Nivel 3. FME186_3» de la presente orden.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Esta orden se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.^a y 30.^a de la Constitución, sobre regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales, y para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 9 de diciembre de 2016.—La Vicepresidenta del Gobierno y Ministra de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales, Soraya Sáenz de Santamaría Antón.

ANEXO I

Cualificación profesional: Fusión y colada

Familia Profesional: Fabricación Mecánica

Nivel: 2

Código: FME184_2

Competencia general

Realizar las operaciones de fusión y colada de aleaciones metálicas, controlando los productos obtenidos, así como la preparación, puesta a punto, funcionamiento y mantenimiento de primer nivel de las instalaciones, máquinas y utillajes, cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

Unidades de competencia

UC0586_2: Preparar equipos y realizar la fusión y colada

UC0587_2: Preparar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción, dedicado a la fundición de metales, en entidades de naturaleza privada, en empresas de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de industrias transformadoras de los metales, en los subsectores relativos a fabricación de productos metálicos, construcción de maquinaria y equipos mecánicos, fabricación de piezas para vehículos automóviles, construcción naval, construcción de material de transporte, fabricación de equipos de precisión, óptica y similares.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

Operadores en hornos de segunda fusión

Operadores de hornos de fusión

Fundidores por gravedad

Preparadores de máquinas de inyección y de baja presión

Operadores de máquinas de colar aleaciones metálicas

Preparadores de instalaciones de procesos automáticos de fundición

Controladores de procesos automáticos de fundición

Verificadores de productos de fundición

Preparadores de equipos e instalaciones de fusión y colada

Operadores de cuchara de alto horno

Formación Asociada (390 horas)

Módulos Formativos

MF0586_2: Procesos de fusión y colada (270 horas)

MF0587_2: Sistemas auxiliares en fundición (120 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: PREPARAR EQUIPOS Y REALIZAR LA FUSIÓN Y COLADA

Nivel: 2

Código: UC0586_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Realizar el revestimiento de hornos y cucharas, para optimizar el funcionamiento de los mismos, cumpliendo las especificaciones técnicas en función del proceso de fusión y normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 El revestimiento de los hornos y cucharas (espesor, grietas, limpieza, u otros) se verifica utilizando plantillas y mediante observación visual.

CR 1.2 El revestimiento se retira, en su caso, sustituyéndolo por uno nuevo.

CR 1.3 El tipo de material del nuevo revestimiento se selecciona y prepara en función de los requerimientos de las aleaciones metálicas que se van a fundir.

CR 1.4 Los hornos y cucharas se revisten aplicando las pautas de montaje establecidas (montaje de virolas, modo y grado de vibración, curva de fritado, u otras).

CR 1.5 Las características del revestimiento (índice de basicidad, refracción, presentación - ladrillos, pisé -, u otras) se comprueban, verificando que cumplen con las especificaciones definidas.

RP 2: Realizar la carga de los equipos de fusión, para obtener la colada cumpliendo las especificaciones técnicas y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 Los materiales a fundir se preparan (cantidad y tipo de material) atendiendo a las especificaciones técnicas, permitiendo obtener la composición química prescrita con el menor coste posible.

CR 2.2 La carga de los materiales se realiza de acuerdo con el proceso y el orden de carga establecidos, y con los medios adecuados al mismo: (materiales que se deben cargar, condiciones y requisitos en que se debe efectuar la carga y orden de operaciones previsto).

CR 2.3 Los materiales empleados en el proceso de fusión se mantienen ordenados y clasificados para su correcta identificación y manipulación.

CR 2.4 Los materiales se trasladan mediante los elementos de transporte y manutención (electroimanes, pinzas, grúas, u otros) cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos.

CR 2.5 La manipulación de los productos, su almacenaje y conservación se realiza cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

RP 3: Operar los hornos, para controlar la composición química y la temperatura del caldo, en función de las especificaciones técnicas del proceso, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 Los parámetros de funcionamiento (corriente eléctrica, oxígeno, gas, aire, coque, temperatura, refrigeración, aspiración, u otros) se regulan en función de los requerimientos del proceso.

CR 3.2 Los sistemas y aparatos de seguridad (limitadores de temperatura, limitadores de carga, limitadores de carrera, u otros) se comprueban periódicamente garantizando su perfecto estado de uso.

CR 3.3 Las probetas se preparan para realizar los análisis cumpliendo las especificaciones requeridas (lugar de toma de muestra, cantidad, tipo, u otros) y están convenientemente mecanizadas (planeado) e identificadas.

CR 3.4 El control del metal fundido (composición química, análisis térmico, u otro) se realiza según los procedimientos establecidos.

CR 3.5 El ajuste definitivo de la composición química del caldo se realiza atendiendo a las instrucciones recibidas en función de los resultados obtenidos en su análisis (elementos y porcentajes).

CR 3.6 Los tiempos y temperaturas de colada se regulan, manteniéndolos dentro de límites establecidos, considerando el enfriamiento que se produce en el trasvase del horno al molde.

CR 3.7 El mantenimiento de primer nivel se realiza conforme al manual de mantenimiento.

RP 4: Realizar la colada o inyección en molde (manual o automática) para obtener las piezas controlando los niveles de llenado y el enfriamiento, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 4.1 El caldo se extrae del horno, ajustando la cantidad a los requerimientos de los moldes en el proceso de colada.

CR 4.2 La estructura metalográfica especificada se obtiene mediante el tratamiento del metal líquido (inoculación, nodulización, modificado, afinado, u otros), respetando los parámetros establecidos (composición del producto, cantidad y forma de adición, tiempo de desvanecimiento, u otros).

CR 4.3 La colada se realiza a la temperatura, tiempo y caudal especificados, y garantiza el correcto llenado del molde y la seguridad del entorno (derrames, perforaciones).

CR 4.4 El enfriamiento de las piezas se realiza según los procedimientos establecidos.

RP 5: Verificar la forma, dimensiones y acabados superficiales de las piezas, para asegurar su calidad, según los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 5.1 Las piezas a medir se limpian y aclimatan conforme al procedimiento establecido.

CR 5.2 Los instrumentos de verificación se seleccionan en función del parámetro a verificar conforme a las especificaciones técnicas del producto.

CR 5.3 El periodo de validez de la calibración de los instrumentos de verificación se comprueba en la ficha de calibración.

CR 5.4 La verificación se realiza conforme a los procedimientos establecidos en las normas y pautas de control.

CR 5.5 La verificación de la forma, dimensiones y acabados superficiales de las piezas se realiza atendiendo a los criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de manipulación y transporte de materiales. Sistemas de almacenamiento. Instrumentos de medida (caudalímetros, pirómetros, espectrómetros, analizadores térmicos diferenciales, entre otros). Sistemas de fusión (cubilotes, hornos eléctricos, hornos de oxicomustión, cucharas de trasvase y colada, quemadores de precalentamiento, unidades de colada, entre otros).

Productos y resultados:

Hornos y cucharas revestidos. Carga de equipos de fusión. Composición química y temperatura del caldo ajustados. Piezas obtenidas por fundición. Piezas fabricadas verificadas.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica. Pautas de control. Plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. Procedimientos de fundición. Manuales de hornos. Características de materias primas y material de revestimiento. Manual de mantenimiento.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: PREPARAR MÁQUINAS E INSTALACIONES DE PROCESOS AUTOMÁTICOS DE FUNDICIÓN

Nivel: 2

Código: UC0587_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar las máquinas o instalaciones automáticas de fundición, según la documentación técnica y las características del sistema, para asegurar su funcionamiento, preparando y montando los útiles de amarre y accesorios requeridos y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 1.1 Los medios de producción (hornos de fusión y de segunda fusión, máquinas inyectoras y de baja presión, moldes, robots y manipuladores, sistemas de transporte, PLCs y consolas de programación) se preparan interpretando las especificaciones técnicas del proceso (planos, esquemas, secuencia de operaciones, útiles empleados).

CR 1.2 El montaje de los útiles se realiza con las herramientas especificadas en la documentación técnica, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, de acuerdo con especificaciones técnicas (secuencias, pares de apriete, regulación).

CR 1.3 Los elementos de transporte y elevación se eligen en función de las características del material que hay que transportar y las condiciones de seguridad.

CR 1.4 La manipulación de los productos, su almacenaje y conservación se realiza cumpliendo la normativa vigente aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

RP 2: Operar equipos (PLCs, manipuladores y robots) o instalaciones, para desarrollar el proceso automático, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 2.1 Las especificaciones técnicas del programa (desplazamientos, velocidades) se identifican mediante la interpretación de la documentación técnica (planos, manuales de proceso, manuales de uso).

CR 2.2 La manipulación de los PLCs o robots se realiza según el manual de funcionamiento en lo referente al montaje de los utillajes y su uso.

CR 2.3 Los programas de robots o PLCs, se verifican mediante simulación o un primer ciclo en vacío, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

RP 3: Operar los elementos de regulación de las instalaciones automáticas de fundición de acuerdo con el proceso establecido y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 3.1 Los parámetros (velocidad, caudal, fuerza, presión) se regulan, conforme a las especificaciones técnicas del proceso y comprobando que están dentro de los límites tolerables por los sistemas.

CR 3.2 Los movimientos de los elementos regulados (cilindros, pinzas, motores) se comprueban, reajustando los parámetros para que se realicen en el menor tiempo posible y en condiciones de seguridad.

CR 3.3 Las variables (velocidad, caudal, fuerza, presión) se verifican utilizando los instrumentos calibrados y adecuados a la magnitud y a la variable a medir.

RP 4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, para asegurar su operatividad según el manual de instrucciones, la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 4.1 Los elementos de medida y control del equipo e instalaciones (limitadores de carrera, de temperatura, de carga, entre otros) se verifican comprobando su funcionamiento.

CR 4.2 Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida.

CR 4.3 Los elementos averiados o desgastados, se sustituyen tras la observación de los parámetros de funcionamiento de los mismos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instalaciones de procesos de fundición, moldes. Robots y manipuladores. Sistemas de transporte (carretillas y cintas transportadoras). PLCs. Consolas de programación. Panel de control.

Productos y resultados:

Equipos e instalaciones preparadas para la realización de procesos de fundición. Desarrollo del proceso automático. Elementos de las instalaciones automáticas de fundición regulados. Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones realizado.

Información utilizada o generada:

Planos. Manuales de utilización de PLCs, robots y manipuladores. Pautas de control. Procedimientos de fundición. Normativa de prevención de riesgos laborales y medio ambientales. Especificaciones técnicas y del producto. Mantenimiento de uso.

MÓDULO FORMATIVO 1: PROCESOS DE FUSIÓN Y COLADA

Nivel: 2

Código: MF0586_2

Asociado a la UC: Preparar equipos y realizar la fusión y colada

Duración: 270 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar los procesos de fusión y colada de productos metálicos, relacionando sus fases con los medios empleados, las transformaciones que se originan y los parámetros que se deben controlar.

CE1.1 Relacionar las distintas aleaciones metálicas con las transformaciones que se producen en los procesos de fundición y los factores que intervienen (componentes, porcentajes, tiempos, temperatura, u otros).

CE1.2 Explicar las diferentes fases, operaciones y parámetros que intervienen en el proceso de fusión y colada, relacionándolas con su finalidad y aplicación.

CE1.3 Describir los distintos tipos de hornos e instalaciones de fusión, identificando sus características y aplicaciones más importantes.

CE1.4 En un supuesto práctico de cada uno de los siguientes procesos de fundición por moldeo en verde, moldeo químico, en coquilla, inyectada, microfundición, centrífuga, colada continua y lost - foam, definido el plano de la pieza, las normas aplicables y las especificaciones técnicas:

- Identificar la forma y dimensiones de la pieza que se va a fundir, indicando el proceso de fusión que se debe utilizar.
- Identificar el tipo de material, composición y características con la ayuda de tablas.
- Determinar el proceso de fundición para obtener la pieza definida en el plano, especificando las fases y operaciones.
- Determinar las instalaciones, equipos y medios de trabajo necesarios para realizar el proceso de fundición.
- Identificar los tratamientos del metal líquido (inoculación, nodulización, afinado, modificado) que deben realizarse en el proceso de fundición.
- Establecer los parámetros (temperatura, tiempo, velocidad de calentamiento, enfriamiento, u otros) del proceso.

C2: Aplicar técnicas de revestimiento de hornos y cucharas para proceder a la fusión y colada, asegurando la calidad y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.1 Describir los diferentes tipos de materiales (ácidos, básicos, neutros) empleados para revestimiento de hornos y cucharas, y su forma de presentación (ladrillos, pisés, u otra).

CE2.2 Describir las virolas y el herramental empleados en el proceso de revestimiento de hornos y cucharas.

CE2.3 Describir los procedimientos de preparación y construcción de revestimientos.

CE2.4 Identificar la zona de colocación del revestimiento refractario, interpretando planos de hornos y cucharas.

CE2.5 Interpretar la curva de «fritado» (temperatura, tiempo) según el tipo de revestimiento, para garantizar una correcta sinterización.

CE2.6 Identificar las variables que influyen en la vida de un revestimiento.

CE2.7 En un supuesto práctico de horno o cuchara (reales o simulados) que precisa operaciones de revestimiento:

- Identificar la zona de revestimiento refractario, interpretando la documentación técnica.

- Realizar la medición del espesor refractario, utilizando los medios adecuados en función de la apreciación requerida, siguiendo los procedimientos normalizados.

- Calcular el desgaste del revestimiento, determinando su eventual demolición o «parcheo».

- Ordenar y clasificar los materiales necesarios para realizar el procedimiento de revestir el horno o cuchara.

- Seleccionar y colocar las virolas empleando el herramental adecuado, cumpliendo las especificaciones establecidas.

- Interpretar la curva de «fritado» (temperatura, tiempo) que debe seguir el revestimiento antes de su uso en producción.

- Ejecutar el proceso de construcción del revestimiento del horno o cuchara, en condiciones de seguridad.

C3: Aplicar las técnicas requeridas para realizar el proceso de fusión partiendo de especificaciones técnicas y aplicando las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.1 Explicar los distintos componentes y aditivos utilizados para la obtención de aleaciones metálicas.

CE3.2 Describir los medios utilizados en la preparación de las cargas y la alimentación de los hornos, su procedimiento de utilización y las medidas de seguridad requeridas.

CE3.3 Describir las características y funcionamiento de los equipos utilizados (hornos, instalaciones, u otros) para efectuar la fusión y el mantenimiento de los mismos.

CE3.4 Emplear los distintos elementos (reostatos, variadores de intensidad, u otros) de las instalaciones de fusión con los parámetros (temperatura, curva de calentamiento, intensidad de corriente, u otros) que intervienen en el proceso.

CE3.5 En un supuesto práctico de fusión, en el que se han establecido las materias que hay que fundir y sus cantidades, además del producto que hay que obtener:

- Verificar el estado del revestimiento del horno.
- Identificar las materias primas y aditivos para realizar la fusión.
- Emplear la cantidad necesaria de cada material, en función de la composición química definida, y realizar el pesaje para establecer la correcta proporción.
- Realizar la carga del horno con las condiciones previstas en el proceso, utilizando los equipos de protección adecuados.
- Establecer el momento adecuado para iniciar el proceso de fusión, en función del momento de realización de la colada.
- Establecer las condiciones de fusión (temperatura, intensidad de corriente, u otras), operando los mandos de la plataforma de fusión.
- Controlar las variables del proceso de fusión, actuando sobre los elementos reguladores.
- Extraer una muestra del material fundido, según especificaciones, y elaborar la probeta para determinar la composición del caldo.
- Corregir la carga del horno en función de los datos de composición química obtenidos en el análisis de la probeta.
- Relacionar las posibles incidencias en el proceso de fusión con las causas que las producen.

C4: Aplicar las técnicas requeridas para realizar la colada del metal fundido en los moldes correspondientes, respetando las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.1 Describir los procesos de colada, relacionándolos con los productos que hay que obtener y el mantenimiento de los equipos e instalaciones.

CE4.2 Describir los efectos del tratamiento del metal líquido (inoculación, nodulización, afinado, modificado) sobre los constituyentes de las aleaciones.

CE4.3 Relacionar las posibles incidencias en el proceso de colada con las causas que las producen.

CE4.4 Describir las condiciones y normas de seguridad, así como los mecanismos de protección en los procesos de colada.

CE4.5 A partir de un caso práctico, debidamente caracterizado, en el que se dispone de los moldes y el material fundido en el horno de fusión:

- Valorar la calidad integral del metal fundido (temperatura, cantidad, acondicionamiento del caldo, u otro.).

- Establecer el momento de extracción del caldo en función de la colada que se va a realizar.

- Seleccionar el tamaño de cuchara de colada.

- Revisar el estado de la cuchara (limpieza, desgaste del revestimiento, u otros) y realizar un precalentamiento previo a la colada.

- Realizar la colada en condiciones de seguridad, operando los elementos mecánicos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos de la instalación.

- Emplear las normas de colada en cuanto a tiempo, temperatura, caudal y acondicionamiento del caldo.

- Realizar el mantenimiento básico de los equipos de colada (limpieza, engrase, u otros).

C5: Identificar los elementos de la composición química de las aleaciones metálicas y las características observables aplicando procedimientos metalográficos.

CE5.1 Identificar los elementos químicos y su cantidad en una aleación metálica, utilizando procedimientos automáticos de análisis.

CE5.2 Identificar los constituyentes de una aleación metálica y la influencia de la calidad metalúrgica (forma, tamaño y distribución de los constituyentes, presencia de defectos), utilizando procedimientos metalográficos.

CE5.3 Describir la influencia de la composición química, la velocidad de enfriamiento y el tratamiento del metal líquido, en la formación de los constituyentes.

C6: Aplicar técnicas de verificación de piezas de fundición, asegurando que cumplen las especificaciones técnicas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE6.1 Describir las condiciones ambientales y de limpieza que deben cumplir el espacio donde se mide, los instrumentos de verificación y la pieza.

CE6.2 Relacionar los instrumentos de verificación con los parámetros a verificar.

CE6.3 Explicar los errores que se producen al verificar debidos al instrumento o proceso y forma de corregirlos.

CE6.4 Describir los procedimientos de verificación.

CE6.5 Explicar los usos y mantenimiento de instrumentos de verificación.

CE6.6 En un supuesto práctico caracterizado por la entrega de una pieza de fundición, el instrumental necesario y la documentación técnica:

- Comprobar las condiciones climáticas del laboratorio.
- Manipular la pieza asegurando no dañarla.
- Seleccionar los útiles de verificación en función de las características a verificar.
- Comprobar que la calibración de los útiles y máquinas de verificación es vigente.
- Utilizar los útiles y máquinas de verificación según los protocolos establecidos.
- Manipular los útiles y máquinas de verificación asegurando su perfecto estado de conservación.
- Registrar las medidas realizadas en el soporte especificado.
- Establecer las medidas correctoras para resolver las desviaciones detectadas.
- Manipular la pieza e instrumentos de verificación siguiendo las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

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

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

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Contenidos:

1. Interpretación técnica en procesos de fusión y colada

Interpretación de información gráfica.

Vistas, cortes y secciones.

2. Preparación de revestimientos en procesos de fusión y colada

Procedimientos y técnicas de operación.

Condiciones de seguridad, en la preparación de revestimientos para la industria de la fundición.

3. Materias primas en procesos de fusión y colada

Recepción de materiales.

Lingotes, retornos, chatarras, ferroaleaciones y otros aditivos.

Formulación de una carga con materias primas y aditivos.

4. Descripción y funcionamiento de equipos y medios empleados en fusión y colada

Componentes, funciones y conjuntos mecánicos más comunes.

Equipos e instalaciones.

5. Procesos de fusión y colada

Tipos de fusión y colada. Procedimientos de fusión, colada y tratamientos.

Tratamiento del metal líquido.

6. Metalurgia general de procesos de fusión y colada

Metales y sus aleaciones.

Diagramas de equilibrio.

Constituyentes micrográficos de las aleaciones.

Principios generales de la fusión.

Tratamientos metalúrgicos del metal líquido.

Principios de la solidificación.

7. Verificación y control de los procesos de fusión y colada

Control de los productos.

Toma de muestras, preparación de las probetas.

Uso de instrumentos y equipos de verificación y control.

Procedimientos de Verificación y Control.

8. Verificación de las piezas de fundición

Procedimientos de verificación de piezas.

Verificación dimensional, superficial y de forma.

Ensayos destructivos y no destructivos para piezas de fundición.

Instrumentos de verificación.

Normas de verificación.

9. Seguridad y medio ambiente en procesos de fusión y colada

Prevención de riesgos laborales aplicable a procesos de fusión y colada.

Protección del medio ambiente aplicable a procesos de fusión y colada.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de equipos y la realización de la fusión y colada, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: SISTEMAS AUXILIARES EN FUNDICIÓN

Nivel: 2

Código: MF0587_2

Asociado a la UC: Preparar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Asociar los procesos auxiliares de fundición (alimentación de piezas, herramientas, vaciado / llenado de depósitos, evacuación de residuos), con las técnicas y medios tanto manuales como automáticos, en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE1.1 Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, u otras, utilizadas en los procesos de fundición.

CE1.2 Interpretar la información técnica que conlleva un proceso.

CE1.3 Identificar los elementos utilizados en la automatización de los procesos de fundición.

CE1.4 Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación de las máquinas (robots, manipuladores, u otros) explicando la función de:

- Elementos estructurales.
- Cadenas cinemáticas.
- Compresores, bombas hidráulicas.
- Elementos de control.
- Actuadores (motores, cilindros, pinzas, u otros).
- Captadores de información.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis de un proceso de fundición en el que se contemplen fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, procesado almacenaje:

- Elaborar diagramas de flujo en un proceso de fundición.
- Hacer el diseño de un sistema elemental de seguridad del proceso.
- Realizar un listado de los medios necesarios para un determinado proceso de fundición.
- Elaborar un informe con la valoración de la solución adoptada.

C2: Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fundición (manipulación y refrigeración, mantenimiento de fluidos, u otros), en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.1 Asociar las funciones características de los lenguajes de PLCs y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fundición.

CE2.2 Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLCs y robots.

CE2.3 En varios supuestos prácticos de alimentación de máquinas, caracterizados por la utilización de PLCs y robots respectivamente:

- Establecer la secuencia de movimientos.
- Identificar las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad, u otras).
- Realizar los diagramas de flujo correspondientes.
- Realizar el programa de control del PLC y el robot.

C3: Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables, u otros) que intervienen en la manipulación, transporte, u otros, actuando sobre los elementos de regulación y realizar el mantenimiento de primer nivel, en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.1 Identificar las variables regulables en los procesos auxiliares de fundición (fuerza, presión, velocidad, u otras).

CE3.2 Relacionar los elementos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos) con las variables que regulan.

CE3.3 Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, presión, velocidad, u otras).

CE3.4 Ejecutar el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos, neumáticos, eléctricos) de una forma ordenada y utilizando los medios adecuados, de un sistema automático de manipulación.

CE3.5 En un supuesto práctico de operación de un sistema de manipulación, transporte y alimentación, caracterizado por la utilización de actuadores hidráulicos, neumáticos y eléctricos:

- Regular las variables (fuerza, presión, velocidad, u otras) para las diferentes maniobras de un manipulador.
- Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros, u otros).
- Realizar el mantenimiento de primer nivel en los sistemas de manipulación, transporte y alimentación.

- Describir el comportamiento de los distintos sistemas en función de las solicitudes a las que están sometidos.

- Predecir los riesgos que surgen al operar con órganos (eléctricos, hidráulicos, neumáticos).

C4: Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos, realizando las mediciones necesarias y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.1 Describir las unidades de medida.

CE4.2 Explicar los aparatos de medición.

CE4.3 Utilizar con destreza los instrumentos de medida y verificación.

CE4.4 En un supuesto práctico de control de un proceso de fundición caracterizado por la utilización de un sistema automatizado:

- Identificar las variables que hay que controlar en las fases de manipulación de piezas, operaciones de fundición, etc., en la que intervengan elementos neumáticos, eléctricos, programables y robots.

- Medir las magnitudes de las diferentes variables ante distintas sollicitaciones de un sistema de manipulación.

- Regular los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.

- Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación, en caso necesario.

- Optimizar las trayectorias evitando desplazamientos innecesarios.

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

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Contenidos:

1. Medios de manipulación, transporte y almacenamiento en fundición

Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).

Automáticos (manipuladores, robots).

2. Programación de sistemas automatizados en fundición

Diagrama de flujo.

Lenguaje de programación (robots, PLCs).

Modificación de programas.

Simulación.

3. Regulación y puesta a punto de sistemas automatizados en fundición

Órganos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).

Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).

Útiles de verificación (presostato, caudalímetro).

Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal).

4. Seguridad y medio ambiente en fundición

Prevención de riesgos laborales aplicable en sistemas auxiliares.

Protección del medio ambiente aplicable en sistemas auxiliares.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO II

Cualificación profesional: Moldeo y machería

Familia Profesional: Fabricación Mecánica

Nivel: 2

Código: FME185_2

Competencia general

Realizar las operaciones de moldeo y machería para fundición de aleaciones metálicas, controlando los productos obtenidos, así como la preparación, puesta a punto, funcionamiento y mantenimiento de primer nivel de las instalaciones, máquinas y utillajes; cumpliendo los estándares de calidad y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección al medio ambiente.

Unidades de competencia

UC0588_2: Elaborar moldes y machos para el proceso de fundición

UC0587_2: Preparar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción, dedicado a la fabricación mecánica, en entidades de naturaleza privada, en empresas de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de industrias transformadoras de los metales, en los subsectores relativos a fabricación de productos metálicos, construcción de maquinaria y equipos

mecánicos, fabricación de piezas para vehículos automóviles, construcción de vehículos automóviles, construcción naval, construcción de material de transporte, fabricación de equipos de precisión, óptica y similares.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

Preparadores de instalaciones de moldeo y machería

Matriceros-moldistas de metales

Mecánicos-ajustadores de modelos de fundición

Moldeadores manuales

Moldeadores mecánicos

Macheros manuales

Macheros mecánicos

Preparadores de instalaciones de procesos automáticos de fundición

Controladores de procesos automáticos de fundición

Verificadores de productos acabados de moldeo y machería

Formación Asociada (390 horas)

Módulos Formativos

MF0588_2: Procesos de moldeo y machería (270 horas)

MF0587_2: Sistemas auxiliares en fundición (120 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ELABORAR MOLDES Y MACHOS PARA EL PROCESO DE FUNDICIÓN

Nivel: 2

Código: UC0588_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la mezcla de arena para fabricar moldes y machos, en función del proceso y de las especificaciones técnicas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CR 1.1 Los componentes de la arena (arena nueva, arena de retorno, agua, aglomerantes químicos, u otras) y sus proporciones se seleccionan en función de las características físicas (resistencia a la compresión, humedad, compactibilidad, u otras).

CR 1.2 Las características de la mezcla se consiguen con los equipos apropiados y regulando los parámetros de mezclado (tiempo de malaxado, energía consumida, u otros).

CR 1.3 Las probetas se preparan cumpliendo las especificaciones establecidas.

CR 1.4 Los métodos de ensayo de las arenas se realizan cumpliendo las especificaciones requeridas.

RP 2: Elaborar moldes y machos preparando, programando y controlando las instalaciones de moldeo y machería automáticas, para obtener piezas fundidas cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CR 2.1 El montaje de modelos y cajas de machos se realiza utilizando las herramientas adecuadas en función del tamaño, geometría y precisión de los trabajos a realizar y comprobando que su estado es el requerido (estado superficial, limpieza, entre otros).

CR 2.2 Los parámetros de fabricación (vibración, compresión, tiempo de gaseado, tiempo de «desmoldeo», tiempo de curado, u otros) que se aplican son los requeridos por el proceso.

CR 2.3 Los moldes o machos se verifican conforme a las características (forma, dimensión, estado superficial, dureza, u otras) especificadas en el proceso.

CR 2.4 Los moldes y machos se pintan y secan según el método establecido.

CR 2.5 Los moldes se cierran tras comprobar que se han colocado en su interior los machos y los elementos auxiliares correspondientes (filtros, soportes, manguitos, u otros).

CR 2.6 Los equipos e instalaciones se mantienen limpios y en correcto estado de mantenimiento, para evitar la reacción prematura de los aglomerantes químicos.

RP 3: Elaborar moldes y machos por procedimiento manual, para obtener piezas fundidas cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CR 3.1 El modelo y la caja de machos se seleccionan en función del proceso, comprobando que su estado es óptimo (estado superficial, limpieza, u otros) y que se ajusta a las especificaciones técnicas.

CR 3.2 El sistema de llenado y alimentación (bebederos, mazarotas, etc.) se coloca según especificaciones.

CR 3.3 Los «semimoldes» se obtienen posicionando los modelos y añadiendo la mezcla de arena con aglomerantes químicos, cumpliendo con los parámetros

establecidos (frecuencia de vibración, tiempo de atacado, vida de banco, tiempo de curado, u otros).

CR 3.4 Los moldes y machos se pintan y secan según el método establecido.

CR 3.5 Los moldes se cierran tras comprobar que se han colocado en su interior los machos y los elementos auxiliares (filtros, soportes, manguitos, u otros) correspondientes.

CR 3.6 El transporte y montaje de «semimoldes» y machos se realiza empleando los medios adecuados en función de las dimensiones, formas, puntos de elevación y pesos de los elementos a transportar.

RP 4: Verificar la forma, dimensiones y acabados superficiales de los modelos y machos, para asegurar su calidad, según los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 4.1 Los modelos y machos a medir se encuentran limpios y aclimatados.

CR 4.2 Los instrumentos de verificación se seleccionan en función del parámetro a verificar conforme a las especificaciones técnicas del producto.

CR 4.3 El periodo de validez de la calibración de los instrumentos de verificación se comprueba en la ficha de calibración.

CR 4.4 La verificación se realiza conforme a los procedimientos establecidos en las normas y pautas de control.

CR 4.5 La verificación de la forma, dimensiones y acabados superficiales de los modelos y machos se realiza atendiendo a los criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Máquinas de moldeo y machería. Modelos y cajas de machos. Instalaciones de pintado y secado. Instalaciones de transporte. Utillajes de moldeo y sujeción. Útiles de verificación. Sistemas de almacenamiento, silos y cisternas.

Productos y resultados:

Moldes listos para la colada. Machos para moldes.

Información utilizada o generada:

Planos del producto que se va a fabricar, de los moldes y machos y de los accesorios del proceso. Información técnica de proveedores. Fichas técnicas de fabricación.

Procedimientos de moldeo y machería. Normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: PREPARAR MÁQUINAS E INSTALACIONES DE PROCESOS AUTOMÁTICOS DE FUNDICIÓN

Nivel: 2

Código: UC0587_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar las máquinas o instalaciones automáticas de fundición, según la documentación técnica y las características del sistema, para asegurar su funcionamiento, preparando y montando los útiles de amarre y accesorios requeridos y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 1.1 Los medios de producción (hornos de fusión y de segunda fusión, máquinas inyectoras y de baja presión, moldes, robots y manipuladores, sistemas de transporte, PLCs y consolas de programación) se preparan interpretando las especificaciones técnicas del proceso (planos, esquemas, secuencia de operaciones, útiles empleados).

CR 1.2 El montaje de los útiles se realiza con las herramientas especificadas en la documentación técnica, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, de acuerdo con especificaciones técnicas (secuencias, pares de apriete, regulación).

CR 1.3 Los elementos de transporte y elevación se eligen en función de las características del material que hay que transportar y las condiciones de seguridad.

CR 1.4 La manipulación de los productos, su almacenaje y conservación se realiza cumpliendo la normativa vigente aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

RP 2: Operar equipos (PLCs, manipuladores y robots) o instalaciones, para desarrollar el proceso automático, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 2.1 Las especificaciones técnicas del programa (desplazamientos, velocidades) se identifican mediante la interpretación de la documentación técnica (planos, manuales de proceso, manuales de uso).

CR 2.2 La manipulación de los PLCs o robots se realiza según el manual de funcionamiento en lo referente al montaje de los utillajes y su uso.

CR 2.3 Los programas de robots o PLCs, se verifican mediante simulación o un primer ciclo en vacío, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

RP 3: Operar los elementos de regulación de las instalaciones automáticas de fundición de acuerdo con el proceso establecido y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 3.1 Los parámetros (velocidad, caudal, fuerza, presión) se regulan, conforme a las especificaciones técnicas del proceso y comprobando que están dentro de los límites tolerables por los sistemas.

CR 3.2 Los movimientos de los elementos regulados (cilindros, pinzas, motores) se comprueban, reajustando los parámetros para que se realicen en el menor tiempo posible y en condiciones de seguridad.

CR 3.3 Las variables (velocidad, caudal, fuerza, presión) se verifican utilizando los instrumentos calibrados y adecuados a la magnitud y a la variable a medir.

RP 4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, para asegurar su operatividad según el manual de instrucciones, la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 4.1 Los elementos de medida y control del equipo e instalaciones (limitadores de carrera, de temperatura, de carga, entre otros) se verifican comprobando su funcionamiento.

CR 4.2 Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida.

CR 4.3 Los elementos averiados o desgastados, se sustituyen tras la observación de los parámetros de funcionamiento de los mismos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instalaciones de procesos de fundición, moldes. Robots y manipuladores. Sistemas de transporte (carretillas y cintas transportadoras). PLCs. Consolas de programación. Panel de control.

Productos y resultados:

Equipos e instalaciones preparadas para la realización de procesos de fundición. Desarrollo del proceso automático. Elementos de las instalaciones automáticas de fundición regulados. Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones realizado.

Información utilizada o generada:

Planos. Manuales de utilización de PLCs, robots y manipuladores. Pautas de control. Procedimientos de fundición. Normativa de prevención de riesgos laborales y medio ambientales. Especificaciones técnicas y del producto. Mantenimiento de uso.

MÓDULO FORMATIVO 1: PROCESOS DE MOLDEO Y MACHERÍA

Nivel: 2

Código: MF0588_2

Asociado a la UC: Elaborar moldes y machos para el proceso de fundición

Duración: 270 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los procesos de moldeo y machería, con el fin de determinar el proceso más adecuado que permita la obtención de la fundición, teniendo en cuenta las características de las piezas, relacionando sus fases con los medios empleados y los parámetros que se deben controlar.

CE1.1 Describir los distintos procesos de moldeo y machería, con sus distintas fases y operaciones y sus aplicaciones más comunes.

CE1.2 Describir los distintos tipos de máquinas e instalaciones empleados en moldeo y machería, identificando las características (elementos, órganos de acción, operaciones, u otros) y su funcionamiento y aplicaciones más importantes.

CE1.3 Relacionar los parámetros de operación y control (humedad de arena, velocidad de disparo, resistencia a la compresión, temperatura del molde u otros) con la productividad y la calidad de moldes y machos obtenidas.

CE1.4 Describir las condiciones, normas de seguridad y mecanismos de protección en los procesos, preparación y mantenimiento de las instalaciones y equipos de moldeo y machería.

CE1.5 Identificar y relacionar las distintas herramientas utilizadas en la confección de moldes y machos con cada proceso de moldeo/machería.

CE1.6 En un supuesto práctico de cada uno de los siguientes procesos de moldeo y machería (en verde, químico, moldeo en coquilla, micro-fusión, «lost-foam», inyección de metales) definido el plano de la pieza, las normas aplicables y especificaciones técnicas:

- Identificar la forma y cotas del modelo.
- Identificar los puntos críticos del molde o macho.
- Establecer las mazarotas, bebederos y canales de alimentación del molde.
- Identificar los tratamientos que hay que realizar al molde (pintado, recubrimiento, lubricación, enfriamiento,...).
- Determinar el proceso de obtención del molde o macho.

- Describir las instalaciones, equipos y medios de trabajo necesarios para realizar el proceso de moldeo/machería.
- Establecer los parámetros (temperatura, presión, tiempo de maduración, tiempo de solidificación,...) del proceso.
- Identificar los materiales (composición, características) con ayuda de tablas.

C2: Aplicar las técnicas de mezclado de arenas de moldeo con los aditivos correspondientes, hasta conseguir las propiedades físicas establecidas para la mezcla, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CE2.1 Describir las distintas instalaciones de preparación de arenas, identificando los elementos mecánicos eléctricos, neumáticos e hidráulicos que intervienen en ellas y su función.

CE2.2 Describir los instrumentos de medida y los elementos de control, relacionándolos con las variables que se deben controlar.

CE2.3 Describir las características y la composición de los distintos tipos de mezcla de arena, su comportamiento y aplicación en los procesos de moldeo y machería.

CE2.4 Relacionar los defectos más comunes en la obtención de mezclas de las arenas con las causas que los provocan.

CE2.5 Describir los procedimientos de preparación de las máquinas, equipos e instalaciones de obtención de mezclas de arenas.

CE2.6 En un supuesto práctico caracterizado por las especificaciones técnicas de la arena que se debe conseguir y la cantidad y forma de las piezas que deben ser realizadas:

- Identificar los productos y aditivos de una mezcla (componentes, porcentajes, u otros) de arena.
- Calcular la cantidad necesaria de componentes de la arena, en función de la proporción definida, realizando el pesaje para establecer la correcta composición.
- Establecer los parámetros de operación (energía, tiempo, temperatura, u otros) para obtener la mezcla.
- Realizar el mezclado de las arenas y componentes, controlando los sistemas de puesta en marcha y ajustes de los equipos o instalaciones, en condiciones de seguridad.
- Extraer una muestra de la mezcla realizada y ensayar las probetas para determinar sus características (permeabilidad, compactibilidad, resistencia a la flexión, u otras).
- Modificar las condiciones iniciales de las variables del proceso (tiempo, energía, composición, u otras) en función de los resultados obtenidos del análisis y características que se pretendan conseguir.

C3: Aplicar las técnicas necesarias para la obtención de machos para su posterior montaje en los moldes, preparando máquinas, equipos e instalaciones, cumpliendo especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CE3.1 Describir las distintas máquinas e instalaciones empleadas en la obtención de machos, identificando los elementos (mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos) que intervienen en ellas y sus funciones.

CE3.2 Describir los instrumentos de medida y control, relacionándolos con las variables que deben controlar.

CE3.3 Describir los procedimientos de preparación y puesta a punto de máquinas, equipos e instalaciones de machería, relacionando la influencia de los distintos parámetros con las características del producto.

CE3.4 Enumerar las operaciones de mantenimiento de uso (limpieza, engrase, refrigeración, u otras) que requieren las máquinas e instalaciones utilizadas en machería.

CE3.5 En un supuesto práctico de elaboración de machos, caracterizado por la disponibilidad de la caja de machos y la documentación técnica requerida:

- Verificar el estado de las máquinas y equipos para realizar los machos.
- Operar los mandos y elementos de control de las máquinas y equipos e instalaciones, ajustando los parámetros (tiempo, presión, temperatura, u otros) para la obtención de machos en condiciones de seguridad.
- Verificar que los machos cumplen con las especificaciones requeridas (resistencia, estado superficial, u otros).
- Realizar operaciones de mantenimiento de uso de las máquinas utilizadas (limpieza, engrase, u otras) y en la caja de machos (filtros).

C4: Aplicar las técnicas necesarias para la obtención de moldes por procedimientos manuales, cumpliendo especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CE4.1 Describir los medios y herramientas empleados en la obtención de moldes, relacionándolos con sus aplicaciones.

CE4.2 Describir los procedimientos de preparación y puesta a punto de los moldes, relacionando las distintas variables que intervienen con las características del producto.

CE4.3 Relacionar las posibles incidencias en el proceso de moldeo con las causas que las producen.

CE4.4 En un supuesto práctico de elaboración de un molde, caracterizado por la entrega de los modelos requeridos de una o varias piezas de fundición y la documentación técnica:

- Verificar el estado de los medios y herramientas empleadas para realizar los moldes.
- Colocar los modelos en los útiles de moldeo (caja de moldeo).
- Posicionar bebederos y mazarotas en las cajas de fundición del proceso descrito.
- Realizar el proceso de moldeo mediante el procedimiento descrito, controlando los parámetros (frecuencia de vibración, u otros) garantizando la calidad del mismo.
- Colocar machos y otros elementos auxiliares (filtros, soportes, manguitos, u otros) dentro del molde o coquilla.
- Montar y desmontar moldes y coquillas utilizando el utillaje y las herramientas adecuadas, preparando el molde para su posterior colada.
- Realizar operaciones de limpieza, conservación y almacenamiento de modelos, coquillas y utillajes.

C5: Aplicar técnicas de verificación de modelos y machos, asegurando que cumplen las especificaciones técnicas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE5.1 Describir las condiciones ambientales y de limpieza que deben cumplir el espacio donde se mide, los instrumentos de verificación y la pieza.

CE5.2 Relacionar los instrumentos de verificación con los parámetros a verificar.

CE5.3 Explicar los errores que se producen al verificar debidos al instrumento o proceso y forma de corregirlos.

CE5.4 Describir los procedimientos de verificación.

CE5.5 Explicar los usos y mantenimiento de instrumentos de verificación.

CE5.6 En un caso práctico de verificación de modelos y machos, caracterizado por el instrumental y la documentación técnica requerida:

- Comprobar las condiciones climáticas del laboratorio.
- Manipular el modelo o el macho sin dañarlo.
- Seleccionar los útiles de verificación en función de las características a verificar.
- Comprobar que la calibración de los útiles y máquinas de verificación es vigente.
- Utilizar los útiles y máquinas de verificación según los protocolos establecidos.
- Manipular los útiles y máquinas de verificación asegurando su perfecto estado de conservación.

- Registrar las medidas realizadas en el soporte especificado.
- Establecer las medidas correctoras para resolver las desviaciones detectadas.
- Manipular los modelos y machos e instrumentos de verificación siguiendo las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que realiza.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Contenidos:

1. Materias primas de moldeo y machería. Preparación

Arenas de moldeo y machería. Componentes.

Descripción y funcionamiento de equipos e instalaciones empleadas en moldeo y machería.

Funcionamiento.

2. Procedimientos y técnicas de control de moldeo y machería

Instrumentos de medición y control.

Procedimientos de medición y control.

3. Moldes y coquillas

Tipos y características.

Sistemas de montajes y desmontajes de moldes.

4. Procesos de moldeo y machería

Moldeo químico y machería.

Sistemas de moldeo.

5. Verificación de modelos y machos

Procedimientos de verificación de modelos y machos.

Verificación dimensional, superficial y de forma.

Ensayos destructivos y no destructivos para modelos y machos.

Instrumentos de verificación.

Normas de verificación.

6. Seguridad y medio ambiente en procesos de moldeo y machería

Prevención de Riesgos Laborales aplicable a procesos de moldeo y machería.

Protección del Medio Ambiente aplicable a procesos de moldeo y machería.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la elaboración de moldes y machos para el proceso de fundición, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: SISTEMAS AUXILIARES EN FUNDICIÓN

Nivel: 2

Código: MF0587_2

Asociado a la UC: Preparar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Asociar los procesos auxiliares de fundición (alimentación de piezas, herramientas, vaciado / llenado de depósitos, evacuación de residuos), con las técnicas y medios tanto manuales como automáticos, en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE1.1 Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, u otras, utilizadas en los procesos de fundición.

CE1.2 Interpretar la información técnica que conlleva un proceso.

CE1.3 Identificar los elementos utilizados en la automatización de los procesos de fundición.

CE1.4 Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación de las máquinas (robots, manipuladores, u otros) explicando la función de:

- Elementos estructurales.
- Cadenas cinemáticas.
- Compresores, bombas hidráulicas.
- Elementos de control.
- Actuadores (motores, cilindros, pinzas, u otros).
- Captadores de información.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis de un proceso de fundición en el que se contemplen fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, procesado almacenaje:

- Elaborar diagramas de flujo en un proceso de fundición.
- Hacer el diseño de un sistema elemental de seguridad del proceso.
- Realizar un listado de los medios necesarios para un determinado proceso de fundición.
- Elaborar un informe con la valoración de la solución adoptada.

C2: Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fundición (manipulación y refrigeración, mantenimiento de fluidos, u otros), en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.1 Asociar las funciones características de los lenguajes de PLCs y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fundición.

CE2.2 Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLCs y robots.

CE2.3 En varios supuestos prácticos de alimentación de máquinas, caracterizados por la utilización de PLCs y robots respectivamente:

- Establecer la secuencia de movimientos.
- Identificar las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad, u otras).
- Realizar los diagramas de flujo correspondientes.
- Realizar el programa de control del PLC y el robot.

C3: Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables, u otros) que intervienen en la manipulación, transporte, u otros, actuando sobre los elementos de regulación y realizar el mantenimiento de primer nivel, en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.1 Identificar las variables regulables en los procesos auxiliares de fundición (fuerza, presión, velocidad, u otras).

CE3.2 Relacionar los elementos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos) con las variables que regulan.

CE3.3 Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, presión, velocidad, u otras).

CE3.4 Ejecutar el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos, neumáticos, eléctricos) de una forma ordenada y utilizando los medios adecuados, de un sistema automático de manipulación.

CE3.5 En un supuesto práctico de operación de un sistema de manipulación, transporte y alimentación, caracterizado por la utilización de actuadores hidráulicos, neumáticos y eléctricos:

- Regular las variables (fuerza, presión, velocidad, u otras) para las diferentes maniobras de un manipulador.
- Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros, u otros).
- Realizar el mantenimiento de primer nivel en los sistemas de manipulación, transporte y alimentación.
- Describir el comportamiento de los distintos sistemas en función de las solicitudes a las que están sometidos.
- Predecir los riesgos que surgen al operar con órganos (eléctricos, hidráulicos, neumáticos).

C4: Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos, realizando las mediciones necesarias y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.1 Describir las unidades de medida.

CE4.2 Explicar los aparatos de medición.

CE4.3 Utilizar con destreza los instrumentos de medida y verificación.

CE4.4 En un supuesto práctico de control de un proceso de fundición caracterizado por la utilización de un sistema automatizado:

- Identificar las variables que hay que controlar en las fases de manipulación de piezas, operaciones de fundición, etc., en la que intervengan elementos neumáticos, eléctricos, programables y robots.

- Medir las magnitudes de las diferentes variables ante distintas solicitudes de un sistema de manipulación.

- Regular los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.

- Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación, en caso necesario.

- Optimizar las trayectorias evitando desplazamientos innecesarios.

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

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Contenidos:

1. Medios de manipulación, transporte y almacenamiento en fundición

Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).

Automáticos (manipuladores, robots).

2. Programación de sistemas automatizados en fundición

Diagrama de flujo.

Lenguaje de programación (robots, PLCs).

Modificación de programas.

Simulación.

3. Regulación y puesta a punto de sistemas automatizados en fundición

Órganos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).

Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).

Útiles de verificación (presostato, caudalímetro).

Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal).

4. Seguridad y medio ambiente en fundición

Prevención de riesgos laborales aplicable en sistemas auxiliares.

Protección del medio ambiente aplicable en sistemas auxiliares.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO III

Cualificación profesional: Producción en fundición y pulvimetalurgia

Familia Profesional: Fabricación Mecánica

Nivel: 3

Código: FME186_3

Competencia general

Determinar los procesos operacionales de fundición y pulvimetalurgia, así como realizar la programación de sistemas automáticos de fabricación, organizando y supervisando la producción, a partir de la documentación técnica del proceso, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Unidades de competencia

UC0589_3: Definir procesos operacionales de fundición

UC0590_3: Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia

UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica

UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción, en el departamento de planificación y supervisión de procesos productivos, dedicado a la fabricación mecánica mediante procesos de fundición y/o pulvimetalurgia, en entidades de naturaleza generalmente privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de industrias transformadoras de los metales, en empresas dedicadas a la fabricación por fundición o pulvimetalurgia.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

Encargados de instalaciones de procesos de fundición

Encargados de instalaciones de procesos de pulvimetalurgia

Encargados de moldeadores

Programadores de sistemas automatizados de fundición

Programadores de sistemas automatizados en fabricación mecánica

Formación Asociada (510 horas)

Módulos Formativos

MF0589_3: Procesos de fundición (210 horas)

MF0590_3: Procesos de pulvimetalurgia (60 horas)

MF0591_3: Sistemas Automáticos en fabricación mecánica (120 horas)

MF0592_3: Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica (120 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: DEFINIR PROCESOS OPERACIONALES DE FUNDICIÓN

Nivel: 3

Código: UC0589_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Determinar las materias primas requeridas para la fabricación de piezas por fundición, a partir de la documentación técnica, en función del procedimiento seleccionado y los materiales disponibles, cumpliendo con las especificaciones de fabricación y calidad requerida.

CR 1.1 Las características de la materia prima se determinan en función de las especificaciones que ha de cumplir la pieza a fabricar.

CR 1.2 Los materiales se seleccionan entre los disponibles en el mercado, en función de las especificaciones técnicas que afecten al proceso de fundición establecidas por los fabricantes y proveedores.

CR 1.3 El estado en el que ha de suministrarse la materia prima se especifica, garantizando el cumplimiento de los requisitos del proceso de fundición.

CR 1.4 La cantidad, calidad y proporciones de los materiales a fundir se determinan de forma que se cumplan las especificaciones y composición requeridas con el menor coste posible.

RP 2: Elaborar el método de trabajo para cada fase de la producción en fundición a partir de la documentación técnica para asegurar la factibilidad de la fabricación con la calidad requerida y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 La hoja de proceso se elabora describiendo secuencialmente las fases y operaciones del proceso de fundición.

CR 2.2 Los parámetros para cada operación se establecen, asegurando la calidad del producto y optimizando el tiempo.

CR 2.3 Los útiles y herramientas se definen, asegurando la realización de las operaciones con la calidad establecida y la seguridad requerida.

CR 2.4 Los planos y croquis se dibujan, permitiendo el diseño y la ejecución de los utillajes y herramientas específicas para la producción del producto.

CR 2.5 Los tiempos de fabricación se calculan utilizando las técnicas establecidas, previendo los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.

CR 2.6 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación y las tolerancias admisibles se especifican en función de la variable y de la magnitud a medir.

RP 3: Definir las especificaciones de las máquinas y útiles requeridos para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción, teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y de medio ambiente.

CR 3.1 Las máquinas, hornos, mezcladoras, utillajes e instalaciones se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se deben fabricar.

CR 3.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras) de las máquinas e instalaciones se definen en función de los objetivos de producción.

CR 3.3 Los medios de producción se seleccionan de forma que tengan un nivel tecnológico competitivo, rentabilicen óptimamente la inversión y consigan la calidad establecida.

CR 3.4 La distribución en planta de la maquinaria e instalaciones de procesos de fundición propuestos se establece con criterios de eficiencia y seguridad, evitando las interferencias en los procesos productivos.

CR 3.5 Las nuevas máquinas, hornos, mezcladoras, utillajes e instalaciones se seleccionan priorizando tecnologías y procesos limpios que reduzcan el consumo energético y minimicen los residuos generados.

RP 4: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de fundición.

CR 4.1 Los informes históricos (Análisis Modal de Fallos y Efectos «AMFE» u otros) se cumplimentan, incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso u otras) que se producen a lo largo de la producción.

CR 4.2 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.

CR 4.3 La documentación se codifica según las normas establecidas y en el soporte indicado.

CR 4.4 Las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica se establecen asegurando el mantenimiento al día de la misma.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Aplicaciones informáticas específicas de planificación, simulación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados:

Materias primas requeridas para el proceso de fundición determinadas. Método de trabajo elaborado. Especificaciones de máquinas y útiles definidos. Documentación técnica actualizada y organizada.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica del producto que se debe fabricar. Planos. AMFE de producto y proceso. Normas de proceso y producto. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos de fabricación por fundición. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: DEFINIR PROCESOS OPERACIONALES DE PULVIMETALURGIA

Nivel: 3

Código: UC0590_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Determinar las materias primas requeridas para la fabricación de piezas por pulvimetalurgia, a partir de la documentación técnica, en función del procedimiento seleccionado y los materiales disponibles, cumpliendo con las especificaciones de fabricación y calidad requerida.

CR 1.1 Las características de la materia prima se determinan en función de las especificaciones que ha de cumplir la pieza a fabricar.

CR 1.2 Los materiales se seleccionan entre los disponibles en el mercado, en función de las especificaciones técnicas que afecten al proceso de pulvimetalurgia establecidas por los fabricantes y proveedores.

CR 1.3 El estado en el que ha de suministrarse la materia prima se especifica, garantizando el cumplimiento de los requisitos del proceso de pulvimetalurgia.

CR 1.4 La cantidad, calidad y proporciones de los materiales que se emplearán para la fabricación de piezas por pulvimetalurgia se determinan de forma que se cumplan las especificaciones y composición requeridas con el menor coste posible.

RP 2: Elaborar el método de trabajo de cada fase de la producción en pulvimetalurgia a partir de la documentación técnica para asegurar la factibilidad de la fabricación con la calidad requerida y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 La hoja de proceso se elabora describiendo de forma secuencial las fases y operaciones del proceso de pulvimetalurgia.

CR 2.2 Los parámetros para cada operación se establecen asegurando la calidad del producto y optimizando el tiempo.

CR 2.3 Los útiles y herramientas se definen, asegurando la realización de las operaciones con la calidad establecida y la seguridad requerida.

CR 2.4 Los planos y croquis de los utillajes y herramientas específicas para la producción del producto se dibujan, permitiendo su diseño y ejecución.

CR 2.5 Los tiempos de fabricación se calculan utilizando las técnicas establecidas, previendo los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.

CR 2.6 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación y las tolerancias admisibles se especifican en función de la variable y de la magnitud a medir.

RP 3: Definir las especificaciones de las máquinas y útiles requeridos para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción, teniendo en cuenta la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR 3.1 Las máquinas, utillajes e instalaciones se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se deben fabricar.

CR 3.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras) de las máquinas e instalaciones se definen en función de los objetivos de producción.

CR 3.3 Los medios de producción se seleccionan de forma que tengan un nivel tecnológico competitivo, rentabilicen óptimamente la inversión y consigan la calidad establecida.

CR 3.4 La distribución en planta de la maquinaria e instalaciones de procesos de pulvimetalurgia se establece con criterios de eficiencia y seguridad, evitando las interferencias en los procesos productivos.

CR 3.5 Las nuevas prensas, hornos de sinterizado, mezcladoras, utillajes e instalaciones se seleccionan priorizando tecnologías y procesos limpios que reduzcan el consumo energético y minimicen los residuos generados.

RP 4: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de pulvimetalurgia.

CR 4.1 Los informes históricos (Análisis Modal de Fallos y Efectos «AMFE» u otros) se cumplimentan, incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso u otras) que se producen a lo largo de la producción.

CR 4.2 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.

CR 4.3 La documentación se codifica según las normas establecidas y en el soporte indicado.

CR 4.4 Las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica se establecen asegurando el mantenimiento al día de la misma.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Aplicaciones informáticas específicas de planificación, simulación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados:

Materias primas requeridas para el proceso de pulvimetalurgia determinadas. Método de trabajo elaborado. Especificaciones de máquinas y útiles definidos. Documentación técnica actualizada y organizada.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica del producto que se debe fabricar. Planos. AMFE de producto y proceso. Normas de proceso y producto. Especificaciones técnicas de fabricantes. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos de fabricación por pulvimetalurgia. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: PROGRAMAR SISTEMAS AUTOMATIZADOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0591_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones para automatizar su funcionamiento, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.

CR 1.1 Los parámetros (velocidad, fuerza, temperatura, concentración, densidades, u otros), se establecen en función de las operaciones que se van a realizar.

CR 1.2 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución.

CR 1.3 El conjunto de movimientos y operaciones que describen la secuencia, se realiza en el menor tiempo posible.

CR 1.4 La simulación se realiza, comprobando que las trayectorias de las herramientas o piezas no ocasionan movimientos inesperados y se ajustan al perfil establecido.

RP 2: Realizar la programación de robots para integrarlos dentro del sistema automatizado, partiendo de un proceso secuencial y funcional establecido.

CR 2.1 Los desplazamientos del robot se programan en función de la secuencia de movimientos, optimizando el tiempo de actuación y evitando que la trayectoria de los brazos provoquen colisiones con objeto alguno.

CR 2.2 Las funciones de la pinza o accesorio de manipulación se programan según los parámetros establecidos en el proceso de operación.

CR 2.3 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución en las condiciones establecidas.

RP 3: Supervisar la ejecución de los programas de sistemas automatizados en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba, para asegurar su correcto funcionamiento, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CR 3.1 El programa se transmite al sistema automatizado, permitiendo la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.

CR 3.2 El ciclo en vacío se ejecuta comprobando la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.

CR 3.3 El programa del sistema automatizado y la preparación de los equipos se comprueban tras la fabricación de la primera pieza, analizando las posibles desviaciones observadas.

CR 3.4 El ajuste de los parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción se realiza en función de los resultados obtenidos en el análisis de las desviaciones, asegurando el cumplimiento de las especificaciones dimensionales, de calidad y de seguridad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Programas específicos del control para robots, manipuladores y sistemas. Redes de comunicación. PLCs. Equipos de programación de PLCs, robots industriales y sistemas de fabricación flexible.

Productos y resultados:

Programas de PLCs, manipuladores y sistemas de fabricación. Programas de robots. Verificación de los sistemas automáticos de fabricación.

Información utilizada o generada:

Planos. Procesos de trabajo. Instrucciones y manuales de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Manuales de programación. Normas de prevención de riesgos laborales y de medio ambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: SUPERVISAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0592_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Supervisar los procesos de fabricación y el rendimiento del trabajo, resolviendo las anomalías y contingencias, para cumplir con los objetivos de la producción.

CR 1.1 Las incidencias surgidas en el proceso o en la calidad de la pieza se resuelven, facilitando la actuación de las personas a su cargo.

CR 1.2 Los datos referentes a la ocupación de trabajadores, máquinas y recursos consumidos, se comparan con la distribución de recursos asignados en el tiempo, corrigiendo las desviaciones detectadas.

CR 1.3 Las materias primas o materiales que se deben procesar, herramientas y utillajes, se proveen en función de la fecha programada de comienzo y terminación de la producción.

CR 1.4 Las desviaciones de la producción, con respecto al programa, se subsanan reasignando tareas o ajustando la programación.

RP 2: Gestionar un grupo de trabajo, a fin de conseguir el mayor rendimiento de los recursos humanos y materiales, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 Las políticas y procedimientos de la organización se difunden entre los miembros que la constituyen para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.

CR 2.2 La distribución, asignación y coordinación de tareas y responsabilidades, se realizan de acuerdo con las características de los medios disponibles, conocimientos y habilidades de los trabajadores.

CR 2.3 El grupo de trabajo se dirige con criterios de minimizar el coste, fabricar en los plazos establecidos y con la calidad fijada.

CR 2.4 Las actitudes negativas o positivas, se detectan encauzándolas mediante una adecuada comunicación y motivación y teniendo en cuenta los cauces de promoción e incentivación y la resolución de conflictos.

CR 2.5 Las competencias del personal se diagnostican, permitiendo conocer las necesidades formativas, establecer un plan de formación, evaluar sus resultados y actuar en consecuencia.

CR 2.6 Las instrucciones y órdenes se transmiten con claridad y precisión, permitiendo a los operarios preparar los materiales y las máquinas, así como realizar los trabajos con la eficacia, calidad y seguridad establecidas.

RP 3: Gestionar la información requerida para conducir y supervisar la producción asegurando la rigurosidad de los datos y disponibilidad en el momento establecido.

CR 3.1 La información de producción relativa al proceso se gestiona, garantizando su control, actualización, fácil accesibilidad, difusión y conocimiento.

CR 3.2 La información recibida y la generada se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva.

CR 3.3 La evolución de la producción y sus incidencias se conocen de manera constante a través de la información recibida y generada.

CR 3.4 El historial de máquinas e instalaciones, la ficha técnica y de producción, u otra relevante se mantiene actualizado gracias a la gestión de la información.

CR 3.5 La información se clasifica y archiva de forma eficaz, en el soporte establecido.

RP 4: Programar las acciones de mantenimiento al objeto de tener operativas las instalaciones y equipos, minimizando las interferencias con la producción.

CR 4.1 El estado operativo de las instalaciones y máquinas, se revisa para establecer los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.

CR 4.2 Las acciones que se deben realizar, así como su frecuencia se establecen en los programas de mantenimiento de usuario.

CR 4.3 Los manuales de actuación para el mantenimiento correctivo se elaboran en colaboración con los departamentos implicados, aportando las soluciones que interfieran menos en la producción.

CR 4.4 La información necesaria para el mantenimiento se recoge y transmite, quedando reflejadas dichas acciones en el programa de producción.

RP 5: Hacer cumplir las medidas de protección y de prevención de riesgos laborales y medio ambientales que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, los medios y al personal.

CR 5.1 La Información y la formación se transmite a los trabajadores a su cargo, permitiendo el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales.

CR 5.2 La realización de trabajos se supervisa, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y conservación del medio ambiente establecidas.

CR 5.3 Las medidas de seguridad, aplicables en equipos y máquinas, se recuerdan mediante carteles bien visibles colocados en los puestos de trabajo.

CR 5.4 Las medidas en caso de accidente establecidas en el plan de prevención se aplican, analizando las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Programas informáticos de gestión de recursos y de mantenimiento.

Productos y resultados:

Coordinación de los recursos humanos. Supervisión de la producción. Información de control de producción. Control del mantenimiento. Supervisión del cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Información utilizada o generada:

Programas de fabricación. Planos y órdenes de fabricación. Datos sobre el personal (ocupación, responsabilidad, rendimiento) Fichas de seguimiento y control. Programa de mantenimiento preventivo. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente. Normas, instrucciones y manual de calidad de fabricación. Hojas de ruta. Partes de fabricación: producción, tiempos, accidentes, incidencias. Hojas de propuestas de mejoras al proceso. Informes sobre actuaciones de control de calidad.

MÓDULO FORMATIVO 1: PROCESOS DE FUNDICIÓN

Nivel: 3

Código: MF0589_3

Asociado a la UC: Definir procesos operacionales de fundición

Duración: 210 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la documentación técnica relativa al producto que se debe fabricar mediante fundición (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas, entre otros), conforme a las normas de representación gráfica.

CE1.1 Interpretar la información gráfica representada en los planos (vistas, perspectivas, secciones, cortes u otros) relacionando los elementos descriptivos e información gráfica con las normas de representación gráfica.

CE1.2 En un supuesto práctico de análisis de documentación técnica, caracterizado por los planos de conjunto y despiece de un producto de fundición que contenga información técnica, identificar:

- 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.

C2: Analizar las aleaciones metálicas para determinar las condiciones del proceso en función de las características metalúrgicas del producto final.

CE2.1 Explicar los factores que influyen en las transformaciones metalúrgicas (componentes, porcentajes, tiempo, temperatura u otros) y relacionarlos con las características mecánicas, metalográficas y químicas de los materiales fundidos.

CE2.2 Relacionar las distintas aleaciones metálicas con las transformaciones que se producen en los diferentes procesos de fundición.

CE2.3 Determinar la importancia de los constituyentes y su concentración en una aleación metálica, así como de la calidad metalúrgica en relación con las características del producto final.

CE2.4 Describir las transformaciones que se producen en los tratamientos térmicos, los cambios que producen en las características de los materiales tratados y los procedimientos para realizarlos.

C3: Determinar los costes de fabricación de un proceso de fundición relacionando los procesos, máquinas y tasa horaria.

CE3.1 Identificar los distintos componentes de coste valorando su implicación en el coste total.

CE3.2 En un supuesto práctico de fabricación por fundición debidamente caracterizado:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
- Valorar influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
- Realizar un presupuesto por procedimiento comparativo.

C4: Desarrollar procesos de fundición, partiendo de los requerimientos del producto, determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación y las máquinas y medios de producción que posibiliten la fabricación en condiciones de calidad y rentabilidad.

CE4.1 Explicar los distintos procedimientos de fundición que intervienen en la fabricación.

CE4.2 Relacionar las distintas operaciones de fundición con las máquinas, herramientas y utillajes necesarios, determinando el tiempo empleado en realizarlas.

CE4.3 En uno o varios supuestos prácticos desarrollo de procesos de fabricación de un producto por fundición, convenientemente caracterizados por medio de planos, especificaciones o muestras:

- Determinar la materia prima: tipo, cantidad y dimensiones.
- Determinar productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
- Descomponer el proceso de fabricación en las fases y operaciones necesarias (moldeo, fusión, colada, u otros).
- 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 (tiempo de colada, presión, atmósfera, temperatura, fuerza u otros) 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.

CE4.4 En un supuesto práctico de análisis de procesos de fabricación de un producto por fundición, partiendo de una propuesta dada:

- 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, los indicadores de calidad que deben ser controlados, las fases, 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.

CE4.5 En uno o varios supuestos prácticos de fabricación que contengan procesos de fundición convenientemente caracterizados por los planos de conjunto, planos de fabricación, hoja de procesos:

- Interpretar la información técnica.

- Seleccionar las herramientas y utillajes requeridos procediendo a su montaje y regulación.

- Seleccionar las materias primas.

- Ajustar las máquinas con los parámetros establecidos para cada operación.

- Realizar las operaciones de (moldeo, machería, fusión, colada u otras) de los procesos de fundición.

- 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, máquinas o proceso.

C5: Organizar la documentación técnica de procesos fundición.

CE5.1 Identificar los fallos típicos en los procesos de fundición describiendo sus consecuencias.

CE5.2 Describir el desarrollo del proceso de fundición indicando sus fases, características y modificaciones en su caso.

CE5.3 Gestionar la documentación técnica del proceso de fundición integrando y codificando los diferentes documentos.

CE5.4 Establecer los procedimientos de revisión y actualización de la documentación técnica del proceso de fundición.

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

C1 respecto a CE1.2; C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.3, CE4.4 y CE4.5; C5 completa.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Representación gráfica en fundición

Normas de dibujo.

Vistas, cortes y secciones.

Acotación, tolerancias y signos de mecanizado.

2. Materiales que intervienen en los procesos de fundición

Metales ferrosos: Clasificación, características, aplicaciones.

Metales no ferrosos: Clasificación, características, aplicaciones.

Fundiciones: Clasificación, tipos, características, aplicaciones.

3. Tratamientos térmicos y superficiales realizados en los procesos de fundición

Tratamientos: tipos; aplicaciones; procedimientos.

Influencia sobre las características de los materiales.

4. Transformaciones metalúrgicas

Diagramas de equilibrio.

Curvas de enfriamiento.

Constituyentes micrográficos y macrográficos.

5. Estructuras metalográficas

Fases.

Distribución.

Forma.

Defectos.

6. Propiedades de los materiales usados en fundición

Físicas.

Químicas.

Mecánicas.

Tecnológicas.

7. Procesos de fabricación en fundición

Fabricación por fundición.

Equipos e instalaciones para la fundición.

Procesos de almacenaje, manipulación y transporte.

Procesos de acabado.

Análisis de tiempos y costes en fundición: Cálculo de tiempos del proceso de fundición. Cálculo de costes.

Seguridad y medio ambiente en fundición: Prevención de riesgos laborales aplicable a procesos de fundición; protección del medio ambiente aplicable a procesos de fundición.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la definición de los procesos operacionales de fundición, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: PROCESOS DE PULVIMETALURGIA

Nivel: 3

Código: MF0590_3

Asociado a la UC: Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la documentación técnica relativa al producto que se debe fabricar mediante pulvimetalurgia (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas u otros), conforme a las normas de representación gráfica.

CE1.1 Interpretar la información gráfica representada en los planos (vistas, perspectivas, secciones, cortes u otros) relacionando los elementos descriptivos e información gráfica con las normas de representación gráfica.

CE1.2 En un supuesto práctico de análisis de documentación técnica, caracterizado por los planos de conjunto y despiece de un producto de pulvimetalurgia que contenga información técnica, identificar:

- La forma y dimensiones 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.

C2: Analizar los materiales utilizados en los procesos de pulvimetalurgia relacionándolos con las condiciones del proceso y las características del producto final.

CE2.1 Explicar los factores que influyen en las transformaciones metalúrgicas (componentes, porcentajes, tiempo, presión, temperatura) y relacionarlos con las características mecánicas, metalográficas y químicas de los materiales procesados.

CE2.2 Determinar la importancia de los constituyentes y su concentración en una aleación metálica, así como de la calidad metalúrgica en relación con las características del producto final.

CE2.3 Describir las transformaciones que se producen en los tratamientos térmicos, los cambios que producen en las características de los materiales tratados y los procedimientos para realizarlos.

C3: Determinar los costes de fabricación de un proceso de pulvimetalurgia relacionando los procesos, máquinas y tasa horaria.

CE3.1 Identificar los distintos componentes de coste, valorando su implicación en el coste total.

CE3.2 En un supuesto práctico de determinación de costes de fabricación por pulvimetalurgia debidamente caracterizado por la documentación técnica asociada a diferentes procesos, los datos de producción y las tasas horarias:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
- Valorar influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
- Realizar un presupuesto por procedimiento comparativo.

C4: Desarrollar procesos de pulvimetalurgia, partiendo de los requerimientos del producto, determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación y las máquinas y medios de producción que posibiliten la fabricación en condiciones de seguridad, calidad y rentabilidad.

CE4.1 Explicar los distintos procedimientos de pulvimetalurgia que intervienen en la fabricación.

CE4.2 Relacionar las distintas operaciones de pulvimetalurgia con las máquinas, herramientas y utillajes necesarios, determinando el tiempo empleado en realizarlas.

CE4.3 En uno o varios supuestos prácticos de desarrollo de procesos de fabricación de un producto por pulvimetalurgia, convenientemente caracterizados por medio de planos, especificaciones o muestras:

- Determinar la materia prima: tipo, cantidad y dimensiones.
- Determinar productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
- Descomponer el proceso de fabricación en las fases y operaciones necesarias (mezclado, prensado, sinterizado u otros) describiendo las secuencias de trabajo.
- 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 (presión, temperatura, fuerza u otros.) 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.

CE4.4 En un supuesto práctico de análisis de procesos de fabricación de un producto por pulvimetalurgia, partiendo de una propuesta dada:

- 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, los indicadores de calidad que deben ser controlados, las fases, 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.

CE4.5 En uno o varios supuestos prácticos de fabricación que contengan procesos de pulvimetalurgia convenientemente caracterizados por los planos de conjunto, planos de fabricación, hoja de procesos:

- Interpretar la información técnica.

- Seleccionar las herramientas y utillajes requeridos procediendo a su montaje y regulación.

- Seleccionar las materias primas (metales, carburos, cerámicas u otras).

- Ajustar las máquinas con los parámetros establecidos para cada operación.

- Realizar las operaciones de prensado, sinterizado, etc. de los procesos de pulvimetalurgia.

- 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, máquinas o proceso.

C5: Organizar la documentación técnica de procesos de pulvimetalurgia.

CE5.1 Identificar los fallos típicos en los procesos de pulvimetalurgia describiendo sus consecuencias.

CE5.2 Describir el desarrollo del proceso de pulvimetalurgia indicando sus fases, características y modificaciones en su caso.

CE5.3 Gestionar la documentación técnica del proceso de pulvimetalurgia integrando y codificando los diferentes documentos.

CE5.4 Establecer los procedimientos de revisión y actualización de la documentación técnica del proceso de pulvimetalurgia.

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

C1 respecto a CE1.2; C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.3, CE4.4 y CE4.5; C5 completa.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituarse al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Representación gráfica en pulvimetalurgia

Normas de dibujo.

Vistas, cortes y secciones.

Acotación, tolerancias y signos de mecanizado.

2. Materiales utilizados en pulvimetalurgia

Polvos metálicos y cerámicos.

Materiales compuestos de matriz metálica.

Formas comerciales.

Tratamientos térmicos y superficiales.

3. Procesos de fabricación en pulvimetalurgia

Fabricación por pulvimetalurgia.

Equipos e instalaciones para pulvimetalurgia.

Procesos de almacenaje, manipulación y transporte.

Procesos de acabado.

Estructuras metalográficas: Distribución; forma; defectos.

Análisis de tiempos y costes en pulvimetalurgia: Cálculo de tiempos del proceso de pulvimetalurgia, cálculo de costes.

Seguridad y medio ambiente en pulvimetalurgia: Prevención de riesgos laborales aplicable a procesos de pulvimetalurgia; protección del medio ambiente aplicable a procesos de pulvimetalurgia.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la definición de los procesos operacionales de pulvimetalurgia, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: SISTEMAS AUTOMÁTICOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: MF0591_3

Asociado a la UC: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Elaborar programas de controles lógicos programables (PLC) partiendo de una secuencia de movimientos y órdenes establecidas en un sistema electromecánico.

CE1.1 Identificar la secuencia de funcionamiento de un sistema electromecánico relacionando su esquema de funcionamiento con sus funciones.

CE1.2 Relacionar los movimientos de los actuadores eléctricos, electro-neumáticos y electro-hidráulicos con los estados de las salidas del PLC necesarios para su desplazamiento o activación.

CE1.3 Describir los elementos que componen un PLC esquematizando sus módulos, y relacionándolos con sensores y actuadores.

CE1.4 Explicar los diferentes modos de programación de un PLC valorando las ventajas e inconvenientes de cada uno.

CE1.5 Explicar las capacidades de los PLCs relacionando las distintas funciones programables con los códigos de programación.

CE1.6 En un supuesto práctico de programación de PLC caracterizado por la información técnica y de producción de un proceso de fabricación automatizada que contemple, fases de proceso, gestión de herramientas o utillajes, gestión de piezas y verificación:

- Elaborar los programas de control lógico programables (PLCs).
- Introducir los datos mediante teclado del ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.
- Verificar los programas realizando las correcciones necesarias para su correcto funcionamiento.
- Archivar los programas en los soportes correspondientes.

C2: Elaborar programas de robots para la obtención de productos de fabricación mecánica, partiendo del proceso de fabricación e información técnica y de producción.

CE2.1 Relacionar las distintas operaciones y funciones que implica la fabricación mecánica por medio de robots, con los códigos correspondientes en los programas de control del robot.

CE2.2 Definir los distintos tipos robots explicando sus características en función de las distintas capacidades de actuación.

CE2.3 Explicar el funcionamiento de los distintos sensores y dispositivos de accionamiento acoplables al robot, identificando sus aplicaciones.

CE2.4 Explicar los diferentes modos de programación de un robot valorando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

CE2.5 En un supuesto práctico de programación de robot caracterizado por la información técnica y de producción de un proceso de fabricación automatizada que contemple, fases de proceso, gestión de herramientas o utillajes, gestión de piezas y verificación:

- Elaborar los programas de Robots necesarios para el funcionamiento del sistema.
- Introducir los datos mediante la consola de programación u otros dispositivos, utilizando el lenguaje apropiado.
- Realizar la simulación de los sistemas programables comprobando las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad, u otros).
- 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.

C3: Comprobar las operaciones de preparación, ejecución y control de los sistemas automatizados de obtención de productos de fabricación mecánica.

CE3.1 Explicar el proceso de puesta a punto de un sistema automatizado que integre distintas tecnologías de accionamiento y control (neumática, hidráulica, eléctrica, electrónica y sus combinaciones).

CE3.2 Interpretar el etiquetado de conexiones en los esquemas de automatización según normas específicas.

CE3.3 Explicar los distintos procedimientos de regulación de variables físicas en los sistemas automatizados.

CE3.4 En un supuesto práctico de fabricación automatizada mediante sistemas de fabricación integrada, y a partir de los programas determinados anteriormente:

- Transferir los programas desde archivo fuente al control.
- 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.
- Efectuar las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.

- 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.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Tecnologías de automatización

Simbología.

Elementos: funciones y capacidades.

2. Sistemas de automatización industrial

Robótica.

Manipuladores.

Sistemas de Fabricación Flexibles.

Sistemas integrados de producción «CIM» (Computer Integrated Manufacturing): planificación y programación de la producción asistida por ordenador; gestión de la producción, del mantenimiento, de la logística de materias primas, de las herramientas, de las piezas acabadas, entre otros.

3. Programación de PLCs

Modos de programación de PLCs.

Módulos de entrada.

Módulos de salida.

Funciones.

Elaboración del programa.

4. Programación de robots

Modos de programación de robots.

Elaboración del programa.

Simulación.

5. Preparación, regulación y control de sistemas automatizados

Órganos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, u otros).

Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo, u otros).

Útiles de verificación (presostato, caudalímetro, u otros).

Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal, u otros).

Prevención de riesgos laborales aplicable en la programación de sistemas automatizados.

Protección del medio ambiente aplicable en la programación de sistemas automatizados.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la programación de sistemas automatizados en fabricación mecánica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de las Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: SUPERVISIÓN Y CONTROL DE PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: MF0592_3

Asociado a la UC: Supervisar la producción en fabricación mecánica

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la función de control y supervisión de los procesos de fabricación relacionando objetivos de producción con las técnicas para alcanzarlos.

CE1.1 Describir los procedimientos de actuación para supervisar y facilitar los procesos de fabricación.

CE1.2 Identificar los procesos de registro de datos de producción relacionándolos con la documentación de control y la actualización de registros, accesibilidad y difusión.

CE1.3 Explicar los procesos de aprovisionamiento del puesto de trabajo relatando las técnicas para resolver desviaciones en los plazos de entrega y calidad del producto suministrado.

CE1.4 Proponer distintas soluciones a las desviaciones de producción planteadas justificando cada una de ellas.

CE1.5 En un supuesto práctico de supervisión y control de producción sobre un proceso de fabricación caracterizado por los objetivos de producción, la información técnica del proceso y registros de producción con desviaciones de los objetivos planteados:

- Elaborar los documentos necesarios para la gestión de la producción mediante la aplicación de programas y medios informáticos.

- Corregir las incidencias del proceso estableciendo las actuaciones necesarias para su subsanación.

- Proponer cambios en la programación para conseguir los objetivos de producción planteados, reasignando tareas o ajustando la programación.

C2: Analizar modelos de comunicación y de dirección de personas identificando las técnicas para mejorar la cooperación y el trabajo en equipo.

CE2.1 Describir las técnicas de comunicación en el medio laboral relacionándolas con la corrección de desvíos de la producción.

CE2.2 Explicar las diferentes técnicas de negociación relacionándolas con la toma de decisiones en el control de producción.

CE2.3 Describir los estilos de dirección de personas relacionándolos con la supervisión y control de la producción.

CE2.4 Describir las distintas formas de motivación de las personas relacionadas con producción.

CE2.5 Valorar los distintos tipos de liderazgo en un entorno de fabricación.

CE2.6 Describir los procesos de gestión de competencias de las personas y las formas de adquisición de las mismas relacionándolos con las características de empresas de fabricación.

CE2.7 En un supuesto práctico de dirección en un proceso de fabricación caracterizado por la política de calidad y de producción y la información técnica y registros de desviaciones de producción:

- Comunicar las políticas de calidad y producción, los objetivos y desviaciones de producción y el proceso para la participación en la solución de las desviaciones de producción.
- Conducir reuniones de manera eficiente.
- Transmitir órdenes e instrucciones con claridad y precisión.

C3: Determinar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción relacionando las necesidades de mantenimiento con los objetivos de producción.

CE3.1 Explicar los distintos tipos de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo, entre otros) valorando cada uno de ellos.

CE3.2 Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento identificando sus elementos y características de los mismos.

CE3.3 Describir 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, u otros).

CE3.4 Demostrar la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).

CE3.5 En un supuesto práctico de un proceso de fabricación caracterizado por su plan de mantenimiento:

- Gestionar y controlar el mantenimiento aplicando un programa informático.

C4: Analizar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente relacionándolas con la gestión de procesos de fabricación mecánica.

CE4.1 Analizar la normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales relacionándola con la supervisión de la producción.

CE4.2 Analizar la normativa vigente sobre protección del Medio Ambiente relacionándola con la supervisión de la producción.

CE4.3 Describir los procesos de análisis de accidentes identificando sus etapas y fases.

CE4.4 En un supuesto simulado donde viene definido un proceso de fabricación mecánica:

- Identificar las normas de prevención de riesgos aplicables.
- Identificar los riesgos en el proceso y describir las actuaciones a desarrollar en un supuesto accidente.
- Proponer medidas correctivas para evitar nuevos accidentes.
- Identificar las normas de protección del medio ambiente aplicables.
- Identificar posibles actuaciones contra el medio ambiente en el proceso de fabricación y las formas de evitarlos.

CE4.5 En un supuesto práctico de accidente laboral caracterizado por los efectos producidos, las personas, máquinas, equipos, instalaciones y EPIs implicados:

- Describir pautas de actuación.
- Analizar las causas del accidente.
- Proponer medidas preventivas de mejora en maquinaria, equipos e instalaciones, y de actuación en prevención y protección.

CE4.6 En un supuesto práctico de accidente que suponga una agresión medioambiental caracterizada por los efectos producidos, las personas, máquinas, equipos, instalaciones implicadas:

- Describir pautas de actuación.
- Analizar las causas del accidente.
- Proponer medidas correctoras y de actuación para eliminar las causas y minimizar los efectos.

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

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4, CE4.5 y CE4.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituarse al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Supervisión y control de procesos productivos de fabricación mecánica

Información y documentación de los procesos productivos.

Planificación de las operaciones.

Supervisión de procesos.

2. Dirección de personas en procesos productivos de fabricación mecánica

Estilos de dirección.

Liderazgo.

Dinamización de grupos.

Reuniones eficientes.

Técnicas de negociación.

Gestión de competencias.

3. Comunicación en procesos productivos de fabricación mecánica

Tipos de comunicación.

Etapas de la comunicación.

Redes de comunicación, canales y medios.

4. Mantenimiento en procesos productivos de fabricación mecánica

Tipos de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo).

Fiabilidad.

Planes de mantenimiento.

Programas informáticos de gestión del mantenimiento.

5. Prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en procesos productivos de fabricación mecánica

Evaluación de riesgos.

Técnicas y elementos de protección.

Normativa aplicada a la supervisión de procesos de fabricación.

Gestión medioambiental.

Tratamiento de residuos.

Normativa aplicada a la supervisión de procesos de fabricación.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión de la producción en fabricación mecánica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de las Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO IV

Cualificación profesional: Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico

Familia Profesional: Fabricación Mecánica

Nivel: 3

Código: FME187_3

Competencia general

Determinar los procesos operacionales de mecanizado (arranque de viruta, conformado y mecanizados especiales) y montaje de equipos mecánicos, así como realizar la programación de sistemas automáticos de fabricación, organizando y supervisando la

producción, a partir de la documentación técnica del proceso, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Unidades de competencia

UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica

UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica

UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica

UC0596_3: Programar el Control Numérico Computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico

UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica

UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción, en el departamento de planificación, dedicado a la definición, programación y supervisión de los procesos en mecanizado, conformado y montaje mecánico, en entidades de naturaleza privada, empresas de tamaño pequeño, mediano, grande o microempresas, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Ejerce su actividad en los sectores de fabricación (arranque de viruta, forja, estampación, mecanizado, conformado, montaje, mantenimiento).

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

Encargados de instalaciones de procesamiento de metales

Encargados de operadores de máquinas para trabajar metales

Encargados de montadores

Programadores de CNC

Programadores de sistemas automatizados en fabricación mecánica

Programadores en CAM

Formación Asociada (600 horas)

Módulos Formativos

MF0593_3: Procesos de mecanizado en fabricación mecánica (120 horas)

MF0594_3: Procesos de conformado en fabricación mecánica (60 horas)

MF0595_3: Procesos de montaje en fabricación mecánica (60 horas)

MF0596_3: Control Numérico Computerizado en mecanizado y conformado mecánico (120 horas)

MF0591_3: Sistemas Automáticos en fabricación mecánica (120 horas)

MF0592_3: Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica (120 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: DEFINIR PROCESOS DE MECANIZADO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0593_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Elaborar el método de mecanizado, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas para asegurar la factibilidad y rentabilidad de la fabricación con la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente.

CR 1.1 Las fases y operaciones del proceso de mecanizado se describen en la hoja de proceso de forma secuencial.

CR 1.2 Los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, profundidad de pasada, presión, u otros) se definen para cada operación de mecanizado, asegurando la calidad del producto y optimizando el tiempo de ejecución.

CR 1.3 Los útiles y herramientas se seleccionan en función de las operaciones a realizar, con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.4 Los croquis de los útiles y herramientas especiales se dibujan según normas de representación gráfica para permitir su fabricación.

CR 1.5 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación se especifican, en cada operación de mecanizado.

CR 1.6 Las tolerancias de fabricación se especifican en cada operación según la información recogida en los planos de fabricación.

CR 1.7 El cálculo de los tiempos de fabricación se realiza utilizando las técnicas establecidas y teniendo en cuenta los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.

CR 1.8 La rentabilidad del mecanizado se calcula teniendo en cuenta los costes de fabricación debidos al tiempo de mecanizado, el coste de las herramientas de corte y la tasa horaria del mecanizado.

RP 2: Especificar las características de las máquinas y útiles requeridos para el mecanizado, con el fin de conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y el plan de producción.

CR 2.1 Las máquinas, utillajes e instalaciones para el mecanizado se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se pretenden mecanizar.

CR 2.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras) de las máquinas e instalaciones para el mecanizado, se definen en función de los objetivos de producción.

CR 2.3 Los medios de producción para el mecanizado se definen teniendo en cuenta su nivel tecnológico, permitiendo rentabilizar la inversión y la calidad establecida.

CR 2.4 Las nuevas máquinas de mecanizado, utillajes e instalaciones se seleccionan teniendo en cuenta la utilización de tecnologías y procesos limpios para reducir el consumo energético y minimizar los residuos generados.

RP 3: Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones de mecanizado, para equilibrar el flujo de la producción, teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 Las máquinas o instalaciones para el mecanizado se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.

CR 3.2 La distribución se diseña teniendo en cuenta las fases del proceso de mecanizado en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos.

CR 3.3 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones de mecanizado se establece garantizando el mínimo recorrido de los materiales y evitando las interferencias en el proceso de mecanizado.

CR 3.4 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones para el mecanizado se realiza aplicando criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad, a fin de conseguir los objetivos de producción.

RP 4: Mantener organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de mecanizado, asegurando su actualización.

CR 4.1 Los históricos (Análisis Modal de Fallos y Efectos «AMFE», u otros) se cumplimentan incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, u otras) que se producen a lo largo de la producción.

CR 4.2 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.

CR 4.3 La documentación se codifica según normas establecidas en el soporte indicado.

CR 4.4 Las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica se establecen, asegurando el mantenimiento al día de la misma.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Aplicaciones informáticas específicas de simulación, planificación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados:

Proceso de mecanizado. Descripción de las características de máquinas y utillajes para el mecanizado. Distribución en planta de máquinas, equipos y almacenes. Gestión de la documentación técnica del proceso de mecanizado.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica del producto. Planos. AMFE de producto y proceso de mecanizado. Normas de proceso y producto. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos de mecanizado por arranque de viruta.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: DEFINIR PROCESOS DE CONFORMADO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0594_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Elaborar el método de conformado, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas, para asegurar la factibilidad y rentabilidad de la fabricación, con la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 Las fases y operaciones del proceso de conformado se describen de forma secuencial en la hoja de proceso.

CR 1.2 Los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, recorrido, presión, u otros) se definen para cada operación de conformado, asegurando la calidad del producto y optimizando el tiempo de ejecución.

CR 1.3 Los útiles y herramientas se seleccionan en función de las operaciones a realizar asegurando la calidad y seguridad requerida.

CR 1.4 Los croquis se realizan según normas de representación gráfica, permitiendo la ejecución del útil, utillaje o herramienta específica para la fabricación del producto.

CR 1.5 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación se especifican, en cada operación de conformado.

CR 1.6 Las tolerancias de fabricación se especifican en cada operación según la información recogida en los planos de fabricación.

CR 1.7 El cálculo de los tiempos de fabricación se realiza utilizando las técnicas establecidas y teniendo en cuenta los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.

CR 1.8 La rentabilidad del conformado se calcula teniendo en cuenta los costes de fabricación debidos al tiempo de conformado, el coste de las herramientas y la tasa horaria.

RP 2: Especificar las características de las máquinas y útiles requeridos en las operaciones de conformado, para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.

CR 2.1 Las máquinas, utillajes e instalaciones para el conformado se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se pretenden conformar.

CR 2.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras) de las máquinas e instalaciones, se definen en función de los objetivos de producción.

CR 2.3 Los medios de producción se definen teniendo en cuenta su nivel tecnológico permitiendo rentabilizar la inversión y conseguir la calidad establecida.

CR 2.4 Las nuevas máquinas de conformado, hornos, utillajes e instalaciones se seleccionan teniendo en cuenta la utilización de tecnologías y procesos limpios para reducir el consumo energético y minimizar los residuos generados.

RP 3: Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones de procesos de conformado, para equilibrar el flujo de la producción, teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 Las máquinas o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.

CR 3.2 La distribución se propone teniendo en cuenta las fases del proceso de conformado en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos.

CR 3.3 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones de mecanizado se establece garantizando el mínimo recorrido de los materiales y evitando las interferencias en el proceso de mecanizado.

CR 3.4 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones para el conformado se realiza aplicando criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad, a fin de conseguir los objetivos de producción.

RP 4: Mantener organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de conformado asegurando su actualización.

CR 4.1 Los históricos (Análisis Modal de Fallos y Efectos «AMFE», u otros) se cumplimentan incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, u otras) que se producen a lo largo de la producción.

CR 4.2 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.

CR 4.3 La documentación se codifica según normas establecidas.

CR 4.4 Las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica se establecen, asegurando el mantenimiento al día de la misma.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Aplicaciones informáticas específicas de simulación, planificación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados:

Proceso de conformado. Descripción de las características de máquinas y utillajes para el conformado. Distribución en planta de máquinas, equipos y almacenes. Gestión de la documentación técnica del proceso de conformado.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica del producto. Planos. AMFE de producto y proceso de conformado. Normas de proceso y producto. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos de conformado.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: DEFINIR PROCESOS DE MONTAJE EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0595_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Elaborar el método de montaje para armar el conjunto de piezas o equipos, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas, para asegurar la factibilidad y rentabilidad de la fabricación, con la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 Las fases y operaciones del proceso de montaje se describen en la hoja de proceso de forma secuencial.

CR 1.2 Los parámetros para cada operación de montaje (par, presión, temperatura, u otros) se definen asegurando la calidad del producto y optimización del tiempo de ejecución.

CR 1.3 Los útiles y herramientas se definen en función de las operaciones a realizar, asegurando la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.4 Los croquis se realizan permitiendo el diseño y la ejecución del útil, utillaje o herramienta específica para la fabricación del producto.

CR 1.5 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación se especifican en cada operación de montaje.

CR 1.6 Las tolerancias de fabricación se especifican en cada operación según la información recogida en los planos de fabricación.

CR 1.7 El cálculo de los tiempos de fabricación se realiza utilizando las técnicas establecidas y teniendo en cuenta los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.

CR 1.8 La rentabilidad del montaje se calcula teniendo en cuenta los costes de fabricación debidos al tiempo de montaje, el coste de las herramientas y la tasa horaria.

RP 2: Especificar las características de las herramientas, máquinas y útiles requeridos, para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.

CR 2.1 Las máquinas, herramientas, utillajes e instalaciones se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se pretenden fabricar.

CR 2.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras), de las máquinas e instalaciones, se definen en función de los objetivos de producción.

CR 2.3 Los medios de producción para el mecanizado se definen teniendo en cuenta su nivel tecnológico, permitiendo rentabilizar la inversión y la calidad establecida.

CR 2.4 Los utillajes e instalaciones se seleccionan teniendo en cuenta la utilización de tecnologías y procesos limpios para reducir el consumo energético y minimizar los residuos generados.

RP 3: Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones de montaje, para equilibrar el flujo de la producción teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 Las máquinas, puestos de trabajo o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.

CR 3.2 La distribución se diseña teniendo en cuenta las fases del proceso en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos.

CR 3.3 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones se establece garantizando el mínimo recorrido de los materiales y evitando las interferencias en el proceso.

CR 3.4 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones de montaje se realiza aplicando criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad, a fin de conseguir los objetivos de producción.

RP 4: Mantener organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de montaje asegurando su actualización.

CR 4.1 Los históricos (Análisis Modal de Fallos y Efectos «AMFE», u otros), se cumplimentan incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, u otras) que se producen a lo largo del montaje.

CR 4.2 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.

CR 4.3 La documentación se codifica según normas establecidas, en el soporte indicado.

CR 4.4 Las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica se establecen, asegurando el mantenimiento al día de la misma.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Aplicaciones informáticas específicas de simulación, planificación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados:

Proceso de montaje. Descripción de las características de máquinas y utillajes para el montaje. Distribución en planta de máquinas, equipos y almacenes. Gestión de la documentación técnica del proceso de montaje.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica del producto. Planos. AMFE de producto y proceso de montaje. Normas de proceso y producto. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos de montaje.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: PROGRAMAR EL CONTROL NUMÉRICO COMPUTERIZADO (CNC) EN MÁQUINAS O SISTEMAS DE MECANIZADO Y CONFORMADO MECÁNICO

Nivel: 3

Código: UC0596_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Programar las máquinas de control numérico, para el mecanizado y conformado a partir del proceso establecido.

CR 1.1 El proceso establecido, la maquinaria, las herramientas, las características de las piezas a fabricar, entre otros, se analizan, identificando los condicionantes de programación.

CR 1.2 El programa de CNC se establece teniendo en cuenta: prestación de la máquina, potencia, velocidades, esfuerzos admisibles; características del control numérico, tipo de control, formato bloque, codificación de funciones; geometría de la pieza, tamaño de las series y acabados que se pretenden conseguir; dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en la máquina; el «cero» máquina o pieza; tipo de herramientas y útiles necesarios; almacenamiento o alimentación automática de herramientas, entre otros.

CR 1.3 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución.

CR 1.4 Las trayectorias de las herramientas se comprueban mediante simulación.

CR 1.5 La documentación técnica relativa a la programación de máquinas de control numérico se elabora incluyendo lista de herramientas, posicionamiento de cero máquina y pieza, hoja de programa, u otra manera que permita la preparación de la máquina o sistema.

CR 1.6 Los programas se archivan y almacenan de forma segura (soporte informático, papel, u otros).

RP 2: Programar el CAM (Computer Aided Manufacturing) para el mecanizado y conformado a partir del proceso establecido.

CR 2.1 El programa CAM se realiza teniendo en cuenta la secuencia del proceso, los parámetros de mecanizado establecidos, las capacidades de la máquina, las herramientas a utilizar y los utilajes de sujeción de la pieza.

CR 2.2 Las estrategias de mecanizado se programan para la consecución de la pieza con la calidad establecida y en el menor tiempo y coste posible.

CR 2.3 Las posibles colisiones o ineficiencias del programa se verifican ejecutando la simulación del mecanizado.

CR 2.4 El programa CAM se corrige en función de las deficiencias detectadas en la simulación del mecanizado.

RP 3: Supervisar la ejecución de los programas de CNC en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba, para asegurar su correcto funcionamiento, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 El programa de CNC se transmite a la máquina, permitiendo la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.

CR 3.2 Las herramientas de corte o conformado cargadas en las máquinas se supervisan, verificando que se corresponden con las establecidas en el programa CNC.

CR 3.3 Los datos de las herramientas de corte o conformado introducidos en el CNC se verifican, comprobando que se corresponden con las medidas de las mismas.

CR 3.4 Los útiles de sujeción de la pieza se comprueban, verificando que son los especificados en el programa de CNC o proceso de mecanizado y están posicionados teniendo en cuenta los datos del programa.

CR 3.5 El ciclo en vacío se ejecuta, comprobando la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.

CR 3.6 El programa de CNC, la preparación de los equipos y las operaciones se validan verificando que la primera pieza se ha obtenido según las especificaciones técnicas recogidas en el plano de fabricación.

CR 3.7 El proceso y los parámetros de fabricación se corrigen según las desviaciones observadas en el proceso de validación del programa para el lanzamiento de la producción.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Programas de CNC, CAM, CAD/CAM. Máquinas de mecanizado y conformado de CNC.

Productos y resultados:

Programas de CNC para procesos de mecanizado y conformado. Programas de CAM para procesos de mecanizado y conformado. Verificación de los procesos de mecanizado

y sus correspondientes programas de CNC o CAM. Puesta a punto de máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción.

Información utilizada o generada:

Planos. Procesos de trabajo. Tutoriales y manuales de programación CNC y CM. Instrucciones y manuales de uso y mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: PROGRAMAR SISTEMAS AUTOMATIZADOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0591_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones para automatizar su funcionamiento, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.

CR 1.1 Los parámetros (velocidad, fuerza, temperatura, concentración, densidades, u otros), se establecen en función de las operaciones que se van a realizar.

CR 1.2 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución.

CR 1.3 El conjunto de movimientos y operaciones que describen la secuencia, se realiza en el menor tiempo posible.

CR 1.4 La simulación se realiza, comprobando que las trayectorias de las herramientas o piezas no ocasionan movimientos inesperados y se ajustan al perfil establecido.

RP 2: Realizar la programación de robots para integrarlos dentro del sistema automatizado, partiendo de un proceso secuencial y funcional establecido.

CR 2.1 Los desplazamientos del robot se programan en función de la secuencia de movimientos, optimizando el tiempo de actuación y evitando que la trayectoria de los brazos provoquen colisiones con objeto alguno.

CR 2.2 Las funciones de la pinza o accesorio de manipulación se programan según los parámetros establecidos en el proceso de operación.

CR 2.3 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución en las condiciones establecidas.

RP 3: Supervisar la ejecución de los programas de sistemas automatizados en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba, para asegurar su correcto funcionamiento, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CR 3.1 El programa se transmite al sistema automatizado, permitiendo la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.

CR 3.2 El ciclo en vacío se ejecuta comprobando la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.

CR 3.3 El programa del sistema automatizado y la preparación de los equipos se comprueban tras la fabricación de la primera pieza, analizando las posibles desviaciones observadas.

CR 3.4 El ajuste de los parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción se realiza en función de los resultados obtenidos en el análisis de las desviaciones, asegurando el cumplimiento de las especificaciones dimensionales, de calidad y de seguridad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Programas específicos del control para robots, manipuladores y sistemas. Redes de comunicación. PLCs. Equipos de programación de PLCs, robots industriales y sistemas de fabricación flexible.

Productos y resultados:

Programas de PLCs, manipuladores y sistemas de fabricación. Programas de robots. Verificación de los sistemas automáticos de fabricación.

Información utilizada o generada:

Planos. Procesos de trabajo. Instrucciones y manuales de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Manuales de programación. Normas de prevención de riesgos laborales y de medio ambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6: SUPERVISAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0592_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Supervisar los procesos de fabricación y el rendimiento del trabajo, resolviendo las anomalías y contingencias, para cumplir con los objetivos de la producción.

CR 1.1 Las incidencias surgidas en el proceso o en la calidad de la pieza se resuelven, facilitando la actuación de las personas a su cargo.

CR 1.2 Los datos referentes a la ocupación de trabajadores, máquinas y recursos consumidos, se comparan con la distribución de recursos asignados en el tiempo, corrigiendo las desviaciones detectadas.

CR 1.3 Las materias primas o materiales que se deben procesar, herramientas y utillajes, se proveen en función de la fecha programada de comienzo y terminación de la producción.

CR 1.4 Las desviaciones de la producción, con respecto al programa, se subsanan reasignando tareas o ajustando la programación.

RP 2: Gestionar un grupo de trabajo, a fin de conseguir el mayor rendimiento de los recursos humanos y materiales, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 Las políticas y procedimientos de la organización se difunden entre los miembros que la constituyen para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.

CR 2.2 La distribución, asignación y coordinación de tareas y responsabilidades, se realizan de acuerdo con las características de los medios disponibles, conocimientos y habilidades de los trabajadores.

CR 2.3 El grupo de trabajo se dirige con criterios de minimizar el coste, fabricar en los plazos establecidos y con la calidad fijada.

CR 2.4 Las actitudes negativas o positivas, se detectan encauzándolas mediante una adecuada comunicación y motivación y teniendo en cuenta los cauces de promoción e incentivación y la resolución de conflictos.

CR 2.5 Las competencias del personal se diagnostican, permitiendo conocer las necesidades formativas, establecer un plan de formación, evaluar sus resultados y actuar en consecuencia.

CR 2.6 Las instrucciones y órdenes se transmiten con claridad y precisión, permitiendo a los operarios preparar los materiales y las máquinas, así como realizar los trabajos con la eficacia, calidad y seguridad establecidas.

RP 3: Gestionar la información requerida para conducir y supervisar la producción asegurando la rigurosidad de los datos y disponibilidad en el momento establecido.

CR 3.1 La información de producción relativa al proceso se gestiona, garantizando su control, actualización, fácil accesibilidad, difusión y conocimiento.

CR 3.2 La información recibida y la generada se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva.

CR 3.3 La evolución de la producción y sus incidencias se conocen de manera constante a través de la información recibida y generada.

CR 3.4 El historial de máquinas e instalaciones, la ficha técnica y de producción, u otra relevante se mantiene actualizado gracias a la gestión de la información.

CR 3.5 La información se clasifica y archiva de forma eficaz, en el soporte establecido.

RP 4: Programar las acciones de mantenimiento al objeto de tener operativas las instalaciones y equipos, minimizando las interferencias con la producción.

CR 4.1 El estado operativo de las instalaciones y máquinas, se revisa para establecer los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.

CR 4.2 Las acciones que se deben realizar, así como su frecuencia se establecen en los programas de mantenimiento de usuario.

CR 4.3 Los manuales de actuación para el mantenimiento correctivo se elaboran en colaboración con los departamentos implicados, aportando las soluciones que interfieran menos en la producción.

CR 4.4 La información necesaria para el mantenimiento se recoge y transmite, quedando reflejadas dichas acciones en el programa de producción.

RP 5: Hacer cumplir las medidas de protección y de prevención de riesgos laborales y medio ambientales que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, los medios y al personal.

CR 5.1 La Información y la formación se transmite a los trabajadores a su cargo, permitiendo el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales.

CR 5.2 La realización de trabajos se supervisa, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad y conservación del medio ambiente establecidas.

CR 5.3 Las medidas de seguridad, aplicables en equipos y máquinas, se recuerdan mediante carteles bien visibles colocados en los puestos de trabajo.

CR 5.4 Las medidas en caso de accidente establecidas en el plan de prevención se aplican, analizando las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Programas informáticos de gestión de recursos y de mantenimiento.

Productos y resultados:

Coordinación de los recursos humanos. Supervisión de la producción. Información de control de producción. Control del mantenimiento. Supervisión del cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Información utilizada o generada:

Programas de fabricación. Planos y órdenes de fabricación. Datos sobre el personal (ocupación, responsabilidad, rendimiento) Fichas de seguimiento y control. Programa

de mantenimiento preventivo. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medioambiente. Normas, instrucciones y manual de calidad de fabricación. Hojas de ruta. Partes de fabricación: producción, tiempos, accidentes, incidencias. Hojas de propuestas de mejoras al proceso. Informes sobre actuaciones de control de calidad.

MÓDULO FORMATIVO 1: PROCESOS DE MECANIZADO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: MF0593_3

Asociado a la UC: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Interpretar la documentación técnica relativa al producto que se debe mecanizar (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas, u otra) según normas de representación gráfica.

CE1.1 Interpretar la información gráfica representada en los planos de piezas mecanizadas, relacionando los elementos descriptivos e información gráfica con las normas de representación gráfica.

CE1.2 Diferenciar los tipos de acotación relacionándolos con la función del objeto representado o del proceso de mecanizado para su elaboración.

CE1.3 Dibujar croquis de útiles y herramientas especiales para procesos de mecanizado contrastándolos con las normas de representación gráfica.

CE1.4 En un supuesto práctico de interpretación gráfica de una pieza que se deba mecanizar caracterizado por los planos de conjunto y despiece de un producto que se deba mecanizar; identificar:

- La forma y dimensiones totales del producto.
- Los detalles constructivos del producto.
- Los elementos comerciales definidos.
- Las funciones de cada una de las partes y del conjunto, que componen el producto.
- Los perfiles y superficies críticas del producto.
- Las especificaciones de calidad.
- Las especificaciones de materiales de cada uno de los elementos del producto.
- Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.

C2: Elaborar procesos de mecanizado (torneado, fresado, taladrado, rectificado, lapeado, electroerosionado, u otros), partiendo de los requerimientos del producto, determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación, las máquinas y medios de producción, que posibiliten el mecanizado en condiciones de calidad, rentabilidad, seguridad y protección del medio ambiente.

CE2.1 Explicar los distintos procedimientos de mecanizado asociándolos a la fabricación mecánica.

CE2.2 Explicar las limitaciones de los distintos procedimientos relacionando las características dimensionales y funcionales de los productos con los procesos de mecanizado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.

CE2.3 Valorar la gestión de la documentación técnica referente al proceso de mecanizado, explicando las actuaciones para mantenerla actualizada, registrada y archivada.

CE2.4 En un supuesto práctico de elaboración de una «hoja de proceso de mecanizado» de una pieza caracterizada por medio de planos, especificaciones o muestras, proponer varios procesos de mecanizado, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia:

- Identificar las dimensiones y estado (recocido, templado, fundido, entre otros) del material que se debe mecanizar.
- Identificar las principales etapas de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.
- Descomponer el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias.
- Especificar, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (velocidad, avance, profundidad de pasada, intensidad de corriente, etc.) que deben utilizarse en cada operación.
- Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- Cumplimentar la «hoja de proceso, especificando los datos necesarios para el mecanizado y realizando los croquis necesarios para su interpretación.
- Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.

C3: Distribuir en planta los recursos para el mecanizado, partiendo de la documentación del proceso, consiguiendo la rentabilidad del mismo y teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE3.1 Identificar las normas (técnicas, PRL, MA) relacionándolas con la distribución en planta de equipos y personas que intervienen en el mecanizado.

CE3.2 Explicar las técnicas de optimización de la distribución en planta de equipos para el mecanizado y personas valorando cada una de ellas.

CE3.3 En un supuesto práctico de distribución en planta de máquinas y medios de producción caracterizado por el proceso de mecanizado y las características de producción:

- Proponer una distribución en planta que tenga en cuenta la secuencia productiva, los costes de los desplazamientos, infraestructuras, transporte, entre otros, los flujos de materiales, los puestos de trabajo, las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

C4: Determinar los costes de fabricación en procesos de mecanizado relacionando los procesos, máquinas y tasa horaria.

CE4.1 Identificar los distintos componentes de coste de mecanizado, valorando su implicación en el coste total.

CE4.2 Clasificar los procesos de mecanizado valorando sus costes.

CE4.3 Relacionar la herramienta de corte con su capacidad de arranque y su precio, deduciendo el algoritmo que facilite su elección.

CE4.4 En un supuesto práctico de fabricación por mecanizado caracterizado por la información técnica del proceso, los datos de producción y las tasas horarias de mecanizado:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de mecanizado, desde el punto de vista económico.
- Valorar la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, u otros).
- Realizar un presupuesto de mecanizado.

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

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demstrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Representación gráfica en mecanizado

Normas de dibujo.

Vistas, cortes y secciones.

Acotación funcional y de mecanizado.

Simbología de tolerancias geométricas aplicables al mecanizado.

2. Procesos de fabricación en mecanizado

Hojas de «Proceso de trabajo».

Procesos de mecanizado: Torneado, fresado, mandrinado, taladrado, brochado, electroerosionado, lapeado, bruñido, etc.

Procesos de almacenaje, manipulación y transporte en el puesto de mecanizado.

Sistemas de fabricación mecánica.

AMFE de proceso.

Análisis de tiempos y costes en mecanizado: Cálculo de tiempos de mecanizado. Cálculo de costes de mecanizado.

Prevención de riesgos laborales aplicable a procesos de mecanizado.

Protección del medio ambiente aplicable a procesos de mecanizado.

3. Máquinas, herramientas y utillajes en mecanizado

Clasificación de máquinas de mecanizado.

Capacidad de máquina de mecanizado.

Herramientas de mecanizado.

Selección de herramientas de mecanizado.

Accesorios de máquinas de mecanizado.

Instrumentos de medida y verificación utilizados para medir las piezas mecanizadas.

Procedimientos de medición y verificación utilizados en mecanizado.

4. Materiales en mecanizado

Comportamiento de los materiales en el mecanizado.

Formas comerciales.

Tratamientos térmicos y superficiales en mecanizado: Tipos. Aplicaciones para piezas mecanizadas.

Efectos sobre el mecanizado.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la definición de los procesos de mecanizado en fabricación mecánica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de las Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: PROCESOS DE CONFORMADO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: MF0594_3

Asociado a la UC: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Interpretar la documentación técnica relativa al producto que se debe conformar (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas, u otra) según normas de representación gráfica.

CE1.1 Interpretar la información gráfica representada en los planos de piezas conformadas, relacionando los elementos descriptivos e información gráfica con las normas de representación gráfica.

CE1.2 Diferenciar los tipos de acotación relacionándolos con la función del objeto representado o del proceso de conformado para su obtención.

CE1.3 Croquizar útiles y herramientas especiales para procesos de conformado contrastándolos con las normas de representación gráfica.

CE1.4 En un supuesto práctico de interpretación gráfica de una pieza que se deba conformar caracterizado por los planos de conjunto y despiece de un producto que se deba conformar; identificar:

- La forma y dimensiones totales del producto.
- Los detalles constructivos del producto.
- Los perfiles y superficies críticas del producto.
- Las especificaciones de calidad.
- Las especificaciones de materiales de cada uno de los elementos del producto.
- Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.

C2: Elaborar procesos de conformado (punzonado, plegado, procesado de chapa, forjado), partiendo de los requerimientos del producto, determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación, las máquinas y medios de producción, que posibiliten el conformado en condiciones de calidad, rentabilidad, seguridad y protección del medio ambiente.

CE2.1 Explicar los distintos procedimientos de conformado asociándolos a la fabricación mecánica.

CE2.2 Explicar las limitaciones de los distintos procesos de conformado relacionando las características dimensionales y funcionales de los productos con los procedimientos de conformado, máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.

CE2.3 Valorar la gestión de la documentación técnica referente al proceso de conformado, explicando las actuaciones para mantenerla actualizada, registrada y archivada.

CE2.4 En un supuesto práctico de elaboración de una «hoja de proceso de mecanizado» de una pieza, caracterizado por medio de planos, especificaciones o muestras, proponer varios procesos de conformado, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia:

- Identificar las dimensiones y estado (recocido, templado, fundido,...) del material que se debe conformar.
- Identificar las principales etapas de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.

- Descomponer el proceso de conformado en las fases y operaciones necesarias.
- Especificar, para cada fase y operación de conformado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (velocidad, avance, presión, temperatura, fuerza, etc.) que deben realizarse en cada operación.
- Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- Cumplimentar la «hoja de proceso», especificando los datos necesarios para el conformado y realizando los croquis necesarios para su interpretación.
- Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.

C3: Distribuir en planta los recursos para el conformado, partiendo de la documentación del proceso, consiguiendo la rentabilidad del mismo y teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE3.1 Identificar las normas (técnicas, PRL, MA) relacionándolas con la distribución en planta de máquinas para el conformado, equipos y personas que intervienen en el conformado.

CE3.2 Explicar las técnicas de optimización de la distribución en planta de máquinas de conformado, equipos y personas valorando cada una de ellas.

CE3.3 En un supuesto práctico de distribución en planta de máquinas y medios de producción caracterizado por el proceso de conformado y las características de producción:

- Proponer una distribución en planta que tenga en cuenta la secuencia productiva, los costes de los desplazamientos, infraestructuras, transporte, etc., los flujos de materiales, los puestos de trabajo, las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

C4: Determinar los costes de fabricación en procesos de conformado relacionando procesos, máquinas, herramientas y tasas horarias.

CE4.1 Identificar los distintos componentes de coste del conformado valorando su implicación en el coste total.

CE4.2 Clasificar los procesos de conformado valorando sus costes.

CE4.3 Relacionar la herramienta de corte con su capacidad de arranque y su precio, deduciendo el algoritmo que facilite su elección.

CE4.4 En un supuesto práctico de fabricación por conformado, caracterizado por la información técnica del proceso, los datos de producción y las tasas horarias de mecanizado:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de conformado, desde el punto de vista económico.

- Valorar la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros de conformado (velocidad, cadencia, temperatura, u otros).

- Realizar un presupuesto de conformado.

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

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Representación gráfica en conformado

Normas de dibujo.

Vistas, cortes y secciones.

Acotación funcional y de conformado.

Simbología de tolerancias geométricas aplicables al conformado.

2. Procesos de fabricación en conformado

Hojas de «Proceso de trabajo».

Procesos de conformado: punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, etc.

Procesos de almacenaje, manipulación y transporte en el puesto de conformado. AMFE de proceso.

Máquinas, herramientas y utillajes en conformado: Clasificación de máquinas de conformado. Capacidad de máquina de conformado. Selección de herramientas de conformado. Accesorios de máquinas de conformado.

Metrología en conformado: Instrumentos de medida y verificación utilizados para medir las piezas conformadas. Procedimientos de medición y verificación utilizados en conformado.

Análisis de tiempos y costes en conformado: Cálculo de tiempos de conformado. Cálculo de costes de conformado.

Seguridad y medio ambiente en conformado: Prevención de riesgos laborales aplicable a procesos de conformado. Protección del medio ambiente aplicable a procesos de conformado.

3. Materiales en conformado

Comportamiento de los materiales en el conformado.

Formas comerciales.

Tratamientos térmicos y superficiales en conformado: Tipos. Aplicaciones para piezas de conformado. Efectos sobre el conformado.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la definición de los procesos de conformado en fabricación mecánica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de las Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: PROCESOS DE MONTAJE EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: MF0595_3

Asociado a la UC: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Interpretar la documentación técnica relativa al producto que se debe montar (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas, u otra) según normas de representación gráfica.

CE1.1 Interpretar la información gráfica representada en los planos de montaje, relacionando los elementos descriptivos e información gráfica con las normas de representación gráfica.

CE1.2 Diferenciar los tipos de acotación relacionándolos con la función del objeto representado o del proceso de montaje.

CE1.3 Croquizar útiles y herramientas especiales para procesos de montaje contrastándolos con las normas de representación gráfica.

CE1.4 En un supuesto práctico de interpretación gráfica de un conjunto montado caracterizado por los planos de conjunto y despiece, identificar:

- La forma y dimensiones totales del conjunto montado y sus componentes.
- Los detalles constructivos del montaje.
- Los elementos comerciales definidos.
- Las funciones de cada una de las partes y del conjunto, que componen el producto.
- Las superficies críticas del producto.
- Las especificaciones de calidad.
- Las especificaciones de materiales de cada uno de los elementos del producto.
- Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.

C2: Elaborar procesos de montaje (ensamblado, pegado, u otros), partiendo de los requerimientos del producto, los procedimientos, las máquinas y medios necesarios para su ejecución en condiciones de calidad, rentabilidad, seguridad y protección del medio ambiente.

CE2.1 Explicar los distintos procedimientos de montaje asociándolos a la fabricación mecánica.

CE2.2 Explicar las limitaciones de los distintos procedimientos relacionando las características dimensionales y funcionales de los productos con los procesos de conformado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.

CE2.3 Valorar la gestión de la documentación técnica referente al proceso de conformado, explicando las actuaciones para mantenerla actualizada, registrada y archivada.

CE2.4 En un supuesto práctico de elaboración de una «hoja de proceso de montaje» caracterizado por medio de planos y especificaciones técnicas, proponer varios procesos de montaje, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia:

- Determinar las dimensiones y estado (protegido, engrase, tratamiento superficial, etc.) de los componentes que se deben montar.
- Identificar las principales etapas del montaje, describiendo las secuencias de trabajo.
- Descomponer el proceso de montaje en las fases y operaciones necesarias.
- Especificar, para cada fase y operación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (temperatura, fuerza, par de torsión, etc.) en que debe realizarse cada operación.
- Calcular y estimar los tiempos de cada operación así como el total del montaje, para la estimación de los costes de producción.
- Cumplimentar la «hoja de proceso», especificando los datos necesarios para el montaje y realizando los croquis necesarios para su interpretación.
- Proponer modificaciones en el diseño del conjunto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.

C3: Distribuir en planta los recursos para el montaje, partiendo de la documentación del proceso, consiguiendo la rentabilidad del mismo y teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE3.1 Identificar las normas (técnicas, PRL, MA) relacionándolas con la distribución en planta de equipos y personas que intervienen en el montaje.

CE3.2 Explicar las técnicas de optimización de la distribución en planta de puestos de montaje, equipos, almacenes y personas, valorando cada una de ellas.

CE3.3 Clasificar los procesos de montaje valorando sus costes.

CE3.4 Relacionar las herramientas de montaje y utillajes con su capacidad de producción y su precio, deduciendo el algoritmo que facilite su elección.

CE3.5 En un supuesto práctico de montaje caracterizado por la información técnica del proceso, los datos de producción y las tasas horarias de mecanizado: la secuencia productiva; los costes de los desplazamientos, infraestructuras, transporte; los flujos de materiales; los puestos de trabajo; las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

C4: Determinar los costes de fabricación en procesos de montaje relacionando los procesos, máquinas y tasa horaria.

CE4.1 Identificar los distintos componentes de coste del montaje, valorando su implicación en el coste total.

CE4.2 Clasificar los procesos de montaje valorando sus costes.

CE4.3 Relacionar la herramienta de montaje con su capacidad de producción y su precio, deduciendo el algoritmo que facilite su elección.

CE4.4 En un supuesto práctico de montaje caracterizado por la información técnica del proceso, los datos de producción y las tasas horarias de montaje:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de montaje, desde el punto de vista económico.
- Valorar la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros.
- Realizar un presupuesto de montaje.

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

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Representación gráfica en fabricación mecánica

Normas de dibujo relativas al montaje.

Vistas, cortes y secciones aplicadas al montaje.

Acotación en el montaje.

Simbología de tolerancias geométricas aplicables al montaje.

2. Procesos de montaje

Descripción de «Procesos de trabajo». Procesos de montaje. Procesos de almacenaje, manipulación y transporte. Sistemas de montaje. AMFE de proceso.

Máquinas, herramientas y utillajes en montaje en fabricación mecánica: Clasificación de máquinas y utillajes para el montaje. Selección de herramientas para el montaje.

Metrología en fabricación mecánica: Instrumentos de medida y verificación utilizados para medir las piezas y conjuntos montados. Procedimientos de medición y verificación utilizados en el montaje.

Análisis de tiempos y costes en fabricación mecánica: Cálculo y estimación de tiempos de montaje.

Cálculo de costes de montaje.

Seguridad y medio ambiente en fabricación mecánica: Prevención de riesgos laborales aplicable a procesos de montaje. Protección del medio ambiente aplicable a procesos de montaje.

3. Materiales y elementos de montaje normalizados en fabricación mecánica

Comportamiento de los materiales en los distintos procesos.

Formas comerciales.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la definición de los procesos de montaje en fabricación mecánica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de las Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: CONTROL NUMÉRICO COMPUTERIZADO EN MECANIZADO Y CONFORMADO MECÁNICO

Nivel: 3

Código: MF0596_3

Asociado a la UC: Programar el Control Numérico Computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Elaborar programas de CNC para la obtención de productos de fabricación mecánica, partiendo del proceso de fabricación e información técnica de la pieza a mecanizar.

CE1.1 Describir un sistema de CNC explicando cada uno de sus componentes.

CE1.2 Distinguir los distintos tipos de programación CNC identificando las características de cada uno de ellos.

CE1.3 Identificar los distintos sistemas para redactar los programas CNC valorando cada uno de ellos.

CE1.4 Identificar los códigos variables y parámetros de un programa de CNC relacionando cada uno de ellos con la función que cumplen.

CE1.5 En un supuesto práctico de programación CNC caracterizado por el proceso de mecanizado o conformado, en el que intervengan al menos tres ejes:

- Analizar los diferentes factores que influyen en la programación: prestación de la máquina, potencia, velocidades, esfuerzos admisibles; características del control numérico, tipo de control, formato bloque, codificación de funciones; geometría de la pieza, tamaño de las series y acabados que se pretenden conseguir; dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en la máquina; el «cero» máquina o pieza; tipo de herramientas y útiles necesarios; almacenamiento o alimentación automática de herramientas, entre otros.

- Elaborar el programa de CNC con la estructura y sintaxis adecuada determinando el orden cronológico de las operaciones, indicando las posiciones de las herramientas y los parámetros de corte, determinando las trayectorias, las funciones específicas.

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

- Simular el programa en pantalla, determinando los errores existentes.

- Corregir en el programa los errores detectados en la simulación.

- Archivar y guardar el programa en el soporte correspondiente.

C2: Elaborar programas CAM para la obtención de productos de fabricación mecánica, partiendo del proceso de fabricación e información técnica o de un archivo informático que contenga la información gráfica de la pieza a mecanizar.

CE2.1 Dibujar modificaciones en piezas mecanizables por CAM para posibilitar o mejorar su mecanizado utilizando programas de CAD.

CE2.2 Describir el proceso de programación con CAM distinguiendo las distintas fases del mismo.

CE2.3 Identificar las diferentes estrategias de mecanizado, valorando la idoneidad de cada una de ellas para cada operación.

CE2.4 En un supuesto práctico de programación CAM para un mecanizado o conformado, en el que intervengan al menos tres ejes, caracterizado por la secuencia de operaciones y parámetros variables y herramientas del proceso:

- Elaborar el programa de CAM teniendo en cuenta las estrategias idóneas de mecanizado y las herramientas y procesos aportados.
- Introducir los datos mediante teclado del ordenador o consola de programación.
- Simular el programa en pantalla, determinando los errores existentes.
- Corregir en el programa los errores detectados en la simulación.
- Archivar el programa en el soporte correspondiente.

C3: Aplicar las operaciones de preparación, ejecución y control, de máquinas herramientas de CNC, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CE3.1 Describir los procesos de preparación de las máquinas de CNC explicando cada fase y características.

CE3.2 Explicar el proceso de preparación medición y montaje de herramientas de mecanizado o conformado describiendo cada fase.

CE3.3 Describir los procesos de montaje y reglaje de los útiles de sujeción de piezas a mecanizar.

CE3.4 En un supuesto práctico de mecanizado mediante equipo de control numérico caracterizado por la información gráfica y técnica del proceso y el programa CNC:

- Transferir el programa de CNC/CAM desde el archivo fuente al CNC de la máquina.
- 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.
- Comprobar la colocación y operatividad de herramientas y útiles, de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.
- Comprobar que los soportes normalizados o, en su caso, los soportes especiales mecanizados permiten la sujeción correcta de las piezas, evitan vibraciones inadmisibles y posibilitan el ataque de las herramientas.
- Efectuar las pruebas en vacío (situación del punto cero, recorridos del cabezal y de la herramienta, salida de la herramienta, parada,...) necesarias para la comprobación del programa.

- Realizar las pruebas y comprobaciones previas (fijación del soporte y piezas, dispositivos de seguridad, colocación y sujeción de las herramientas).
- Obtener las piezas mediante la ejecución de las diferentes operaciones.
- Comprobar que las piezas cumplen con la forma, dimensiones y tolerancias establecidas.
- Realizar las modificaciones en el programa o máquina, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del producto.

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

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. CNC (Control Numérico Computerizado) de las máquinas herramientas

Máquinas herramientas automáticas.

Elementos característicos de una máquina herramienta de CNC.

El control numérico.

2. La programación de CNC (Control Numérico Computerizado)

Lenguajes.

Funciones y códigos de un lenguaje tipo.

Secuencias de instrucciones: programación.

Prevención de riesgos laborales aplicables en la programación de máquinas de CNC.

Protección del medio ambiente aplicables en la programación de máquinas de CNC.

3. CAM

Programación.

Estrategias de mecanizado.

Estrategias de conformado.

Mecanizado virtual.

4. Operaciones de mecanizado con máquinas automáticas de CNC

Preparación de máquinas.

Carga de programas CNC o CAM.

Preparación de herramientas.

Preparación de utillajes de amarre.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la programación del Control Numérico Computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de las Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: SISTEMAS AUTOMÁTICOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: MF0591_3

Asociado a la UC: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Elaborar programas de controles lógicos programables (PLC) partiendo de una secuencia de movimientos y órdenes establecidas en un sistema electromecánico.

CE1.1 Identificar la secuencia de funcionamiento de un sistema electromecánico relacionando su esquema de funcionamiento con sus funciones.

CE1.2 Relacionar los movimientos de los actuadores eléctricos, electro-neumáticos y electro-hidráulicos con los estados de las salidas del PLC necesarios para su desplazamiento o activación.

CE1.3 Describir los elementos que componen un PLC esquematizando sus módulos, y relacionándolos con sensores y actuadores.

CE1.4 Explicar los diferentes modos de programación de un PLC valorando las ventajas e inconvenientes de cada uno.

CE1.5 Explicar las capacidades de los PLCs relacionando las distintas funciones programables con los códigos de programación.

CE1.6 En un supuesto práctico de programación de PLC caracterizado por la información técnica y de producción de un proceso de fabricación automatizada que contemple, fases de proceso, gestión de herramientas o utillajes, gestión de piezas y verificación:

- Elaborar los programas de control lógico programables (PLCs).
- Introducir los datos mediante teclado del ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.
- Verificar los programas realizando las correcciones necesarias para su correcto funcionamiento.
- Archivar los programas en los soportes correspondientes.

C2: Elaborar programas de robots para la obtención de productos de fabricación mecánica, partiendo del proceso de fabricación e información técnica y de producción.

CE2.1 Relacionar las distintas operaciones y funciones que implica la fabricación mecánica por medio de robots, con los códigos correspondientes en los programas de control del robot.

CE2.2 Definir los distintos tipos robots explicando sus características en función de las distintas capacidades de actuación.

CE2.3 Explicar el funcionamiento de los distintos sensores y dispositivos de accionamiento acoplables al robot, identificando sus aplicaciones.

CE2.4 Explicar los diferentes modos de programación de un robot valorando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

CE2.5 En un supuesto práctico de programación de robot caracterizado por la información técnica y de producción de un proceso de fabricación automatizada que contemple, fases de proceso, gestión de herramientas o utillajes, gestión de piezas y verificación:

- Elaborar los programas de Robots necesarios para el funcionamiento del sistema.
- Introducir los datos mediante la consola de programación u otros dispositivos, utilizando el lenguaje apropiado.
- Realizar la simulación de los sistemas programables comprobando las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad, u otros).
- 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.

C3: Comprobar las operaciones de preparación, ejecución y control de los sistemas automatizados de obtención de productos de fabricación mecánica.

CE3.1 Explicar el proceso de puesta a punto de un sistema automatizado que integre distintas tecnologías de accionamiento y control (neumática, hidráulica, eléctrica, electrónica y sus combinaciones).

CE3.2 Interpretar el etiquetado de conexiones en los esquemas de automatización según normas específicas.

CE3.3 Explicar los distintos procedimientos de regulación de variables físicas en los sistemas automatizados.

CE3.4 En un supuesto práctico de fabricación automatizada mediante sistemas de fabricación integrada, y a partir de los programas determinados anteriormente:

- Transferir los programas desde archivo fuente al control.
- 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.
- Efectuar las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.

- 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.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Tecnologías de automatización

Simbología.

Elementos: funciones y capacidades.

2. Sistemas de automatización industrial

Robótica.

Manipuladores.

Sistemas de Fabricación Flexibles.

Sistemas integrados de producción «CIM» (Computer Integrated Manufacturing): planificación y programación de la producción asistida por ordenador; gestión de la producción, del mantenimiento, de la logística de materias primas, de las herramientas, de las piezas acabadas, entre otros.

3. Programación de PLCs

Modos de programación de PLCs.

Módulos de entrada.

Módulos de salida.

Funciones.

Elaboración del programa.

4. Programación de robots

Modos de programación de robots.

Elaboración del programa.

Simulación.

5. Preparación, regulación y control de sistemas automatizados

Órganos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, u otros).

Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo, u otros).

Útiles de verificación (presostato, caudalímetro, u otros).

Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal, u otros).

Prevención de riesgos laborales aplicable en la programación de sistemas automatizados.

Protección del medio ambiente aplicable en la programación de sistemas automatizados.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la programación de los sistemas automatizados en fabricación mecánica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de las Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes

MÓDULO FORMATIVO 6: SUPERVISIÓN Y CONTROL DE PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: MF0592_3

Asociado a la UC: Supervisar la producción en fabricación mecánica

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la función de control y supervisión de los procesos de fabricación relacionando objetivos de producción con las técnicas para alcanzarlos.

CE1.1 Describir los procedimientos de actuación para supervisar y facilitar los procesos de fabricación.

CE1.2 Identificar los procesos de registro de datos de producción relacionándolos con la documentación de control y la actualización de registros, accesibilidad y difusión.

CE1.3 Explicar los procesos de aprovisionamiento del puesto de trabajo relatando las técnicas para resolver desviaciones en los plazos de entrega y calidad del producto suministrado.

CE1.4 Proponer distintas soluciones a las desviaciones de producción planteadas justificando cada una de ellas.

CE1.5 En un supuesto práctico de supervisión y control de producción sobre un proceso de fabricación caracterizado por los objetivos de producción, la información técnica del proceso y registros de producción con desviaciones de los objetivos planteados:

- Elaborar los documentos necesarios para la gestión de la producción mediante la aplicación de programas y medios informáticos.

- Corregir las incidencias del proceso estableciendo las actuaciones necesarias para su subsanación.

- Proponer cambios en la programación para conseguir los objetivos de producción planteados, reasignando tareas o ajustando la programación.

C2: Analizar modelos de comunicación y de dirección de personas identificando las técnicas para mejorar la cooperación y el trabajo en equipo.

CE2.1 Describir las técnicas de comunicación en el medio laboral relacionándolas con la corrección de desvíos de la producción.

CE2.2 Explicar las diferentes técnicas de negociación relacionándolas con la toma de decisiones en el control de producción.

CE2.3 Describir los estilos de dirección de personas relacionándolos con la supervisión y control de la producción.

CE2.4 Describir las distintas formas de motivación de las personas relacionadas con producción.

CE2.5 Valorar los distintos tipos de liderazgo en un entorno de fabricación.

CE2.6 Describir los procesos de gestión de competencias de las personas y las formas de adquisición de las mismas relacionándolos con las características de empresas de fabricación.

CE2.7 En un supuesto práctico de dirección en un proceso de fabricación caracterizado por la política de calidad y de producción y la información técnica y registros de desviaciones de producción:

- Comunicar las políticas de calidad y producción, los objetivos y desviaciones de producción y el proceso para la participación en la solución de las desviaciones de producción.
- Conducir reuniones de manera eficiente.
- Transmitir órdenes e instrucciones con claridad y precisión.

C3: Determinar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción relacionando las necesidades de mantenimiento con los objetivos de producción.

CE3.1 Explicar los distintos tipos de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo, entre otros) valorando cada uno de ellos.

CE3.2 Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento identificando sus elementos y características de los mismos.

CE3.3 Describir 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, u otros).

CE3.4 Demostrar la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).

CE3.5 En un supuesto práctico de un proceso de fabricación caracterizado por su plan de mantenimiento:

- Gestionar y controlar el mantenimiento aplicando un programa informático.

C4: Analizar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente relacionándolas con la gestión de procesos de fabricación mecánica.

CE4.1 Analizar la normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales relacionándola con la supervisión de la producción.

CE4.2 Analizar la normativa vigente sobre protección del Medio Ambiente relacionándola con la supervisión de la producción.

CE4.3 Describir los procesos de análisis de accidentes identificando sus etapas y fases.

CE4.4 En un supuesto simulado donde viene definido un proceso de fabricación mecánica:

- Identificar las normas de prevención de riesgos aplicables.
- Identificar los riesgos en el proceso y describir las actuaciones a desarrollar en un supuesto accidente.
- Proponer medidas correctivas para evitar nuevos accidentes.
- Identificar las normas de protección del medio ambiente aplicables.
- Identificar posibles actuaciones contra el medio ambiente en el proceso de fabricación y las formas de evitarlos.

CE4.5 En un supuesto práctico de accidente laboral caracterizado por los efectos producidos, las personas, máquinas, equipos, instalaciones y EPIs implicados:

- Describir pautas de actuación.
- Analizar las causas del accidente.
- Proponer medidas preventivas de mejora en maquinaria, equipos e instalaciones, y de actuación en prevención y protección.

CE4.6 En un supuesto práctico de accidente que suponga una agresión medioambiental caracterizada por los efectos producidos, las personas, máquinas, equipos, instalaciones implicadas:

- Describir pautas de actuación.
- Analizar las causas del accidente.
- Proponer medidas correctoras y de actuación para eliminar las causas y minimizar los efectos.

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

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4, CE4.5 y CE4.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Contenidos:

1. Supervisión y control de procesos productivos de fabricación mecánica

Información y documentación de los procesos productivos.

Planificación de las operaciones.

Supervisión de procesos.

2. Dirección de personas en procesos productivos de fabricación mecánica

Estilos de dirección.

Liderazgo.

Dinamización de grupos.

Reuniones eficientes.

Técnicas de negociación.

Gestión de competencias.

3. Comunicación en procesos productivos de fabricación mecánica

Tipos de comunicación.

Etapas de la comunicación.

Redes de comunicación, canales y medios.

4. Mantenimiento en procesos productivos de fabricación mecánica

Tipos de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo).

Fiabilidad.

Planes de mantenimiento.

Programas informáticos de gestión del mantenimiento.

5. Prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en procesos productivos de fabricación mecánica

Evaluación de riesgos.

Técnicas y elementos de protección.

Normativa aplicada a la supervisión de procesos de fabricación.

Gestión medioambiental.

Tratamiento de residuos.

Normativa aplicada a la supervisión de procesos de fabricación.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión de la producción en fabricación mecánica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de las Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.