

## ANEXO II

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Moldeo y machería

**Código:** FMEF0208

**Familia profesional:** Fabricación mecánica

**Área profesional:** Fundición

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

FME185\_2 Moldeo y machería (RD 1228/2006, de 27 de octubre)

**Relación de unidades de competencia de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0588\_2: Elaborar moldes y machos para el proceso de fundición  
UC0587\_2: Preparar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición

**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; con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Se integra en el departamento de producción. Depende orgánicamente de un mando intermedio. En determinados casos, puede tener bajo su responsabilidad a operarios (elaboración de moldes y machos, operaciones de acabado, u otros) y dependiendo directamente del responsable de producción.

Sectores productivos:

Ejerce su actividad en el sector de industrias transformadoras de los metales, pudiendo desempeñar su trabajo en empresas de fundición relacionadas con: fabricación de productos metálicos, construcción de maquinaria y equipos mecánicos, fabricación de piezas para vehículos automóviles construcción de vehículos automóviles y sus piezas, construcción naval, construcción de material de transporte, fabricación de equipos de precisión, óptica y similares.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7511.001.9 Moldeador manual  
7511.001.9 Moldeador mecánico  
8311.018.2 Operador de máquinas de moldes o machería  
8311.018.2 Preparador de moldes-machería  
Machero mecánico

**Duración de la formación asociada:** 400 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas**

MF0588\_2: Procesos de moldeo y machería (230 horas)

- UF0172: Técnicas de mezclado de arenas (60 horas)
- UF0173: Aplicación de procesos de moldeo y machería (80 horas)
- UF0174: Obtención de moldes y machos por procedimientos manuales (90 horas)

MF0587\_2: Sistemas auxiliares en fundición (90 horas).

MP0039: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Moldeo y machería (80 horas)

### II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Unidad de competencia 1**

**Denominación:** ELABORAR MOLDES Y MACHOS PARA EL PROCESO DE FUNDICIÓN

**Nivel:** 2

**Código:** UC0588\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: 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.

CR1.1 Los componentes de la arena (arena nueva, arena de retorno, bentonita, hulla, agua, aglomerantes químicos, etc.) y sus proporciones se seleccionan en función de las características físicas que hay que conseguir (resistencia a compresión, flexión, humedad, permeabilidad, compactibilidad, evolución de gases, vida de banco, u otras).

CR1.2 Las características de la mezcla se consiguen con los equipos apropiados y regulando los parámetros de mezclado (tiempo de malaxado, energía consumida, u otros).

CR1.3 Las probetas se preparan y los métodos de ensayo de las arenas se realizan cumpliendo las especificaciones requeridas.

RP2: 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.

CR2.1 El montaje de modelos y cajas de machos se realiza utilizando las herramientas adecuadas, comprobando que su estado es óptimo (estado superficial, limpieza,...)

CR2.2 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.

CR2.3 Los moldes o machos se verifican conforme a las características (forma, dimensión, estado superficial, dureza, u otras) especificadas en el proceso.

CR2.4 Los moldes y machos se pintan y secan según el método establecido.

CR2.5 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).

CR2.6 Los equipos e instalaciones se mantienen limpios y en correcto estado de mantenimiento, para evitar la reacción prematura de los aglomerantes químicos.

RP3: Elaborar moldes y machos por procedimiento manual, para obtener piezas fundidas cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CR3.1 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.

CR3.2 El sistema de llenado y alimentación (bebederos, mazarotas, etc.) se coloca según especificaciones.

CR3.3 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).

CR3.4 Los moldes y machos se pintan y secan según el método establecido.

CR3.5 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.

CR3.6 El transporte y montaje de "semimoldes" y machos se realiza empleando los medios adecuados.

#### **Contexto profesional**

##### **Medios de producción y/o creación de servicios**

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

##### **Productos o resultado del trabajo**

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**

**Denominación:** PREPARAR MÁQUINAS E INSTALACIONES DE PROCESOS AUTOMÁTICOS DE FUNDICIÓN

**Nivel:** 2

**Código:** UC0588\_2

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: 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.

CR1.1 Los medios de producción se preparan interpretando las especificaciones técnicas del proceso (planos, esquemas, secuencia de operaciones, útiles empleados).

CR1.2 El montaje de los útiles se realiza con las herramientas adecuadas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, de acuerdo con especificaciones técnicas (secuencias, pares de apriete, regulación).

CR1.3 Los elementos de transporte y elevación se determinan en función de las características del material que hay que transportar y en condiciones de seguridad.

RP2: Operar equipos (PLCs y robots) o instalaciones en función del proceso de trabajo, para automatizar las instalaciones o los equipos cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.1 Las especificaciones técnicas del programa (desplazamientos, velocidades) se identifican con la interpretación de la documentación técnica (planos, proceso, manuales de uso)

CR2.2 La manipulación de los PLCs o robots se realiza según el manual de funcionamiento en lo referente al montaje de los utilajes y su uso.

CR2.3 Los programas de robots o PLCs, se verifican mediante simulación o un primer ciclo en vacío, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

RP3: 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.

CR3.1 Los parámetros regulados (velocidad, caudal, fuerza, presión) se ajustan a las especificaciones técnicas del proceso y están dentro de los límites tolerables por los sistemas.

CR3.2 Los movimientos de los elementos regulados (cilindros, pinzas, motores) se realizan en el menor tiempo posible.

CR3.3 Las variables (velocidad, caudal, fuerza, presión) se verifican utilizando los instrumentos adecuados y calibrados.

RP4: 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.

CR4.1 Los elementos de medida y control del equipo e instalaciones se verifican en su funcionamiento.

CR4.2 Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida.

CR4.3 Los elementos averiados o desgastados, se sustituyen tras la observación de los parámetros de funcionamiento de los mismos.

#### **Contexto profesional**

##### **Medios de producción y/o creación de servicios**

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

##### **Productos o resultado del trabajo**

Equipos e instalaciones preparadas para la realización de procesos de fundición.

##### **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.

### III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

#### MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: PROCESOS DE MOLDEO Y MACHERÍA

Código: MF0588\_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0588\_2: Elaborar moldes y machos para el proceso de fundición

Duración: 230 horas

#### UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: MEZCLADO DE ARENAS PARA MOLDEO

Código: UF0172

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: 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.

CE1.1 Describir las distintas instalaciones de preparación de arenas, identificando los elementos mecánicos eléctricos, neumáticos e hidráulicos que intervienen en ellas y su función.

CE1.2 Describir los instrumentos de medida y los elementos de control, relacionándolos con las variables que se deben controlar.

CE1.3 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.

CE1.4 Identificar los distintos componentes de la arena a partir de las hojas de arenería: arena nueva, arena de retorno, bentonita, hulla, resinas y aglomerantes.

CE1.5 Relacionar los defectos más comunes en la obtención de mezclas de las arenas con las causas que los provocan.

CE1.6 Describir los procedimientos de preparación de las máquinas, equipos e instalaciones de obtención de mezclas de arenas.

CE1.7 En un caso práctico, debidamente 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.

- Seleccionar el utillaje en función del moldeo, comprobando su estado (ausencia de incrustaciones, estado superficial, limpieza, ...) y que se ajusta a las especificaciones técnicas.
- Extraer una muestra de la mezcla realizada y ensayar las probetas para determinar sus características (permeabilidad, compactabilidad, resistencia a la flexión, forma u otras)
- Determinar la vida de banco de las mezclas para obtener el rendimiento óptimo del proceso.
- 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.

#### Contenidos

##### 1. Materias primas de moldeo y machería

- Arenas de moldeo:
  - o Arena natural.
  - o Arena vieja.
  - o Arena de revestimientos.
  - o Arena de relleno.
  - o Arena de moldeo sintética
- Componentes de las arenas de moldeo.
- Arenas para machos. Características (resistentes y permeables a los gases)
- Aglomerantes para machos (almidón, aceite, resinas sintéticas, cemento en polvo).

##### 2. Proceso de elaboración de arenas de fundición

- Tipos de arenas:
  - o Aglutinantes.
  - o Aditivos.
- Características.
- Composición.
- Estructura y composición.
- Calidad de la mezcla.
- Analizar la muestra-probeta.
- Defectología

##### 3. Preparación de las arenas

- Procesos de preparación:
  - o Machado.
  - o Molienda.
  - o Cribado.
  - o Mezclado.
  - o Almacenamiento.
  - o Malaxado.
  - o Secado.
  - o Humedecido.
- Arenas para machos.
- Arenas para moldes.

##### 4. Descripción y funcionamiento de equipos e instalaciones

- Conocimiento de una instalación de preparación de arena de moldeo.
- Molinos, Trituradores, Malaxadoras, Tamices, Secador de arenas. Tipos, Partes fundamentales. Descripción. Funcionamiento.

##### 5. Procedimientos y técnicas de control

- Instrumentos de medición y control.
- Procedimientos de medición y control.

- Establecer los parámetros (temperatura, presión, tiempo de maduración, tiempo de solidificación,...) del proceso.
- Identificar los materiales (composición, características) con ayuda de tablas.
- Comprobar que el primer molde se ajusta íntegramente a las características especificadas en cuanto a forma y estado superficial.

C2: 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.

CE2.1 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.

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

CE2.3 Describir los procedimientos de preparación y puesta a punto de máquinas, equipos e instalaciones de machería, relacionando la influencia de los distintos parámetros (presión, temperatura, velocidad de expulsión) con las características del producto.

CE2.4 Enumerar las operaciones de mantenimiento de uso (limpieza, engrase, refrigeración, u otras) que requieren las máquinas e instalaciones utilizadas en machería.

CE2.5 Con la caja de machos necesaria para la elaboración de una o varias piezas de fundición, debidamente caracterizado:

- 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, velocidad de expulsión u otros) para la obtención de machos en condiciones de seguridad.
- Comprobar que el estado de la matriz de machos está conforme con las normas de elaboración: limpieza, ausencia de incrustaciones, golpes y rayas.
- Verificar que los machos cumplen con las especificaciones requeridas (resistencia, estado superficial, u otros)
- Comunicar los defectos del macho-prueba, para proceder a la eliminación de la causa que lo provoca.
- Realizar operaciones de mantenimiento de uso de las máquinas utilizadas (limpieza, engrase, u otras) y en la caja de machos (filtros).
- Actuar en la corrección de cualquier anomalía del proceso productivo, para garantizar el funcionamiento y la producción de la línea de macheo.

### Contenidos

#### 1. **Procesos de elaboración de machos en sistemas automáticos**

- Principios generales.
- Machos.
- Fabricación de machos en sistemas automáticos (compactación de la arena, extracción del modelo del molde).
- Herramientas y útiles.
- Ajustar parámetros de inyección de arena de machos: presión, temperatura y velocidad de expulsión.
- Documentos técnicos a utilizar.

#### 2. **Estado y comprobación de las matrices de machos**

- Limpieza.
- Ausencia de incrustaciones.
- Golpes y rayas.
- Calidad superficial.

#### 6. **Seguridad y medio ambiente en el mezclado de arenas**

- Aplicar las normas de seguridad e higiene al personal de arenaría, usando gafas con blindaje lateral, mascarilla y delantal antiácidos.
- Protección del medio ambiente aplicable a las técnicas de mezclado de moldeo y machería.

#### **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** APLICACIÓN DE PROCESOS DE MOLDEO Y MACHERÍA

**Código:** UF0173

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar los diferentes 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 / 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/machería, identificando las características (elementos, órganos de acción, operaciones, u otros) y su funcionamiento y aplicaciones más importantes.

CE1.3 Describir los procedimientos de preparación de máquinas (puesta en marcha de la máquina de moldeo, los volteadores, instalaciones auxiliares, los transportadores de moldes y arenas).

CE1.4 Identificar modelos, cajas de moldeo y resto de utillaje, en función del molde a realizar.

CE1.5 Identificar la matriz del macho, y el utillaje necesario, a partir de la hoja de macheo.

CE1.6 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.

CE1.7 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.

CE1.8 Identificar y relacionar las distintas herramientas utilizadas en la confección de moldes y machos con cada proceso de moldeo/machería.

CE1.9 En cada uno de los siguientes procesos de moldeo y machería (en verde, químico, moldeo en coquilla, micro-fusión, "lost-foam", inyección de metales, u otros...) 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, utillajes, equipos y medios de trabajo necesarios para realizar el proceso de moldeo/machería.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 relacionada con la elaboración de moldes y machos por procedimientos manuales.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: 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.

CE1.1 Describir los medios y herramientas empleados en la obtención de moldes, relacionándolos con sus aplicaciones.

CE1.2 Describir los procedimientos de preparación y puesta a punto de los moldes, relacionando las distintas variables que intervienen con las características del producto.

CE1.3 Relacionar las posibles incidencias en el proceso de moldeo con las causas que las producen.

CE1.4 En un caso práctico, debidamente caracterizado, y los modelos necesarios de una o varias piezas de fundición:

- Verificar el estado de los medios y herramientas empleadas para realizar los moldes.
- Identificar el modelo de la pieza.
- Colocar los modelos en los útiles de moldeo (caja de moldeo) indicado en las especificaciones técnicas.
- Posicionar babaderos y mazarotas en las cajas de moldeo y compactarla con los verter la arena tamizada en la caja de moldeo y compactarla con los procedimientos y útiles especificados.
- Realizar el proceso de moldeo mediante el procedimiento descrito, controlando los parámetros (frecuencia de vibración, facilitar la evacuación de los gases,...) garantizando la calidad del mismo.
- Comprobar que el molde-prueba se ajusta a las especificaciones.
- Tratar los moldes (pintado, secado, endurecido en hornos)
- 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 moldes, coquillas y utillajes.

C2: Aplicar las técnicas necesarias para la obtención de machos por procedimientos manuales, cumpliendo especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CE2.1 Describir los medios y herramientas empleadas para la obtención de machos.

CE2.2 Describir los procedimientos de preparación y puesta a punto de los machos.

CE2.3 En un caso práctico de obtención de machos por procedimientos manuales:

- Identificar la caja de machos a partir de la orden de fabricación.
- Comprobar, que la caja de machos está libre de incrustaciones y defectos.
- Realizar las operaciones alternativas de vertido de arena y compactado de la misma en la caja de machos con atacadores, espátulas y pisones.
- Manipular los machos sin brusquedades.
- Tratar los machos mediante procesos de pintado a brocha o pistola, secado y endurecido en estufa, según las especificaciones técnicas.

### **Contenidos**

#### **1. Fabricación de moldes por procedimiento manual**

- Procesos de elaboración.
  - o Principios generales.

### **3. Instalaciones y equipos del macheo**

- Descripción. Partes fundamentales. Funcionamiento y regulación. Mezcladores, Estufas para machos, Disparadores de machos. Tipos. Características.
- Corrección de anomalías del proceso productivo, para garantizar el funcionamiento y la producción de la línea de macheo.
- Manipulación de machos sin brusquedades.
- Mantenimiento de primer nivel.

### **4. Procesos de elaboración de moldes en sistemas automáticos**

- Procesos de elaboración. Principios generales.
- Fabricación de moldes en sistemas automáticos.
- Características mecánicas.
- Montaje de machos, montaje de moldes, según instrucciones de montaje.
- Herramientas y útiles de moldeo.
- Controlar parámetros: de moldeo, presión y compactado.
- Apisonado de la arena (por prensado, por vibración, por proyección).
- Estado y comprobación de moldes y modelos.

### **5. Defectología**

- Defectos de los moldes debido a los procesos de elaboración.
- Defectos: causas y soluciones (para los desconchones, poros y compactado).
- Defectos a los machos debido a las características de las arenas.

### **6. Instalaciones y equipos de moldeo**

- Efectuar la puesta en marcha siguiendo la secuencia especificada.
- Equipos:
  - o Vibradores.
  - o Compactadores.
  - o Presas.
  - o Máquina vibradora.
  - o Máquinas de proyección por centrifugación.
  - o Carruceles de moldeo automático.
  - o Transportadores de moldes. Tipos. Partes fundamentales. Descripción. Funcionamiento y regulación.

### **7. Moldes y coquillas**

- Tipos y características.
- Colocación de semimoldes.
- Cajas de moldeo.
- Sistemas de montajes y desmontajes de moldes (separación por levantamiento, separación por descenso, separación con placa portamodelos volcable).

### **8. Seguridad y medio ambiente en el proceso automático de moldeo y machería**

- Aplicar las normas de seguridad e higiene al personal de macheo automático, usando protección auditiva y guantes.
- Aplicar las normas de seguridad e higiene al personal de moldeo automático, usando gafas con protección lateral y guantes.
- Protección del medio ambiente aplicable a procesos de moldeo y machería.

### **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** OBTENCIÓN DE MOLDES Y MACHOS POR PROCEDIMIENTOS MANUALES

**Código:** UF0174

**Duración:** 90 horas

- Colocación de pernos de bebederos, mazarotas y rebosaderos en la caja de moldeo. Vertido de las arenas tamizadas.
- Características mecánicas.
- Montaje y desmontaje de moldes.
- Tratamientos: procesos de pintado, a brocha o pistola, secado y endurecido en estufas.
- Verificación de procesos:
  - o Dimensiones.
  - o Resistencia.
  - o Fragilidad.
- Procesos de solidificación.
  - o Principios Generales.
  - o Variables.
  - o Fenómeno de contracción.
  - o Influencia de la construcción del molde en la solidificación.

## 2. Fabricación de machos por procedimientos manual

- Procesos de elaboración (matrizado a mano).
  - o Principios generales.
- Características mecánicas.
- Matrizado en caja (modelos en cajas de moldeo) y matrizado en solera (suelo de taller o fosa).
- Confección de machos a mano (utilización de modelos y terrajas).
- Operaciones de vertido de arena y compactación de arena en la caja de machos.
- Manipulación cuidada evitando brusquedades.
- Colocación de los machos en el interior de los moldes.
- Tratamiento de los machos: procesos de pintado, a brocha o pistola, secado y endurecido en estufas.
- Estado y comprobación de las cajas y matrices de machos.
- Documentos técnicos a utilizar.

## 3. Defectología

- Defectos en moldes: libres de incrustaciones, rayas y limpieza.
- Defectos en machos: la caja de machos libre de incrustaciones, rayas u otros daños físicos.
- Defectos debidos a las características de las arenas.

## 4. Instalaciones y equipos

- Funcionamiento:
  - o Tolvas.
  - o Mezcladoras.
  - o Amasadoras.
- Estufas
- Tipos, Características, Descripción, Partes fundamentales, Funcionamiento y regulación.

## 5. Verificación en procesos de moldeo y macheo

- Instrumentos de verificación:
  - o Reglas de contracción.
  - o Niveles.

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

- Prevención de Riesgos Laborales aplicable a procesos manuales de moldeo y machería.
- Riesgos higiénicos y medidas a adoptar en las distintas máquinas.
- Elementos contaminantes: polvo de arenas, agentes químicos.
- Protección del Medio Ambiente aplicable a procesos manuales de moldeo y machería.

## Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0172	60	30
Unidad formativa 2 - UF0173	80	40
Unidad formativa 3 - UF0174	90	50

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

## Criterios de acceso para los alumnos

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana
- Competencia matemática.
- Competencias básicas en tecnología.
- Competencia digital.

## MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: SISTEMAS AUXILIARES EN FUNDICIÓN

Código: MF0587\_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0587\_2: Preparar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición

Duración: 90 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 fusión.

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 proceso de fundición en el que se incluyen fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, procesado y 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 Obtener de la interpretación de la documentación técnica las especificaciones del programa (desplazamientos, velocidades, fuerzas de amarre...).
- CE2.2 Asociar las funciones características de los lenguajes de PLCs y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fundición.
- CE2.3 Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLCs y robots.
- CE2.4 Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLCs y robots:
  - Establecer la secuencia de movimientos, sin colisiones, teniendo en cuenta las normas de seguridad personal y de equipos.
  - 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 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 proceso de manipulación, transporte y alimentación de piezas, debidamente caracterizado, en el que existen 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 estén 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 proceso de fundición con un sistema automatizado, realizar el control de respuesta, teniendo en cuenta:
  - 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.

### **Contenidos**

#### **1. Medios de manipulación, transporte y almacenamiento en fundición**

- Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).
- Utililajes necesarios para la sujeción de piezas y herramientas.
- Automáticos (manipuladores, robots).
- Técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento:
  - o Descripción.
  - o Interpretación técnica de productos o planos.
  - o Identificación de elementos.
  - o Conocimiento de las fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, almacenaje...

#### **2. Programación de sistemas automáticos de fundición**

- Automatización:
  - o Principios generales de automatización.
  - o Componentes de un sistema automatizado.
  - o Tipos de control.
  - o Procesos continuos y procesos secuenciales.
  - o Herramientas, equipo y materiales utilizados en el montaje y mantenimiento de automatismos.
- Robots:
  - o Tipos, diferencias, características, funciones, aplicaciones.
  - o Dispositivos de introducción y gestión de datos.
  - o Partes que componen una instalación robotizada.
  - o Lenguajes de programación (funciones, parámetros, diagramas de flujo).
  - o Verificación de trayectorias.
  - o Optimización de trayectorias.
- Automatas programables (PLCs):
  - o Características, tipos. Partes que los componen. Aplicaciones.
  - o Uso de la consola de programación.
  - o Lenguajes de programación (funciones, variables, parámetros, diagramas de flujo).
  - o Grafset o diagrama de mando.
  - o Esquema de contactos.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0587_2	90	60

### Criterios de acceso para los alumnos

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana.
- Competencia matemática.
- Competencias básicas en tecnología.
- Competencia digital.

### **MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MOLDEO Y MACHERÍA**

**Código:** MP0039

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar diferentes procesos de moldeo y machería (en verde, químico, moldeo en coquilla, micro-fusión, "lost-foam", inyección de metales, u otros), 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 Identificar la forma y cotas del moldeo
- CE1.2 Identificar los puntos críticos del molde o macheo.
- CE1.3 Establecer las mazarotas, bebederos y canales de alimentación de molde.
- CE1.4 Identificar los tratamientos que hay que realizar al molde (pintado, recubrimiento, lubricación, enfriamiento,....).
- CE1.5 Determinar el proceso de obtención del molde o macho
- CE1.6 Identificar y conocer en el moldeo en coquilla, el proceso de colada vertical, colada centrífuga, colada a presión.
- CE1.7 Describir las instalaciones, equipos y medios de trabajo necesarios para realizar el proceso de moldeo/machería.
- CE1.8 Establecer los parámetros (temperatura, presión, tiempo de maduración, tiempo de solidificación,...) del proceso.
- CE1.9 Identificar los materiales (composición, características) con ayuda de tablas.

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

- CE2.1 Identificar los productos y aditivos de una mezcla (componentes, porcentajes, u otros) de arena.
- CE2.2 Calcular la cantidad necesaria de componentes de la arena, en función de la proporción definida, realizando el pesaje para establecer la correcta composición.

- Sistemas de transmisión y almacenamiento de información.
- Modificación de programas a partir de fallos detectados.
- Calibración de equipos.
- Simulación de procesos.
- Realización del programa simulado: mediante ordenador, ciclo en vacío, primera pieza.

### **3. Regulación y puesta a punto de sistemas automatizados de fundición**

- Neumática:
  - o Fundamentos. Leyes básicas y propiedades de los gases. Aire comprimido.
  - o Componentes neumáticos. Campo de aplicación.
  - o Análisis del funcionamiento del sistema. Variables a regular.
  - o Aparatos de medida.
  - o Interpretación de esquemas neumáticos. Simbología. Normas.
- Hidráulica:
  - o Fundamentos. Leyes básicas y propiedades de los líquidos. Fluidos hidráulicos.
  - o Componentes hidráulicos. Campo de aplicación.
  - o Elementos de mando hidráulico.
  - o Análisis del funcionamiento del sistema. Variables a regular.
  - o Aparatos de medida.
  - o Interpretación de esquemas hidráulicos. Simbología. Normas.
- Electricidad:
  - o Fundamentos. Unidades de medida.
  - o Componentes eléctricos.
  - o Máquinas eléctricas.
  - o Motores de corriente continua y corriente alterna.
  - o Cuadros eléctricos. Interpretación y normalización.
  - o Aparatos de medida.
  - o Interpretación de esquemas eléctricos. Simbología.
  - o Elementos de señalización y protección. Tipos y características.
  - o Órganos de regulación neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
  - o Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).
  - o Útiles de verificación (presostato, caudalímetro).
  - o Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal).
  - o Operaciones de puesta a punto y preparación.
  - o Procedimientos de calibración.

### **4. Mantenimiento:**

- Funciones de mantenimiento.
- Tipos de mantenimiento:
  - o El mantenimiento preventivo. Ficha de registro de la acción del mantenimiento preventivo.
  - o Mantenimiento correctivo. Hoja del proceso de parte de averías y asistencias para su reparación.
- Mantenimiento de primer nivel de máquinas e instalaciones automatizadas.
- Mantenimiento de primer nivel de equipos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
- Averías más frecuentes.
- Normas de localización de averías.

### **5. Seguridad y medio ambiente en fundición**

- Normas sobre prevención de riesgos laborales aplicables en sistemas auxiliares.
- Normas sobre protección del medio ambiente aplicable en sistemas auxiliares.
- Equipos de protección individual.

CE2.3 Establecer los parámetros de operación (energía, tiempo, temperatura, u otros) para obtener la mezcla.  
 CE2.4 Participar en 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.  
 CE2.5 Conseguir las propiedades de la arena (plasticidad, permeabilidad, refractabilidad,...) seleccionando los equipos y regulando los parámetros de mezclado (mezclador, tiempo de malaxado,...).  
 CE2.6 Extraer una muestra de la mezcla realizada y participar en el ensayo de las probetas para determinar sus características (permeabilidad, compactibilidad, resistencia a la flexión, u otras).  
 CE2.7 Ayudar en la modificación de 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.  
 CE2.8 Participar en la obtención del rendimiento óptimo del proceso a través de la vida de banco.

C3: Aplicar las técnicas necesarias para la obtención de moldes y machos en la elaboración de una o varias piezas de fundición, preparando máquinas, equipos e instalaciones, cumpliendo especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.  
 CE3.1 Seleccionar el utillaje en función del moldeo que se quiera realizar.  
 CE3.2 Mantener limpios y en correcto estado los equipos e instalaciones.  
 CE3.3 Mantener los parámetros de operación, cumpliendo las normas de manipulación y seguridad estable.  
 CE3.4 Participar en el transporte y manipulación sin producirle daño.  
 CE3.5 Comprobar moldes y limpieza.  
 CE3.6 Garantizar el buen funcionamiento y la producción de la línea de moldeo.  
 CE3.7 Colaborar en las operaciones de mantenimiento.  
 CE3.8 Verificar el estado de las máquinas y equipos para realizar los machos.  
 CE3.9 Intervenir en las operaciones de 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.  
 CE3.10 Verificar que los machos cumplen con las especificaciones requeridas (resistencia, estado superficial, u otros).  
 CE3.11 Participar en las 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/machos por procedimientos manuales, cumpliendo especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.  
 CE4.1 Verificar el estado de los medios y herramientas empleadas para realizar los moldes.  
 CE4.2 Colocar los modelos en los útiles de moldeo (caja de moldeo) o caja de machos.  
 CE4.3 Posicionar bebederos y mazarotas en las cajas de fundición del proceso descrito.  
 CE4.4 Participar en el proceso de moldeo mediante el procedimiento descrito, controlando los parámetros (frecuencia de vibración, u otros) garantizando la calidad del mismo.  
 CE4.5 Describir los procedimientos de pintado, secado y curado los moldes o machos.  
 CE4.6 Colocar de machos y otros elementos auxiliares (filtros, soportes, manguitos, u otros) dentro del molde o coquilla, empleando los medios adecuados y en condiciones de seguridad.

CE4.7 Participar en el montaje y desmontaje de moldes y coquillas utilizando el utillaje y las herramientas adecuadas, preparando el molde para su posterior colada.  
 CE4.8 Identificar las operaciones de limpieza, conservación y almacenamiento de modelos, coquillas y utillajes.  
 CE4.9 Identificar la caja de machos a partir de la orden de fabricación.  
 CE4.10 Comprobar que la caja de machos está libre de incrustaciones y defectos.  
 CE4.11 Participar en las operaciones alternativas de vertido de arena y compactado en la caja de machos.  
 CE4.12 Manipular los machos sin brusquedades.  
 CE4.13 Tratar los machos mediante procesos de pintado, secado y endurecido en estufa, según las especificaciones técnicas.

C5: Participar en los procesos auxiliares de fundición (selección de materiales, alimentación de piezas, herramientas, vaciado/llenado de depósitos, evacuación de residuos, almacenaje), con las técnicas tanto manuales como automáticas, en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.  
 CE5.1 Participar en el trabajo que se debe realizar interpretando planos y especificaciones técnicas.  
 CE5.2 Colaborar en la elaboración de diagramas de flujo en un proceso de fundición.  
 CE5.3 Participar en la elaboración del diseño de un sistema elemental de seguridad del proceso.  
 CE5.4 Intervenir en la determinación de los medios necesarios para el proceso de fundición.  
 CE5.5 Ayudar al control de cualquier anomalía del proceso productivo, para garantizar el funcionamiento y la producción.  
 CE5.6 Participar en la elaboración de un informe con la valoración de la solución adoptada.

C6: Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de máquinas en los que se utilicen PLCs y robots, en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.  
 CE6.1 Interpretar la documentación técnica para determinar las características del proceso a realizar.  
 CE6.2 Determinar la secuencia de movimientos.  
 CE6.3 Identificar las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad u otras).  
 CE6.4 Elaborar diagramas de flujo.  
 CE6.5 Participar en la elaboración del programa de control del PLC y el robot.  
 CE6.6 Colaborar en la verificación y calibración de los equipos.  
 CE6.7 Participar en la simulación de los procesos, modificando los programas en caso necesario.

C7: Operar bajo la supervisión de un mando superior los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos) que intervienen en la manipulación, transporte y alimentación, actuando sobre los elementos de regulación y realizar el mantenimiento de primer nivel, en condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.  
 CE7.1 Identificar los distintos componentes de los equipos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).  
 CE7.2 Interpretar la documentación técnica para determinar las características del proceso a realizar.  
 CE7.3 Regular las variables (fuerza, presión, velocidad u otras) para las diferentes maniobras de un manipulador.  
 CE7.4 Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros u otros).  
 CE7.5 Describir el comportamiento de los distintos sistemas en función de las solicitudes a las que estén sometidos.  
 CE7.6 Participar en el montaje y desmontaje de actuadores hidráulicos, neumáticos y eléctricos, utilizando los medios adecuados.

- Extracción de una muestra de la mezcla realizada y ensayo de la probeta.
  - Modificación de las condiciones iniciales de las variables del proceso.
  - Obtención del rendimiento óptimo.
- 3. Aplicación de las técnicas necesarias para la obtención de moldes/machos**
- Selección del utilaje en función del moldeo.
  - Mantenimiento de los equipos.
  - Revisión de los parámetros.
  - Manipulación y transporte adecuados
  - Comprobación de moldes y limpieza.
  - Verificación del estado de máquinas y equipos.
  - Mandos y elementos de control: ajustando los parámetros.
  - Verificación de los machos.
  - Mantenimiento de primer nivel del uso de las máquinas.
- 4. Obtención de moldes/machos por procedimientos manuales**
- Verificación del estado de medios y herramientas.
  - Posicionamiento de bebederos y mazarotas del proceso.
  - Control de los parámetros.
  - Tratamiento de pintado, secado y curado de moldes y machos.
  - Elementos auxiliares: filtros, soportes, manguitos,....).
  - Operaciones de limpieza, conservación y almacenamiento.
- 5. Asociar los procesos auxiliares de fundición**
- Interpretación de la información técnica que conlleva asociado un proceso de fundición.
  - Realización de un listado de los medios necesarios para un determinado proceso de fundición.
  - Determinación de las posibles anomalías del proceso de fundición
- 6. Adaptación de programas de control para sistemas automáticos (PLCs y robots)**
- Interpretación de la documentación técnica para determinar las características del proceso a realizar.
  - Establecimiento de la secuencia de movimientos.
  - Identificación de las variables que se van a controlar.
  - Verificación y calibración de los equipos.
  - Simulación del proceso.
- 7. Manipulación, transporte y mantenimiento de 1º nivel**
- Regulación de las variables.
  - Verificación de las longitudes de las variables con los instrumentos adecuados
  - Calibración de los equipos y puesta a punto.
  - Realización del mantenimiento de primer nivel en los sistemas de manipulación, transporte y alimentación.
- 8. Control de respuesta de un sistema automatizado**
- Identificación de las variables que hay que controlar en las fases del proceso.
  - Medición de las magnitudes de las diferentes variables.
  - Regulación de los elementos de control.
  - Verificación las trayectorias de los elementos móviles.
- 9. Integración y comunicación en el centro de trabajo**
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
  - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
  - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.

CE7.7 Participar en la calibración de los equipos y puesta a punto.  
 CE7.8 Predecir los riesgos que surgen al operar con órganos (eléctricos, hidráulicos, neumáticos).  
 CE7.9 Colaborar en el mantenimiento de primer nivel teniendo en cuenta la documentación técnica, la ficha de mantenimiento.  
 CE7.10 Ayudar en la sustitución de los elementos desgastados de forma segura y eficaz, con recambios homologados.  
 CE7.11 Limpiar los equipos.  
 CE7.12 Controlar el estado de conservación y localización, de los stocks de elementos de repuesto.  
 CE7.13 Respetar las normas de seguridad durante las operaciones de mantenimiento.

C8: 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.  
 CE8.1 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.  
 CE8.2 Medir las magnitudes de las diferentes variables ante distintas solicitaciones de un sistema de manipulación.  
 CE8.3 Intervenir en la regulación de los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.  
 CE8.4 Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación, en caso necesario.  
 CE8.5 Optimizar las trayectorias evitando desplazamientos innecesarios.

C9: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.  
 CE9.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.  
 CE9.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.  
 CE9.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.  
 CE9.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.  
 CE9.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.  
 CE9.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### **Contenidos**

#### **1. Aplicación de los distintos procesos de moldeo y machería**

- Identificación de forma y cojas.
- Identificación de puntos críticos.
- Identificación de tratamientos.
- Determinación de procesos.
- Identificación y conocimiento de distintos procesos.
- Descripción de instalaciones.
- Identificación de materiales.
- Elaboración del informe de valoración.

#### **2. Aplicación de las técnicas de mezclado de arenas de moldeo**

- Identificación de productos y aditivos de una mezcla.
- Parámetros de operación.
- Técnicas de mezclado de las arenas y componentes.
- Obtención de las propiedades de la mezcla.

**V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO:**

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de moldeo	120	120
Taller de Automatismos	45	45

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Taller de moldeo	X	
Taller de Automatismos		X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- Rotafolios o pizarra digital</li> <li>- Material de aula</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e internet</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> <li>- Software específico de gestión de recursos y de mantenimiento</li> <li>- Software específico de planificación.</li> </ul>
Taller de moldeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación automática de arenaría</li> <li>- Tolva de almacenamiento de arena</li> <li>- Máquinas, instalaciones de mezclado</li> <li>- Disparadora de machos de caja fría</li> <li>- Estufa de machos</li> <li>- Secador de arenas</li> <li>- Instalación automática para la obtención de moldes</li> <li>- Cabina de pintura</li> <li>- Sistemas de utilajes y amarres</li> <li>- Herramientas manuales de mantenimiento</li> <li>- Sistemas de manipulación y transporte</li> <li>- Utilaje específico para moldeo y machería</li> </ul>
Taller de automatismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel de montaje de circuitos eléctricos, neumáticos y electro-neumáticos</li> <li>- Entrenadores hidráulicos</li> <li>- Consola de programación</li> <li>- Robot ó Pils</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el

- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

**IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES:**

Módulo Formativo	Titulación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con titulación	Si no se cuenta con titulación
MF0588_2: Procesos de moldeo y machería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero: Industrial; de Minas; de Materiales.</li> <li>- Ingeniero técnico: Industrial; de Minas, especialidad en Mineralurgia y Metalurgia.</li> <li>- Técnico Superior en: Construcciones Metálicas; Producción por Mecanizado; Desarrollo de Proyectos Mecánicos; Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.</li> <li>- Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica</li> <li>- Certificado de profesionalidad nivel 3 áreas de Fundición y Construcciones Metálicas</li> </ul>	2 años	4 años
MF0587_2: Sistemas auxiliares en fundición	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero: Industrial; de Minas; en Automática y Electrónica Industrial</li> <li>- Ingeniero Técnico: Industrial; de Minas</li> <li>- Técnico Superior en Producción por Mecanizado</li> <li>- Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia</li> <li>- Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica</li> <li>- Certificado de profesionalidad nivel 3 áreas de Fundición y Construcciones Metálicas</li> </ul>	2 años	4 años

suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

### ANEXO III

#### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Producción en fundición y pulvimetalurgia

**Código:** FMEF0308

**Familia profesional:** Fabricación mecánica

**Área profesional:** Fundición

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

FME186\_3: Producción en fundición y pulvimetalurgia (RD 1228/2006 de 27 de octubre)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

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.

**Competencia general:**

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

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Este profesional ejerce su actividad en áreas de producción, planificación del proceso productivo, en grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación por fundición y pulvimetalurgia.

Sectores productivos:

Ejerce su actividad en los sectores afines a la fabricación por fundición o pulvimetalurgia y se ubica fundamentalmente en las funciones de planificación del proceso productivo.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

3027.008.8	Técnico en procesos de fundición
3027.008.8	Encargado de instalaciones de procesos de fundición
3027.010.9	Técnico en procesos de pulvimetalurgia
3027.010.9	Encargado de instalaciones de procesos de pulvimetalurgia
	Encargado de moldeadores
	Programador de sistemas automatizados de fundición

**Duración de la formación asociada:** 560 horas.