

#### 4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

##### 4.3.1 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica, se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

Ingeniero técnico en Instalaciones Electromecánicas Mineras.

Ingeniero técnico en Mineralurgia y Metalurgia.

Ingeniero técnico en Estructuras del Buque.

Ingeniero técnico en Construcciones Civiles.

Diplomado en Máquinas Navales.

Ingeniero técnico en Aeronaves.

Ingeniero técnico en Materiales Aeronáuticos y Armamento Aéreo.

Ingeniero técnico en Explotaciones Agropecuarias.

Ingeniero técnico en Industrias Agrícolas.

Ingeniero técnico en Mecanización Agraria y Construcciones Rurales.

Ingeniero técnico en Explotación de Minas.

Ingeniero técnico en Mecánica.

Ingeniero técnico en Organización Industrial.

Ingeniero técnico en Mecánica (Estructura e Instalaciones Industriales).

Ingeniero técnico en Mecánica (Construcción de Maquinaria).

Ingeniero técnico en Diseño Industrial.

Ingeniero técnico en Equipos y Materiales Aeroespaciales.

Ingeniero técnico en Industrias Agrarias y Alimentarias.

Ingeniero técnico en Mecanización y Construcciones Rurales.

Ingeniero técnico Industrial.

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

##### 4.3.2 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Formación y Orientación Laboral,

se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

Diplomado en Ciencias Empresariales.

Diplomado en Relaciones Laborales.

Diplomado en Trabajo Social.

Diplomado en Educación Social.

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

#### 5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas

De conformidad con el artículo 34 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado medio: tratamientos superficiales y térmicos, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto, los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1.a del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo	Superficie — m <sup>2</sup>	Grado de utilización — Porcentaje
Taller de tratamientos superficiales .....	120	30
Taller de tratamientos térmicos ..	90	20

Espacio formativo	Superficie — m <sup>2</sup>	Grado de utilización — Porcentaje
Laboratorio de automatismos .....	90	15
Laboratorio de ensayos .....	60	10
Laboratorio de metrología .....	30	10
Aula polivalente .....	60	15

El «grado de utilización» expresa en porcentaje la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y, por tanto, tiene sentido orientativo para el que definen las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

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

#### 6. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias

6.1 Modalidades del bachillerato a las que da acceso. Tecnología.

6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

Tratamientos superficiales.

Tratamientos térmicos.

Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.

Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.

6.3 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

Tratamientos superficiales.

Tratamientos térmicos.

Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.

Formación en centro de trabajo.

Formación y orientación laboral.

**3548** REAL DECRETO 2421/1994, de 16 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Fundición y las correspondientes enseñanzas mínimas.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el

Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

A estos efectos habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente; las convalidaciones de estas enseñanzas y los accesos a otros estudios; los requisitos mínimos de los centros que impartan las correspondientes enseñanzas; las especialidades del profesorado que ha de impartirlas, así como en su caso, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo.

Por otro lado, y en cumplimiento del artículo 7 del citado Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se incluye en el presente Real Decreto, en términos de perfil profesional, la expresión de la competencia profesional característica del título.

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico en Fundición.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, consultadas las Comunidades Autónomas y, en su caso, de acuerdo con éstas, con los informes del Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 16 de diciembre de 1994,

## DISPONGO:

### Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico en Fundición, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

### Artículo 2.

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.

2. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

3. Las materias del Bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto, se establecen en el apartado 4.2 del anexo.

4. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3 del anexo.

5. Las modalidades del Bachillerato a las que da acceso el presente título son las indicadas en el apartado 6.1 del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación por estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.2 y 6.3 del anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

### Disposición adicional primera.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, los elementos que se enuncian bajo el epígrafe «Referencia del sistema productivo» en el número 2 del anexo del presente Real Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto del presente Real Decreto con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

### Disposición adicional segunda.

De conformidad con la disposición transitoria tercera del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, están autorizados para impartir el presente ciclo formativo los centros privados de formación profesional:

a) Que tengan autorización o clasificación definitiva para impartir la rama de metal de primer grado.

b) Que estén clasificados como homologados para impartir las especialidades de la rama de metal de segundo grado.

### Disposición final primera.

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la Constitución, así como en la disposición adicional primera, apartado 2 de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, del Derecho a la Educación; y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

### Disposición final segunda.

Corresponde a las administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

### Disposición final tercera.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 16 de diciembre de 1994.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,  
GUSTAVO SUAREZ PERTIERRA

## ANEXO

### INDICE

1. Identificación del título:
  - 1.1 Denominación.
  - 1.2 Nivel.
  - 1.3 Duración del ciclo formativo.

**2. Referencia del sistema productivo:****2.1 Perfil profesional:**

- 2.1.1 Competencia general.
- 2.1.2 Capacidades profesionales.
- 2.1.3 Unidades de competencia.
- 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

**2.2 Evolución de la competencia profesional:**

- 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
- 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.
- 2.2.3 Cambios en la formación.

**2.3 Posición en el proceso productivo:**

- 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.
- 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

**3. Enseñanzas mínimas:****3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.****3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:**

- Fusión y colada.
- Sistemas de moldeo y machería.
- Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.
- Control de las características del producto fundido.

**3.3 Módulos profesionales transversales:**

- Metalurgia de la fundición.
- Seguridad en las industrias de fabricación mecánica.
- Relaciones en el equipo de trabajo.

**3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.****3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.****4. Profesorado.****4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de fundición.****4.2 Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.****4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.****5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas.****6. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias.****6.1 Modalidades del bachillerato a las que da acceso.****6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.****6.3 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.****1. Identificación****1.1 Denominación: fundición.****1.2 Nivel: formación profesional de grado medio.****1.3 Duración del ciclo formativo: 1.400 horas****2. Referencia del sistema productivo****2.1 Perfil profesional:****2.1.1 Competencia general:**

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo para este técnico son:

Realizar las distintas operaciones en los procesos de fundición, controlando los productos obtenidos, así como la preparación, puesta a punto y funcionamiento de las instalaciones, máquinas y utillajes, responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones y obteniendo la producción en las condiciones de calidad, seguridad y plazo requeridos.

**2.1.2 Capacidades profesionales:**

— Interpretar correctamente planos, especificaciones técnicas, órdenes de fabricación y otras informaciones asociadas a la producción, que le permitan realizar su trabajo con eficacia y seguridad.

— Operar y controlar los distintos equipos, instalaciones y utillajes, de forma autónoma y en condiciones de seguridad, aplicando la técnica adecuada a la fundición que se realiza, atendiendo a las prioridades establecidas y a los principios de rentabilidad, calidad y plazos exigidos.

— Poseer una visión de conjunto y coordinada de las fases del proceso de fundición en el campo de la fabricación mecánica, comprendiendo la función de las diversas instalaciones y equipos, con objeto de alcanzar los objetivos de la producción.

— Analizar las posibles prestaciones de las instalaciones y equipos que intervienen en el proceso de fundición, identificando parámetros de regulación y control con el fin de obtener el máximo rendimiento de los mismos, y proponer posibles mejoras de los procesos productivos, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad y calidad establecidos.

— Responder de la preparación, programación y puesta a punto de las instalaciones, equipos y útiles bajo su responsabilidad, resolviendo las incidencias que surjan en el desarrollo del trabajo y que impliquen la intervención sobre dichos elementos, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad y calidad establecidos.

— Cumplir su actividad con orden, rigor y limpieza, de acuerdo con la documentación e instrucciones generales recibidas, previniendo los riesgos personales y de grupo derivados del manejo de productos, medios auxiliares y de los materiales.

— Interpretar y comprender la información de los instrumentos de control, identificar las desviaciones y conocer los parámetros sobre los que hay que actuar para mantener las máquinas o instalaciones dentro de las condiciones establecidas.

— Realizar las operaciones de control de calidad en fundición, aplicando los procedimientos establecidos.

— Actuar, en todo momento, cumpliendo normas de seguridad personales y medio-ambientales.

— Organizar el trabajo de los operarios que forman parte de su equipo, realizando el seguimiento de la producción y las comprobaciones de las características técnicas de los productos fundidos y supervisando las condiciones de seguridad.

— Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo normas establecidas o procedimientos definidos dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad así lo requieran.

— Adaptarse a los diversos puestos de trabajo en relación con el proceso de fundición, así como a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de

los cambios tecnológicos producidos en la evolución de su profesión.

— Ejecutar un conjunto de acciones de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma, en el marco de las técnicas propias de su profesión y bajo métodos establecidos.

— Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo en el que está integrado y participar activamente en la organización y desarrollo de las tareas colectivas para la consecución de los objetivos asignados, manteniendo una actitud tolerante y respetando el trabajo de los demás compañeros y subordinados.

— Establecer comunicaciones verbales, escritas o gráficas con otros departamentos para obtener materia prima necesaria para la producción, así como cursar solicitudes de reparación de los diferentes medios de producción y control o realización de útiles y accesorios, utilizando siempre el lenguaje técnico adecuado.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

#### 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

#### Unidad de competencia 1: preparar equipos y realizar la fusión y colada

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.1 Realizar el revestimiento de hornos y cucharas, cumpliendo las especificaciones técnicas en función del proceso de fusión, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo adecuadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Las mediciones dimensionales y comprobaciones del espesor del revestimiento de los hornos y cucharas se realizan con el horno frío, utilizando plantillas y tablas para su comparación.</li> <li>— Se comprueba visualmente el aspecto del revestimiento de los hornos y cucharas para detectar grietas y fisuras.</li> <li>— El tipo de material, la calidad y la preparación del revestimiento son los requeridos por los materiales metálicos que se van a fundir.</li> <li>— El revestimiento se realiza según pautas de montaje (montaje de virolas, modo y grado de vibración, aditivos a añadir) y seguridad establecidas.</li> <li>— Las características («basicidad», grado de acidez, refractariedad, forma física de los ladrillos, «pisé») del revestimiento cumplen las especificaciones definidas en el programa de fusión establecido (materiales, secuencias, normas técnicas prescritas).</li> </ul>
1.2 Realizar la carga de los equipos de fusión, cumpliendo las especificaciones técnicas en función de la orden de fabricación, en condiciones de seguridad y tiempo adecuados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La selección y la determinación de la cantidad de los materiales a fundir permiten obtener la composición química prescrita (descrita en tablas). (Fundiciones: % C, Si, Mn, S, P, Mg, Cu. Aceros: % C, Si, Mn, S, P, Cr, Ni. Aluminios: % Si, Fe, Cu, Mg. Cobres: % Zn, Sn, Mn, Fe).</li> <li>— El orden de carga de los distintos materiales que intervienen en la fundición (lingote, acero, retorno) se realiza de acuerdo con el proceso establecido.</li> <li>— La carga de los materiales que se van a fundir se realiza con los medios, equipos y normas de seguridad adecuados.</li> <li>— Los materiales empleados en el proceso de fusión se mantienen ordenados y clasificados para su correcta identificación y manipulación.</li> <li>— Los elementos de transporte y manutención (puentes magnéticos, pinzas, grúas) son los adecuados y se conservan limpios, ordenados y en perfecto estado de uso.</li> </ul>
1.3 Preparar, programar y supervisar el funcionamiento de los hornos, controlando la calidad del caldo, en función de las necesidades de producción establecidas y las especificaciones técnicas del proceso, con las condiciones de seguridad adecuadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los parámetros de funcionamiento (intensidad de corriente eléctrica, gases, aire o combustible, temperatura) son los requeridos por el proceso.</li> <li>— Se comparan los resultados químicos obtenidos del análisis de la probeta (componentes y porcentajes) con los requeridos, procediendo al ajuste definitivo del caldo, añadiendo los elementos de aleación en la cantidad precisa.</li> </ul>

— La preparación de máquinas, equipos e instalaciones de fundición.

— La programación y ajuste de las variables en máquinas, equipos e instalaciones de los procesos de fundición.

— El mantenimiento de primer nivel de las máquinas, equipos e instalaciones.

— El transporte de materiales y productos necesarios para la realización de la fundición.

— La realización de las operaciones de fusión, colada, moldeo y machería en los procesos de fundición.

— La comprobación de las características del producto fundido.

— La realización de ensayos propios del proceso de fundición.

— La recogida de datos asociados al proceso de fundición.

#### 2.1.3 Unidades de competencia:

1. Preparar equipos y realizar la fusión y colada.

2. Preparar equipos y controlar el moldeo y/o machería.

3. Preparar y programar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición.

4. Comprobar las características del producto.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los sistemas de refrigeración y aspiración (caudales, presiones y temperatura de agua y aire) funcionan correctamente de acuerdo con las normas de seguridad.</li> <li>- Las cucharas de colada se preparan de acuerdo con la cantidad y composición del caldo.</li> <li>- Los sistemas y aparatos de seguridad (limitadores de temperatura, limitadores de carga, limitadores de carrera) se comprueban periódicamente y se encuentran en perfecto estado de uso.</li> <li>- Las probetas para realizar los análisis cumplen las especificaciones requeridas (zona toma muestra, cantidad, forma) y están convenientemente mecanizadas (planeado).</li> <li>- Los tiempos y temperaturas se mantienen dentro de límites establecidos por la curva de temperatura.</li> <li>- La temperatura del caldo en el horno permite que el proceso de colada se realice con la temperatura requerida, considerando el enfriamiento que se produce en el trasvase del horno al molde.</li> <li>- Se registran las variaciones de los parámetros y modificaciones realizadas para ajustarse al proceso.</li> <li>- El mantenimiento de primer nivel se realiza conforme al plan establecido y/o a las necesidades detectadas en el funcionamiento del horno.</li> <li>- El registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuadas se realiza conforme al plan de mantenimiento.</li> <li>- Las necesidades de mantenimiento, que sobrepasen la responsabilidad asignada, se transmiten con prontitud y formas adecuadas al servicio de mantenimiento y reparación.</li> </ul>
<p>1.4 Realizar la colada o inyección en molde (manual o automática) y controlar el enfriamiento, manteniendo el nivel óptimo de producción, en condiciones de seguridad y tiempo adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los elementos de transporte y manutención (carretillas eléctricas, polipastos) son los adecuados y se conservan limpios, ordenados y en perfecto estado de uso, manipulándose con seguridad.</li> <li>- La cantidad de caldo extraída del horno es la necesaria y se ajusta a las necesidades de los moldes empleados en el proceso de colada.</li> <li>- El control del comportamiento de solidificación se realiza añadiendo las inoculaciones establecidas (ferrosilicio dopado con Al, Ba, Ca, Sr) en cantidad, tiempo y forma.</li> <li>- La colada se realiza a la temperatura, velocidad y caudal adecuados, y garantiza el correcto llenado del molde y la seguridad del entorno (derrames, perforaciones).</li> <li>- El enfriamiento de las piezas se realiza según los procedimientos establecidos.</li> </ul>
<p>1.5 Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo, partiendo de la orden de fabricación e instruyéndoles si es necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los operarios a su cargo conocen los medios, herramientas y procesos que tienen que utilizar.</li> <li>- Los operarios a su cargo conocen los cometidos y procedimientos de trabajo.</li> <li>- Se forma a los operarios a su cargo sobre los cambios tecnológicos y/u operativos necesarios para el desarrollo del trabajo.</li> <li>- Se fomentan las actitudes positivas hacia el trabajo y los cambios tecnológicos.</li> <li>- Se potencia el ambiente crítico y de mejora continua.</li> <li>- Se garantiza que las tareas asignadas son ejecutadas de modo adecuado y en el tiempo establecido.</li> <li>- Las instrucciones son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y ejecución de las órdenes de trabajo.</li> </ul>
<p>1.6 Determinar los utillajes necesarios para la sujeción de piezas y herramientas, asegurando la factibilidad y optimizando el proceso de fusión y colada, cumpliendo los objetivos de coste establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El croquis se realiza según las normas de representación gráfica establecidas.</li> <li>- El utillaje definido optimiza la realización de las operaciones del proceso.</li> <li>- El croquis definido es completo y permite el desarrollo y la construcción del utillaje.</li> <li>- En el croquis se definen los elementos de rigidización provisionales que se deben colocar durante el proceso de fusión y colada, así como los accesorios necesarios para la manipulación de los elementos.</li> <li>- El utillaje definido en el croquis permite su cambio en un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad.</li> <li>- El coste del utillaje definido está dentro de los límites admitidos.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.7 Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se proponen las posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.</li> <li>- Se difunden los procedimientos de la empresa 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.</li> <li>- En la toma de cualquier decisión, que afecte a los procedimientos, se tiene en cuenta y se respeta la legislación laboral.</li> <li>- Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.</li> <li>- El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo.</li> <li>- Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal.</li> <li>- Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.</li> <li>- Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.</li> <li>- Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.</li> <li>- Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja, se aporta la información disponible, con la mínima demora.</li> </ul>
<p>1.8 Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican los derechos y deberes, del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene.</li> <li>- Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación siendo correctos su uso y cuidado.</li> <li>- Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.</li> <li>- Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>- Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.</li> <li>- En casos de emergencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.</li> <li>Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.</li> <li>Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</li> <li>Se actúa según lo especificado en el plan de seguridad.</li> </ul> </li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: sistemas de manipulación y transporte de productos sólidos (lingotes, chatarras, ferroaleaciones), líquidos (agua, aceite hidráulico) y gaseosos (oxígeno, argón, gas natural). Sistemas de elevación (grúas, monorrieles, carretillas eléctricas, elevadores). Sistemas de almacenamiento (silos, cisternas). Máquinas e instalaciones de mezclado (agitadores). Máquinas e instalaciones de acondicionamiento (estufas, secadores continuos). Elementos e instrumentos de medida de producto (básculas, balanzas, bombas dosificadoras, dosificadores volumétricos y gravimétricos). Instrumentos de medida (caudalímetros, viscosímetros, pirómetros, termómetros, tamices granulométricos, voltímetros, amperímetros, manómetros, potenciómetros,

medidores de carbono equivalente). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Sistemas de fusión (cubilotes, hornos eléctricos (de resistencia, de inducción y de arco), hornos de oxicomustión de gas natural y de GLP). Instrumentos de preparación y herramientas de construcción.

b) Materiales y productos intermedios: gas natural, oxígeno, argón, nitrógeno, revestimientos refractarios (ladrillos, pises), lingotes, y chatarra (hierro, acero, aluminio, latón, bronce), ferroaleaciones (silicio, cromo, manganeso), aleaciones no férricas, coagulantes de escoria, desoxidantes, escorias, agua, aceite, materiales de acondicionamiento (sacos de papel o de materias plásticas, contenedores)

c) Productos o resultados del trabajo: preparación y pesado de las cantidades a fundir. Carga de los mate-

riales. Preparación de la composición deseada. Adición de productos para la mejora de las características. Material fundido a la temperatura y composición correcta.

d) Procesos, métodos y procedimientos: procesos de fusión, según instrucciones de procedimientos. Ensayos primarios de calidad, pirometría. Análisis térmico y análisis térmico diferencial. Normas de seguridad.

e) Información:

Utilizada: planos. Documentación técnica, especificaciones del cliente. Normas. Fichas técnicas. Pautas de control. Normas de seguridad.

Generada: hojas de incidencias. Parte de trabajo. Hoja de instrucciones. Croquis de los utillajes para sujeción de piezas y herramientas.

### Unidad de competencia 2: preparar equipos y controlar el moldeo y/o machería

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.1 Obtener mezcla de arenas para moldeo, en función del proceso y de las especificaciones técnicas, asegurando la calidad requerida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La selección y determinación de la cantidad de componentes de la arena (arena nueva, arena de retorno, bentonita, hulla, agua) permiten obtener la composición requerida por las características físicas que hay que conseguir (resistencia a compresión, humedad, permeabilidad, compactabilidad, temperatura) y por el programa de moldeo (número, volumen de piezas, secuencias, normas técnicas).</li> <li>— Se consiguen las propiedades de la arena (plasticidad, permeabilidad, refractabilidad, cohesión) seleccionando los equipos y regulando los parámetros de mezclado (mezclador, tiempo de malaxado, energía consumida).</li> <li>— Las probetas para realizar los análisis de arena cumplen las especificaciones requeridas (cantidad de la muestra, forma).</li> <li>— Se comprueba que las arenas cumplen con las especificaciones técnicas establecidas para cada caso, relacionando resultados de análisis (permeabilidad, cohesión, humedad, fluencia, deformabilidad) con las mismas, procediendo al ajuste definitivo de las mezclas añadiendo los componentes y las cantidades precisos.</li> <li>— La vida de banco (tiempo de utilidad) de las mezclas es la requerida para obtenerse el rendimiento óptimo del proceso.</li> </ul>
<p>2.2 Obtener moldes y machos con la calidad establecida en las especificaciones técnicas, preparando, programando y controlando las instalaciones de moldeo y machería automáticas, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se selecciona el utillaje (molde para mota o macho) en función del moldeo que se quiera realizar, comprobando que su estado es óptimo (ausencia de incrustaciones, estado superficial, limpieza) y que se ajusta a las especificaciones técnicas.</li> <li>— El montaje de útiles y accesorios se realiza utilizando el herramental adecuado, siendo el proceso de montaje y los criterios de seguridad los establecidos.</li> <li>— Los parámetros de inyección (presión, compresión, temperatura, tiempo de gaseado, tiempo de extracción) son los requeridos por el proceso.</li> <li>— Las temperaturas de conservación de los componentes del molde (arenas) son las adecuadas para su uso.</li> <li>— Se comprueba que la mota o macho, obtenido mediante una prueba, se ajusta a las características (forma, dimensión, estado superficial) especificadas en el proceso, comunicando los defectos observados para su posterior tratamiento.</li> <li>— Los equipos e instalaciones se mantienen limpios y en correcto estado de mantenimiento para evitar la reacción química de los componentes y agarramiento derivado de las instalaciones.</li> <li>— El proceso se ejecuta manteniendo los parámetros de operación, cumpliendo las normas de manipulación de productos y de seguridad establecidas.</li> <li>— El transporte y montaje de los moldes y machos se realiza sin producirles daños, empleando los medios adecuados y en condiciones de seguridad.</li> <li>— La limpieza y comprobación de los moldes para arenas o machos permite su posterior utilización o la reparación en la observación de los defectos.</li> <li>— La actuación sobre el ciclo de fabricación, tan pronto se detecta una anomalía, garantiza el buen funcionamiento y la producción de la línea de moldeo.</li> <li>— El registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuadas se realiza conforme al plan de mantenimiento.</li> <li>— Las necesidades de mantenimiento, que sobrepasen la responsabilidad asignada, se transmiten con prontitud y formas adecuadas al servicio de mantenimiento y reparación.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.3 Obtener moldes por procedimiento manual, con la calidad establecida en las especificaciones técnicas y con las condiciones de seguridad adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se selecciona el modelo en función del moldeo que se va a realizar, comprobando que su estado es óptimo (ausencia de incrustaciones, estado superficial, limpieza) y que se ajusta a las especificaciones técnicas.</li> <li>- Se obtienen los semimoldes posicionando los modelos y añadiendo la mezcla de arena dentro de la vida de banco, manteniendo los parámetros (presión, frecuencia de vibración, tiempo de prensado).</li> <li>- Los moldes/machos están tratados según procedimientos de pintado, secado y curado establecidos.</li> <li>- El transporte y montaje de semimoldes y machos se realiza sin producirles daños, empleando los medios adecuados y en condiciones de seguridad.</li> <li>- El montaje de los machos y semimoldes y establecimiento de bebederos y mazarotas se realiza utilizando las herramientas adecuadas, siguiendo el proceso de montaje y los criterios de seguridad establecidos.</li> <li>- La temperatura de conservación de la mezcla de arenas es la adecuada para su uso.</li> <li>- El proceso se ejecuta cumpliendo normas de manipulación de productos y en condiciones de seguridad, manteniendo orden y limpieza en las instalaciones.</li> <li>- La disposición de los modelos en las cajas de moldeo permite el máximo aprovechamiento de éstas.</li> </ul>
<p>2.4 Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo, partiendo de la orden de fabricación e instruyéndoles, si es necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los operarios a su cargo conocen los medios, herramientas y procesos que tienen que utilizar.</li> <li>- Los operarios a su cargo conocen los cometidos y procedimientos de trabajo.</li> <li>- Se forma a los operarios a su cargo sobre los cambios tecnológicos y/u operativos necesarios para el desarrollo del trabajo.</li> <li>- Se fomentan las actitudes positivas hacia el trabajo y cambios tecnológicos.</li> <li>- Se potencia el ambiente crítico y de mejora continua.</li> <li>- Se garantiza que las tareas asignadas son ejecutadas de modo adecuado y en el tiempo previsto.</li> <li>- Las instrucciones son suficientes y precisas evitando errores en la interpretación y ejecución de las órdenes de trabajo.</li> </ul>
<p>2.5 Determinar los utillajes necesarios para la sujeción de piezas y herramientas, asegurando la factibilidad y optimizando el proceso, cumpliendo los objetivos de coste establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El croquis se realiza según las normas de representación gráfica establecidas.</li> <li>- El utillaje definido optimiza la realización de las operaciones del proceso.</li> <li>- El croquis definido es completo y permite el desarrollo y la construcción del utillaje.</li> <li>- En el croquis se definen los elementos de rigidización provisionales que se deben colocar durante el proceso, así como los accesorios necesarios para la manipulación de los elementos.</li> <li>- El utillaje definido en el croquis permite su cambio en un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad.</li> <li>- El coste del utillaje definido está dentro de los límites admitidos.</li> <li>- Se proponen las posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.</li> </ul>
<p>2.6 Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción, resolviendo los conflictos interpersonales que se presentan y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se difunden los procedimientos de la empresa 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.</li> <li>- En la toma de cualquier decisión, que afecte a los procedimientos, se tiene en cuenta y se respeta la legislación laboral.</li> <li>- Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.</li> <li>- El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo.</li> <li>- Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal.</li> <li>- Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.7 Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.</li> <li>- Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.</li> <li>- Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.</li> <li>- Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> <li>- Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.</li> <li>- Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.</li> <li>- Las zonas de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>- Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.</li> <li>- En casos de emergencia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.</li> <li>Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.</li> <li>Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</li> <li>Se actúa según lo especificado en el plan de seguridad.</li> </ul> </li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: máquinas de moldeo y machería. Máquinas de inyección. Instalaciones de pintado y secado. Instalaciones de transporte. Utillajes de moldeo, sujeción, útiles de medición. Útiles de dibujo.

b) Materiales y productos intermedios: arenas de sílice, olivino, cromita. Aditivos: bentonitas, hullas, dextrinas, óxidos, agua, pinturas. Resinas fenólicas, furánicas. Ceras, separadores, polyspan, «lost-foam».

c) Productos o resultados del trabajo: piezas listas para el proceso de acabado. Moldes listos para la colada.

d) Procesos, métodos y procedimientos: proceso de moldeo en verde, químico, metálico (Coquilla, inyectada,

microfusión, centrífuga), «lost-foam». Colada continua, por gravedad, por inyección o alta presión. Procesos de enfriamiento.

e) Información:

Utilizada: planos del producto que se va a fabricar, de los moldes o accesorios del proceso. Fichas de control de calidad de los materiales, productos y componentes. Programas de trabajo. Fichas y órdenes de trabajo. Hojas de ruta.

Generada: informes de mejora del proceso de moldeo. Croquis de utillajes y herramientas necesarias para el moldeo. Fichas para el control de la producción. Parte de trabajo. Hoja de incidencias.

### Unidad de competencia 3: preparar y programar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.1 Configurar las máquinas o instalaciones automáticas de fundición, según la documentación técnica y las características del sistema, preparando y montando los útiles de amarre y accesorios requeridos en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se determina el trabajo que se debe realizar interpretando los planos y las especificaciones técnicas del producto y proceso (secuencia de operaciones, útiles empleados).</li> <li>- Los útiles y accesorios (moldes, elementos de sujeción, troqueles) se seleccionan teniendo en cuenta el proceso que se va a realizar y las especificaciones de uso y montaje del fabricante de los mismos.</li> <li>- 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), así como las del fabricante, y cumpliendo las normas de seguridad.</li> <li>- La limpieza de las superficies de contacto de los ensamblajes permite el correcto montaje de los distintos elementos.</li> <li>- Los útiles y accesorios se encuentran en buen estado de limpieza y conservación y permiten obtener los resultados previstos según especificaciones.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.2 Programar los equipos (PLC's y robots) o instalaciones sobre los mismos, en función del proceso de trabajo, consiguiendo la actuación precisa, optimizando la utilización y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las especificaciones técnicas del programa (desplazamientos, velocidades, fuerzas de amarre) se obtienen de la interpretación de la documentación técnica (planos, proceso, manuales de uso).</li> <li>- El programa se realiza según las especificaciones técnicas del proceso (secuencia, parámetros de sujeción, velocidades) y tiene la sintaxis adecuada al equipo que debe programar.</li> <li>- La interacción entre el sistema mecánico auxiliar y la máquina se realiza en el momento adecuado, con el menor tiempo muerto posible y con el grado máximo de utilización.</li> <li>- El desplazamiento de los manipuladores y robots se realiza sin colisiones, teniendo en cuenta las normas de seguridad personal y de equipos.</li> <li>- El programa determina que el sistema ejecute el proceso de alimentación según las especificaciones técnicas.</li> </ul>
<p>3.3 Operar los elementos de regulación de las instalaciones automáticas de fundición para garantizar el correcto funcionamiento de las mismas, de acuerdo con el proceso establecido y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los parámetros regulados (velocidad, caudal, presión) se ajustan a las especificaciones técnicas del proceso y están dentro de los límites tolerables por los sistemas.</li> <li>- Los movimientos de los elementos regulados (cilindros, pinzas, motores) se realizan en el menor tiempo posible y atendiendo a las normas de seguridad de las personas y equipos.</li> <li>- Las variables (velocidad, fuerza, presión) se verifican utilizando los instrumentos adecuados y calibrados.</li> </ul>
<p>3.4 Introducir (o transferir) y verificar los programas de robots o PLC's, mediante simulación o un primer ciclo en vacío, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, asegurando la fundición en el tiempo establecido, con la calidad y la seguridad adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El programa introducido y la referencia de posición de la pieza en la máquina dan respuesta a la trayectoria prefijada, cumpliendo con los requerimientos del plano de pieza correspondiente.</li> <li>- La introducción del programa no destruye información o programas necesarios en la máquina, ni interfiere el proceso de fundición.</li> <li>- La introducción ordenada y secuenciada de las órdenes de programación permite la obtención del tratamiento especificado, evitando movimientos indeseados de las mismas durante el proceso de fundición siendo eliminados, si procede, con posterioridad.</li> <li>- La verificación del programa permite ajustar las variables del mismo (desplazamiento, secuencia, velocidad), adaptándolas a las exigencias del trabajo.</li> <li>- El ajuste de algunos parámetros del programa permite adaptarlos a las exigencias de otros trabajos parecidos.</li> <li>- La optimización del tiempo se realiza regulando los elementos que controlan los parámetros del proceso.</li> <li>- Las trayectorias programadas garantizan la seguridad de las personas, equipos e instalaciones.</li> </ul>
<p>3.5 Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones, comunicando las anomalías que no puedan resolverse en tiempo y forma adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El mantenimiento de primer nivel se realiza teniendo como referencia la documentación técnica, la ficha de mantenimiento, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.</li> <li>- Se observa que los elementos de medida y control del equipo e instalaciones funcionan correctamente.</li> <li>- La sustitución de elementos averiados o desgastados restablece las condiciones normales de funcionamiento, de forma segura y eficaz.</li> <li>- Una vez utilizado se realiza siempre la limpieza del equipo.</li> <li>- El cambio de componentes sustituibles se realiza, siempre que éstos lo requieran, con recambios homologados y adaptándose a las características originales.</li> <li>- Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida.</li> <li>- La observación de los parámetros de funcionamiento de los equipos e instalaciones detecta síntomas de avería o mal funcionamiento.</li> <li>- El control de los mínimos «stocks» de elementos de repuesto, así como el estado de conservación y localización, están actualizados.</li> <li>- El registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuados se realiza conforme al plan de mantenimiento.</li> <li>- Las necesidades de mantenimiento que sobrepasen la responsabilidad asignada se transmiten, con prontitud y formas adecuadas, al servicio de mantenimiento y reparación.</li> <li>- Las normas de seguridad se observan durante la realización de las diversas operaciones de mantenimiento.</li> </ul>

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: instalaciones para procesos de fundición. Instalaciones automáticas de fundición: robots. Manipuladores. Sistemas de transporte (carretilas, cintas transportadoras). PLC's. Consolas de programación.

b) Materiales y productos intermedios: elementos de automatización (electroválvulas, cilindros, relés). Equipos de mantenimiento. Esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos, sinópticos.

c) Productos o resultados del trabajo: programas de equipos informáticos industriales para el control de sistemas.

d) Procesos, métodos y procedimientos: programación de PLC's, robots y manipuladores específicos. Reglaje y colocación de útiles y accesorios. Introducción de correcciones en los programas. Reajuste de los parámetros (velocidad, fuerza, presión). Técnicas de trata-

mientos. Supervisión y control del funcionamiento en el caso de que los equipos trabajen de forma autónoma. Pautas de control y verificación.

e) Información:

Utilizada: planos. Ordenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Instrucciones del proceso. Instrucciones sobre funcionamiento y manejo de los equipos e instalaciones. Manuales de programación de PLC's, robots y manipuladores específicos. Características técnicas del sistema a programar. Catálogos de accesorios para automatización. Normas de seguridad en las operaciones de equipos e instalaciones. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el tratamiento. Instrucciones de mantenimiento de uso.

Generada: programas para PLC's, robots o manipuladores específicos. Manuales de carga y operación de los sistemas programados. Hoja de incidencias. Parte de trabajo. Hoja de instrucciones. Información para el mantenimiento.

Unidad de competencia 4: comprobar las características del producto

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.1 Realizar los controles de recepción de los materiales y componentes, aplicando los procedimientos establecidos, cumpliendo las normas de seguridad requeridas y asegurando el nivel de calidad de recepción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La recepción de materiales y componentes (arenas, lingotes, charras) se realiza teniendo en cuenta las especificaciones recibidas.</li> <li>- Los materiales y componentes dañados o que no cumplen con las especificaciones de pedido son rechazados, comunicándose el hecho al proveedor y al responsable de compras, actuando según especificaciones.</li> <li>- Los materiales se corresponden en forma, cantidad y calidad con el pedido realizado y están en correcto estado.</li> <li>- El control y registro de los materiales y productos se realiza mediante fichas de control o sistemas informatizados.</li> <li>- El control y supervisión de los materiales rechazados permite clasificarlos y estibarlos según el grado de rechazo.</li> <li>- La descarga, manejo y estiba de los materiales se efectúa en el lugar y con los medios adecuados, clasificándolos según uso, y de modo que no sufran deterioro.</li> <li>- Las probetas se adecuan a la normativa existente para realizar el ensayo.</li> <li>- Se comprueban las arenas de moldeo (permeabilidad, cohesión, humedad, deformabilidad, fluencia), utilizando procedimientos establecidos.</li> <li>- Se realiza la comprobación de pureza y características de los productos auxiliares (carbón, dextrina, talco) utilizando procedimientos establecidos.</li> <li>- La cantidad de bentonita necesaria para la composición de la arena de moldeo se calcula conforme a un procedimiento establecido, utilizando tablas.</li> <li>- Los equipos empleados en los ensayos (malaxadoras, tamices, mezcladoras, humedecedores) se limpian después de cada ensayo.</li> <li>- Se aplican las normas de seguridad durante los trabajos de recepción.</li> <li>- El estado en que se encuentra el envío (aceptado, rechazado, pendiente de inspección) se identifica adecuadamente mediante etiquetas u otro sistema.</li> <li>- En la recepción de materiales y componentes se comprueba la documentación técnica (certificado de calidad, gráficos de control, estudios de capacidad) que le acompaña.</li> </ul>
4.2 Realizar el control de la fabricación, a partir de las pautas de control y con los medios previstos, y realizar el informe correspondiente o recoger los datos en el formato adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los elementos que hay que verificar están en correcto estado de limpieza y carentes de rebabas.</li> <li>- Las piezas están estabilizadas térmicamente a una temperatura adecuada para su verificación.</li> <li>- El almacenaje y manipulación de los elementos que hay que verificar no produce tensiones en ellos.</li> <li>- Las medidas realizadas permiten comprobar que el objeto en cuestión (modelos, piezas fundidas, revestimientos de hornos) tiene las dimensiones, formas y aspectos especificados.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los instrumentos de comprobación permiten obtener medidas con la precisión requerida.</li> <li>- La verificación se realiza conforme a las pautas establecidas en el procedimiento de control y con la periodicidad establecida en las series largas.</li> <li>- Los resultados obtenidos se reflejan en gráficos o documentos comprensibles.</li> <li>- La aplicación de aparatos de medida y comprobación permite detectar anomalías existentes que provocan la no conformidad.</li> <li>- Los criterios de aceptación/rechazo se aplican según especificaciones técnicas.</li> <li>- La aplicación de las acciones correctivas establecidas permite, en su caso, la reparación o recuperación de productos no conformes.</li> </ul>
<p>4.3 Calibrar periódicamente los equipos de medición de su competencia, según manual de calibración y procedimientos escritos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La calibración periódica de los equipos permite obtener valores con la fiabilidad requerida.</li> <li>- El patrón seleccionado se corresponde con las indicaciones que deben detectarse.</li> <li>- El mantenimiento, uso, control y almacenado de los equipos se realiza según manual de uso o instrucciones.</li> <li>- Se realiza el marcado de los instrumentos y equipos con la referencia, para su control posterior.</li> <li>- Se realiza la preparación y control de toda la documentación (fichas, tarjetas y etiquetas de identificación) que genere el programa de mantenimiento.</li> <li>- El archivo de certificados de los patrones de referencia se mantiene actualizado.</li> <li>- El mantenimiento y cuidado de los patrones de referencia se realiza según manual de uso o instrucciones, enviándolos, cuando proceda, a los laboratorios de orden superior para su recalibración.</li> </ul>
<p>4.4 Realizar la preparación y ejecución de ensayos destructivos (ED), aplicando los procedimientos establecidos y la normativa específica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las probetas se adecuan a la normativa existente para realizar el ensayo.</li> <li>- El tipo de ensayo, así como el método aplicado, es el adecuado a la variable y pieza a inspeccionar.</li> <li>- La interpretación de los resultados obtenidos permite establecer el grado de cumplimiento de las especificaciones a controlar.</li> <li>- Se realiza la calibración y mantenimiento de utillajes y máquinas de ensayo.</li> <li>- La realización del ensayo contempla los requisitos de seguridad aplicables.</li> </ul>
<p>4.5 Realizar la preparación y ejecución de ensayos no destructivos (END), aplicando los procedimientos establecidos y la normativa específica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tipo de ensayo (líquido penetrante, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiología), así como el método aplicado, es el adecuado al tipo de defecto que se trate de detectar.</li> <li>- La selección del líquido penetrante y el método de observación se efectúa de acuerdo con la inspección que se va a realizar.</li> <li>- La preparación de la zona que se va a inspeccionar se realiza de acuerdo con el procedimiento establecido y las especificaciones recibidas.</li> <li>- La interpretación de las indicaciones encontradas como resultado del ensayo se corresponde con los criterios establecidos.</li> <li>- El tiempo de permanencia de los líquidos se controla según lo establecido.</li> <li>- La limpieza final de la superficie inspeccionada se realiza una vez finalizado el ensayo.</li> <li>- El defecto encontrado mediante ensayo radiológico se identifica comparándolo con el álbum radiográfico.</li> <li>- La protección personal permite realizar el ensayo sin riesgo para la salud.</li> <li>- Las medidas de seguridad tomadas permiten que las radiaciones no afecten a ninguna persona del área más cercana.</li> </ul>
<p>4.6 Realizar los informes con los resultados de las comprobaciones realizadas, a fin de mantener un registro de las mismas y proponer medidas correctoras frente a desviaciones de las especificaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los informes se adecuan al procedimiento establecido y están expresados con claridad y precisión.</li> <li>- Las propuestas referentes a la mejora del proceso de fundición permiten que se minimicen o corrijan las desviaciones de las características que se van a conseguir.</li> <li>- El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos permite la elaboración de gráficos de control.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se realiza el registro de los resultados en la ficha de entrada de los materiales, productos y componentes.</li> <li>— Los informes reflejan las incidencias observadas durante el control de las materias primas, operaciones de fundición y de las piezas fundidas, para su posterior tratamiento.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: equipos de medición dimensional, eléctrica y electrónica. Plantillas. Equipos de laboratorio para análisis de materiales. Equipos para ensayos no destructivos. Equipos para ensayos destructivos. Equipos para análisis de arenas. Patrones de referencia. Soportes informáticos y estadísticos.

b) Materiales y productos intermedios: piezas para ser verificadas. Probetas para realizar ensayos. Placas radiográficas. Líquidos penetrantes. Partículas para ensayos de partículas magnéticas. Arenas y productos auxiliares.

c) Principales resultados del trabajo: informes escritos de los resultados de las verificaciones y ensayos. Recepción y clasificación de las materias primas. Equipos de medida y ensayos calibrados. Radiografías para su valoración. Certificados de control de procesos.

d) Procesos, métodos y procedimientos: métodos de medida en una, dos o tres dimensiones. Procedimientos de ensayos. Procedimientos de calibración. Métodos y técnicas de ensayos no destructivos (END) y destructivos (ED). Métodos y técnicas de análisis de arenas y productos auxiliares. Procedimientos de ejecución.

e) Información:

Utilizada: planos del producto. Especificaciones técnicas. Normas de aplicación nacionales o internacionales. Certificados de calibración de patrones y materiales de referencia. Plan de control. Pautas de control. Gráficos de control. Normas de muestreo. Documentación del producto para entrada en fábrica, de requerimiento en el proceso o de envío. Norma de proveedores. Procedimientos de calibración para equipos de medición. Documentos para la homologación. Etiquetas, fichas.

Generada: gráficos y datos de las verificaciones y ensayos realizados. Informes sobre los productos verificados. Parte de trabajo. Hojas de incidencias.

## 2.2 Evolución de las competencias de la figura profesional.

### 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Se mencionan a continuación una serie de cambios previsible en el sector que, en mayor o menor medida, pueden inferir en la competencia de esta figura:

— La aplicación de las reglamentaciones en materia medioambiental está influyendo en los esquemas tradicionales de fabricación, montaje, vida y reciclado, en cuanto que la adaptación a las normas va a suponer toda una revolución en el mundo de los materiales que componen los automóviles (principal cliente del subsector de fundición).

— El sector de fundición adecuará su estructura y mecanismos de actuación para adaptarse a la nueva situación derivada de los efectos producidos por las características que configuran el escenario en el que evoluciona la demanda, pudiendo citarse como previsible líneas de actuación:

Adecuación del tamaño empresarial ofertante.

Incorporación de nuevas tecnologías capaces de propiciar:

Un aumento de la capacidad de diseño.

Mejoras en los procesos productivos.

Aumento de la productividad y mejora de la eficiencia global.

Un salto cualitativo en la capacidad de oferta, para poder llegar a ofertar un mejor conjunto «calidad-servicio-precio» al cliente.

Colaboración y vinculación con otros agentes tecnológicos, como:

Industrias de apoyo competitivas.

Centros tecnológicos especializados en áreas prioritarias para las necesidades de las empresas, que se utilicen como vehículo para que las empresas accedan a las tecnologías necesarias para competir.

Centros educativos que actúen enfocados hacia las necesidades de las empresas y suministren a la industria profesionales formados, capaces de afrontar la nueva realidad empresarial.

— La necesidad de reducir el peso, sobre todo en los componentes del automóvil, implicará la reducción de la «sección resistente», de acuerdo con la aplicación de parámetros de ingeniería con coeficientes de seguridad más restringidos que los empleados hasta ahora; el empleo de materiales fundidos más ligeros (aluminio, magnesio, sin o con refuerzo «composites», fundiciones grises con grafito esferoidal, bainítico—austeníticas, grafito laminar, grafito bernicular, fundiciones de alto contenido en sílice, aceros inoxidables y elementos composites de fundición-cerámica).

— En el campo de la tecnología de procesos las acciones se encaminarán a la reducción del costo del componente a través de la disminución de desperdicios, reducción de operaciones y del tiempo de maduración.

— Se potenciarán los procesos de fusión que permitan un menor consumo energético desde la fusión hasta la solidificación en el molde.

— Los procesos de moldeo se encaminarán a un mayor acercamiento del producto obtenido al estado final del uso de la pieza, implicando menores necesidades de operaciones de acabado; entre estos sistemas de moldeo podemos describir: moldeo con arena aglomerada con bentonita, moldes permanentes, modelos de poliestireno expandido «lost foam», sistemas de producción en alta serie de materiales simples o composites.

— Las empresas relacionadas con el sector de fundición, sobre todo las de automoción, están demandando, de manera creciente, la introducción de sistemas de intercambio electrónico de información, tanto de datos «EDI» como de gráficos.

— Aumentará la informatización de la automatización de los procesos, con la consiguiente concatenación de varias fases de los mismos y la implantación de controles.

### 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales:

— La mayor complejidad en las instalaciones de transformación, la mayor automatización de los sistemas de producción y de control de las variables de proceso,

así como la incorporación creciente de los autocontroles de calidad en su desarrollo, producirán un enriquecimiento horizontal y vertical de los puestos de trabajo, con un incremento de la responsabilidad en la programación de instalaciones, la intervención creciente sobre los parámetros del proceso y el incremento del rol en la calidad del mismo.

- Mayor demanda de profesionales especializados en sistemas de calidad, lo que requiere una mayor formación de dichos técnicos, y de sus interlocutores en la empresa.

- Penetración de procedimientos de automatización de sistemas, integrando electrónica o hidráulica o neumática.

- Introducción de nuevos sistemas de gestión y organización del trabajo, pasando de estructuras jerárquicas triangulares a hexagonales, con una mayor interconexión con las plantas productivas.

### 2.2.3 Cambios en la formación:

- La incorporación de los nuevos materiales demandará conocer sus características y comportamiento, así como los procesos que requieren para su utilización en la producción.

- Su formación en calidad debe enfocarse a conseguir una concepción global de la misma en el proceso productivo y unos conocimientos sobre materiales, medios de autocontrol y los sistemas de control de calidad (ensayos no destructivos, equipos de medida-TEST, «Computer Aided Quality»), que le permitan actuar en este campo sistemáticamente y actualizarse.

- Deberá conocer la utilidad e instalación de los distintos medios de protección y tener una visión global de la seguridad personal y medioambiental, así como un conocimiento de la normativa aplicable y documentación específica, que le lleve a tener en cuenta de forma permanente este aspecto en todas sus actuaciones.

- Las nuevas tecnologías que aparecerán motivadas por las exigencias de los procesos de fundición que requieren los nuevos materiales, así como la modernización y actualización de las instalaciones existentes, supondrán la formación y adaptación al manejo y control de instalaciones y equipos dotados con sistemas de regulación y control distintos de los actuales.

- La necesidad productiva de que este técnico realice mantenimiento de primer nivel en las instalaciones y equipos de producción supondrá la formación en el empleo de técnicas de mantenimiento.

- La incorporación de la fabricación asistida por ordenador (CIM) en las distintas fases de los procesos de fundición demandará conocer las características y programación de las mismas que permitan acoplarse a las exigencias en cuanto a capacidad de adaptación y alto rendimiento.

## 2.3 Posición en el proceso productivo.

### 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Este técnico se integrará en el departamento de producción. Dependerá orgánicamente de un mando intermedio. En determinados casos, puede tener bajo su responsabilidad a operarios (revestimiento de hornos, carga, operaciones de acabado) y depender él directamente del responsable de producción.

Esta figura ejercerá 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 equipo mecánico, construcción de vehículos automóviles y sus piezas, construcción naval, construcción de material de transporte y fabricación de equipos de precisión óptica y similares.

### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

En el área de producción, prepara hornos, establece cargas de material y controla las variables en el proceso de fusión. Prepara máquinas automáticas de moldeo, machería y colada; conduciendo el proceso y realizando las operaciones de mantenimiento de primer nivel. Prepara máquinas y células de fundición, integradas por hornos, inyectoras, robots, prensas de debarbado. Prepara y controla las arenas y los modelos para moldeo. Realiza los análisis de composición del material, así como el estudio metalográfico, para acondicionar la carga de los hornos a las características del producto, así como verificación geométrica.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes:

A título de ejemplo, y especialmente con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que pueden ser desempeñados por esta figura profesional.

Esta figura abarca un elevado número de puestos de trabajo con diferentes denominaciones. De forma genérica podemos señalar las siguientes:

Preparador de moldes-machería. Moldeador manual. Moldeador mecánico. Machero manual. Machero mecánico. Operador de máquinas de moldes o machería. Ajustador de machos. Operador de hornos de fusión (colada). Acabados. Operador de tratamientos térmicos. Inspector de estación de trabajo. Recubridor de moldes. Técnico en fundición por gravedad. Preparador de máquinas de fundido a presión.

## 3. Enseñanzas mínimas

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

- Interpretar, comprender y expresar información técnica relacionada con la profesión, analizando y valorando su contenido y utilizando la terminología y simbología adecuadas como soporte para la optimización de su trabajo y como elemento de actualización técnica.

- Planificar el conjunto de actividades necesarias para realizar su trabajo, con iniciativa y responsabilidad, identificando y seleccionando los medios técnicos necesarios, con el fin de obtener un producto ajustado a normas y parámetros previstos, con el máximo aprovechamiento de los recursos.

- Preparar y poner a punto los equipos e instalaciones de fusión, moldeo, machería, colada y acabados, que intervienen en el proceso de fundición, mediante la programación, regulación y acondicionamiento de máquinas o utillajes, teniendo en cuenta las materias primas, y en las condiciones establecidas.

- Realizar el mantenimiento de usuario, de los equipos e instalaciones utilizadas en el proceso de fundición, según el plan establecido o la observación del proceso, para garantizar el correcto funcionamiento de los medios implicados en el mismo.

- Identificar las propiedades y características físico-químicas fundamentales de las materias primas y la influencia de las mismas sobre las propiedades del producto final.

- Realizar los trabajos de fundición, con autonomía y destreza, mezclando las materias primas, operando las máquinas o herramientas y controlando el proceso, con el fin de obtener el producto con las características de

calidad y producción requeridas y en condiciones de seguridad.

— Realizar y valorar verificaciones y ensayos de control de calidad, relacionando las características de los materiales o del producto objeto del ensayo con la calidad establecida en las normas; representando y evaluando los resultados obtenidos.

— Resolver problemas planteados en el proceso de fundición, diagnosticando las causas de incidencias o anomalías y actuando en consecuencia, con el fin de dar respuesta a las contingencias del proceso.

— Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y las obligaciones que se deri-

ven de las relaciones laborales, adquiriendo la capacidad de seguir los procedimientos establecidos y de actuar con eficacia en las anomalías que pueden presentarse en los mismos.

— Utilizar y buscar cauces de información y formación, relacionados con el ejercicio de la profesión, que le posibiliten el conocimiento y la inserción en el sector y la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos.

— Sensibilizarse respecto de los efectos que las condiciones de trabajo pueden producir sobre la salud personal, colectiva y ambiental, con el fin de mejorar las condiciones de realización del trabajo, utilizando medidas preventivas y protecciones adecuadas.

### 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

#### Módulo profesional 1: fusión y colada

Asociado a la unidad de competencia 1: preparar equipos y realizar la fusión y colada

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.1 Analizar 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar las diferentes fases y operaciones que intervienen en el proceso de fusión y colada, relacionándolas con su finalidad y aplicación.</li> <li>— Relacionar los distintos parámetros que intervienen en el proceso con las características del producto final.</li> <li>— Describir los distintos tipos de hornos e instalaciones fusoras, identificando sus características y aplicaciones más importantes.</li> <li>— Describir los distintos procedimientos de colada empleados en los procesos de fusión de productos metálicos.</li> <li>— Describir los distintos procedimientos utilizados para realizar tratamientos térmicos.</li> <li>— 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 cotas de la pieza que se va a fundir indicando el procedimiento de fusión que se debe utilizar. Identificar los puntos críticos de la pieza en el proceso de fundición a partir del plano. Identificar los tratamientos que deben realizarse en el proceso de fundición. Determinar el proceso de fundición para obtener la pieza definida en el plano, especificando las fases y operaciones.</li> <li>— Determinar las instalaciones, equipos y medios de trabajo necesarios para realizar el proceso de fundición.</li> <li>— Establecer los parámetros (temperatura, tiempo, velocidad de calentamiento, enfriamiento) del proceso.</li> <li>— Identificar el tipo de material, composición y características con la ayuda de tablas.</li> </ul>
<p>1.2 Realizar el proceso de revestimiento de hornos y cucharas para proceder a la fusión y colada, asegurando la calidad y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los diferentes tipos de materiales (piedras, pisos, cuarcitas) empleados para revestimiento de hornos y cucharas.</li> <li>— Describir las virolas y el herramental empleados en el proceso de revestimiento de hornos y cucharas.</li> <li>— Describir los procedimientos de preparación y edificación de revestimientos.</li> <li>— Identificar la zona de colocación del revestimiento refractario, interpretando planos de hornos y cucharas.</li> <li>— Relacionar las variables que influyen en la vida de un revestimiento con la duración de éste.</li> <li>— En un caso práctico de horno o cuchara que precisa operaciones de revestimiento:  Identificar la zona de revestimiento refractario, interpretando la documentación técnica.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.3 Aplicar correctamente las técnicas necesarias para realizar el proceso de fusión partiendo de especificaciones técnicas y aplicando las normas de seguridad adecuadas.</p>	<p>Realizar la medición del espesor refractario, utilizando los medios adecuados en función de la apreciación requerida, siguiendo los procedimientos normalizados.</p> <p>Calcular el desgaste del revestimiento, determinando su eventual demolición.</p> <p>Ordenar y clasificar los materiales necesarios para realizar el procedimiento de revestir el horno o cuchara.</p> <p>Seleccionar y colocar las virolas empleando el instrumental adecuado, cumpliendo las especificaciones establecidas.</p> <p>Ejecutar el proceso de edificación del revestimiento del horno o cuchara, en condiciones de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar los distintos componentes y aditivos utilizados para la obtención de materiales metálicos.</li> <li>- Describir los procedimientos de carga de los hornos fusores, en función del proceso de fusión y las normas de seguridad que se deben tener en cuenta.</li> <li>- Describir los medios utilizados en la preparación de las cargas y alimentación de los hornos, su procedimiento de utilización y las medidas de seguridad requeridas.</li> <li>- Describir las características y funcionamiento de los equipos utilizados (hornos, instalaciones) para efectuar la fusión y el mantenimiento de los mismos.</li> <li>- Relacionar los distintos elementos (reostatos, variadores de intensidad) de las estaciones fusoras que intervienen en el proceso con los parámetros (temperatura, curva de calentamiento, intensidad de corriente) que controlan.</li> <li>- Relacionar los instrumentos de medida y control (pirómetros, voltímetros, amperímetros) con las variables del proceso de fusión (temperatura, curva térmica, intensidad de corriente).</li> <li>- Describir las condiciones y normas de seguridad, así como los mecanismos de protección, en los procesos de fusión.</li> <li>- Relacionar las posibles incidencias en el proceso de fusión con las causas que las producen.</li> <li>- A partir de un caso 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:</li> </ul> <p>Identificar las materias primas y aditivos para realizar la fusión.</p> <p>Calcular la cantidad necesaria de cada material, en función de la proporción definida, y realizar el pesaje para establecer la correcta composición.</p> <p>Realizar la carga del horno con las condiciones previstas en el proceso.</p> <p>Manipular la carga del horno en condiciones de seguridad, utilizando los equipos de protección adecuados.</p> <p>Verificar el estado del revestimiento del horno.</p> <p>Establecer el momento adecuado para iniciar el proceso de fusión, en función del momento de realización de la colada.</p> <p>Establecer las condiciones de fusión (temperatura, curva térmica, intensidad de corriente), operando los mandos de la plataforma fusora.</p> <p>Controlar las variables del proceso de fusión, actuando sobre los elementos reguladores.</p> <p>Extraer una muestra del material fundido, según especificaciones, y elaborar la probeta para determinar la composición del caldo.</p> <p>Corregir la carga del horno en función de los datos de composición química obtenidos en el análisis de la probeta.</p>
<p>1.4 Aplicar correctamente las técnicas necesarias para realizar la colada del metal fundido en los moldes correspondientes, respetando las normas de seguridad y protección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los procesos de colada, relacionándolos con los productos que hay que obtener y el mantenimiento de los equipos e instalaciones.</li> <li>- Relacionar las posibles incidencias en el proceso de colada con las causas que las producen.</li> <li>- Describir las condiciones y normas de seguridad, así como los mecanismos de protección en los procesos de colada.</li> <li>- A partir de un caso práctico, en el que disponemos de los moldes y el material fundido en el horno de fusión:</li> </ul> <p>Valorar la calidad integral del metal fundido (temperatura, cantidad, acondicionamiento del caldo).</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.5 Realizar croquis de definición de utillajes especiales necesarios para la sujeción, transporte y manipulación de piezas o accesorios utilizados en el proceso de fundición.</p>	<p>Establecer el momento de extracción del caldo en función de la colada que se va a realizar.          Seleccionar el tamaño de cuchara de colada.          Realizar la colada en condiciones de seguridad, operando los elementos mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos de la instalación.          Emplear las normas de colada en cuanto a tiempo, temperatura, caudal y acondicionamiento del caldo.          Realizar el enfriamiento, según el proceso establecido en función de los tratamientos térmicos que se van a aplicar.          Realizar el mantenimiento básico de los equipos de colada (limpieza, engrase).</p> <p>— Relacionar las distintas representaciones (vistas, perspectivas, secciones, cortes) con la información que se deba transmitir.          — Describir las diferencias entre los tipos de acotación funcional o de mecanizado.</p> <p>— A partir de un supuesto práctico, donde no es posible una sujeción con medios convencionales:          Proponer, al menos, dos soluciones posibles que sean funcionales, seguras y fáciles de conseguir.          Justificar la solución elegida desde el punto de vista de la seguridad y de su viabilidad constructiva.          Confeccionar un croquis de la solución elegida, que ponga en evidencia la geometría y las medidas principales, aplicando las normas de la representación gráfica.          Completar el dibujo con las especificaciones técnicas que, de acuerdo con la entidad del utillaje, se consideran necesarias (materiales, calidad, tipos de unión).</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

##### a) Dibujo técnico:

Vistas y secciones.  
 Formas constructivas.  
 Tolerancias.

##### b) Preparación de revestimientos:

Procedimientos y técnicas de operación.  
 Condiciones de seguridad, en la preparación de revestimientos para la industria de la fundición.

##### c) Materias primas:

Lingotes, acero, aluminio, cobre, zinc y aditivos.

Formulación de una mezcla: de materias primas y aditivos, expresión y cálculos. Medidas de masas y volúmenes de los componentes de una mezcla.

Identificación de materiales y medidas sencillas directas de propiedades físicas de las materias primas.

##### d) Descripción y funcionamiento de equipos y medios empleados en fusión y colada:

Componentes, funciones y conjuntos mecánicos más comunes.

Equipos e instalaciones.  
 Principio y aplicación a la fusión eléctrica.

##### e) Procesos de fusión y colada:

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

### Módulo profesional 2: sistemas de moldeo y machería

Asociado a la unidad de competencia 2: preparar equipos y controlar el moldeo y/o machería

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.1 Analizar 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.</p>	<p>— Describir los distintos procedimientos de moldeo/machería, caracterizando las distintas fases y operaciones y sus aplicaciones más comunes.          — Describir los distintos tipos de máquinas e instalaciones empleados en moldeo/machería, identificando las características (elementos, órganos de accionamiento, operaciones) y su funcionamiento y aplicaciones más importantes.          — Relacionar los parámetros de operación y control (humedad de arena, velocidad de disparo, resistencia a la compresión) con la productividad y la calidad de moldes y machos obtenidas.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Identificar y relacionar las distintas herramientas utilizadas en la confección de moldes y machos con cada proceso de moldeo/machería.</li> <li>- En un supuesto práctico de cada uno de los siguientes procesos de moldeo y machería (en verde, químico, moldeo en coquilla, microfusión, «lost-foam») definido el plano de la pieza, las normas aplicables y especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la forma y cotas del modelo.</li> <li>Identificar los puntos críticos del molde o macho.</li> <li>Establecer las mazarotas, bebederos y canales de alimentación del molde.</li> <li>Identificar los tratamientos que hay que realizar al molde (pintado, recubrimiento).</li> <li>Determinar el proceso de obtención del molde o macho.</li> <li>Describir las instalaciones, equipos y medios de trabajo necesarios para realizar el proceso de moldeo-machería.</li> <li>Establecer los parámetros (temperatura, presión, tiempo de maduración) del proceso.</li> <li>Identificar los materiales (composición, características) con ayuda de tablas.</li> </ul> </li> </ul>
<p>2.2 Aplicar las técnicas de mezclado de arenas de moldeo con los aditivos correspondientes, hasta conseguir las propiedades físicas establecidas para la mezcla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las distintas instalaciones de preparación de arenas, identificando los elementos mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos que intervienen en ellas y su función.</li> <li>- Describir los instrumentos de medida y los elementos de control, relacionándolos con las variables que se deben controlar.</li> <li>- 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.</li> <li>- Relacionar los defectos más comunes en la obtención de mezclas de arenas con las causas que los provocan.</li> <li>- Describir los procedimientos de preparación de las máquinas, equipos e instalaciones de obtención de mezclas de arenas.</li> <li>- A partir de un caso práctico, convenientemente caracterizado por las especificaciones técnicas de la arena que se deben conseguir y la cantidad y forma de las piezas que deben ser realizadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los productos y aditivos de una fórmula (componentes, porcentajes) de arena.</li> <li>Calcular la cantidad necesaria de componentes de la arena, en función de la proporción definida, y realizar el pasaje para establecer la correcta composición.</li> <li>Establecer los parámetros de operación (energía, tiempo, temperatura) para obtener la mezcla.</li> <li>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.</li> <li>Extraer una muestra de la mezcla realizada y elaborar la probeta para determinar sus características (permeabilidad, dureza superficial, refractabilidad), cumpliendo especificaciones de la misma.</li> <li>Modificar las condiciones iniciales de las variables del proceso (tiempo, energía, composición) en función de los resultados obtenidos del análisis y características que se pretendan conseguir (compresión, humedad, cohesión).</li> </ul> </li> </ul>
<p>2.3 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 con las condiciones de seguridad adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Describir los instrumentos de medida y control, relacionándolos con las variables que deben controlar.</li> <li>- 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.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
2.4 Aplicar las técnicas necesarias para la obtención de moldes por procedimientos manuales, cumpliendo especificaciones técnicas y en condiciones de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Enumerar las operaciones de mantenimiento de uso (limpieza, engrase, refrigeración) que requieren las máquinas e instalaciones utilizadas en machería.</li> <li>— A partir de un caso práctico con la caja de machos necesaria para la elaboración de una o varias piezas de fundición: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar el estado de las máquinas y equipos para realizar los machos.</li> <li>Operar los mandos y elementos de control de las máquinas y equipos e instalaciones, ajustando los parámetros (tiempo, maduración) para la obtención de machos en condiciones de seguridad.</li> <li>Verificar que los machos cumplen con las especificaciones requeridas (forma, dimensión, estado superficial).</li> <li>Realizar operaciones de mantenimiento de uso de las máquinas utilizadas (limpieza, engrase).</li> </ul> </li> <li>— Describir los medios y herramientas empleados en la obtención de moldes, relacionándolos con sus aplicaciones.</li> <li>— Describir los procedimientos de preparación y puesta a punto de los moldes, relacionando las distintas variables que intervienen con las características del producto.</li> <li>— Relacionar las posibles incidencias en el proceso de moldeo con las causas que las producen.</li> <li>— A partir de un caso práctico y los modelos necesarios para la elaboración de una o varias piezas de fundición: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar el estado de los medios y herramientas empleadas para realizar los moldes.</li> <li>Colocar modelos y machos en los útiles de moldeo (caja de moldeo).</li> <li>Posicionar bebederos y mazarotas en las cajas en función del proceso descrito.</li> <li>Realizar el proceso de moldeo mediante el procedimiento descrito, controlando los parámetros (presión, frecuencia de vibración, tiempo de prensado) garantizando la calidad del mismo.</li> <li>Montar y desmontar moldes y coquillas utilizando el utillaje y las herramientas adecuadas, preparando el molde para su posterior colada.</li> <li>Realizar operaciones de limpieza, conservación y almacenamiento de modelos, coquillas y utillajes.</li> </ul> </li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 130 horas)**

a) Materias primas. Preparación:

Arenas de moldeo y machería.

Componentes.

b) Descripción y funcionamiento de equipos e instalaciones empleadas en moldeo y machería:

Funcionamiento.

Procedimientos y técnicas de operación y control.

c) Moldes y coquillas:

Tipos y características.

Sistemas de montajes y desmontajes de moldes.

d) Procesos de moldeo y machería:

Moldeo químico y machería.

Sistemas de moldeo.

Normas de seguridad de máquinas e instalaciones.

**Módulo profesional 3: sistemas auxiliares de fabricación mecánica**

Asociado a la unidad de competencia 3: preparar y programar máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
3.1 Analizar y relacionar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/lleñado de depósitos, evacuación de residuos) con las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, utilizadas en los procesos de fabricación.</li> <li>— Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación a las máquinas (robots, manipuladores), explicando la función de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales.</li> <li>Caderas cinemáticas.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
3.2 Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación (manipulación, refrigeración, mantenimiento de fluidos).	<p>Elementos de control. Actuadores (motores). Captadores de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— A partir de un proceso de fabricación en el que se contemplen fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, elaborar: Diagrama de flujo de fabricación. Listado de medios necesarios. Informe y valoración de la solución adoptada.</li> <li>— Relacionar las funciones características de los lenguajes de PLC's y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fabricación.</li> <li>— Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC's y robots.</li> <li>— A partir de dos supuestos prácticos de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLC's y robots, respectivamente: Establecer la secuencia de movimientos. Establecer las variables que hay que controlar (presión, fuerza, velocidad). Realizar los diagramas de flujo correspondientes. Realizar el programa de control del PLC y robot.</li> </ul>
3.3 Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables) que intervienen en la manipulación, transporte, actuando sobre los elementos de regulación en condiciones de seguridad, y realizar el mantenimiento de primer nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad).</li> <li>— Relacionar las variables con los elementos que actúan sobre ellas (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).</li> <li>— Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad).</li> <li>— Describir el mantenimiento de primer nivel en los sistemas de manipulación, transporte y alimentación.</li> <li>— A partir de varios sistemas automáticos de manipulación de piezas y regulación de motores (neumáticos, hidráulicos, eléctrico/electrónicos), convenientemente montados sobre maquetas y sometidos a distintas sollicitaciones de fuerza, velocidad: Regular las variables (fuerza, velocidad) para las distintas funciones. Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros). Describir el comportamiento de los distintos sistemas en función de las sollicitaciones a las que están sometidos.</li> </ul>
3.4 Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias, así como el sincronismo de movimientos, y realizando las mediciones necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Formular la relación existente entre parámetros del sistema y tiempo de respuesta.</li> <li>— Explicar los aparatos de medición.</li> <li>— Describir las unidades de medida.</li> <li>— A partir de una simulación en maqueta, de uno o varios procesos de fabricación mecánica, que contenga fases de manipulación de piezas y operaciones de mecanizado o fundición, en la que intervengan elementos neumáticos, eléctricos y electrónicos programables, robots y manipuladores: Identificar las variables que hay que controlar. Medir las magnitudes de las variables ante las distintas sollicitaciones. 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.</li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 70 horas)

a) Medios de manipulación, transporte y almacenamiento:

Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).  
Automáticos (manipuladores, robots).

b) Programación de sistemas automatizados:

Diagrama de flujo.  
Lenguaje de programación (robots, PLC's).  
Edición.

Modificación de programas.

Simulación.

c) Regulación y puesta a punto de sistemas automatizados:

Organos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).

Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).  
Utiles de verificación (presostato, caudalímetro).

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

**Módulo profesional 4: control de las características del producto fundido**

Asociado a la unidad de competencia 4: comprobar las características del producto

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.1 Analizar las condiciones que deben cumplir la preparación, manipulación y almacenaje de los productos o probetas, previos a la verificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las condiciones de temperatura, humedad, limpieza que deben cumplir los productos (arenas, materias primas, piezas fundidas) para proceder a su control.</li> <li>- Describir la detectología típica (rebabas, poros, grietas, deformación por sistema de amarre) que presentan las piezas antes de ser controladas.</li> <li>- Describir las técnicas utilizadas para la identificación, preparación y manipulación de probetas y productos sometidos a control.</li> <li>- Describir las técnicas de control y medición de probetas para comprobar si cumplen con las exigencias de calidad.</li> <li>- Identificar los útiles e instrumentos de control empleados en la preparación y control de probetas, indicando su finalidad y campo de aplicación.</li> <li>- Describir la preparación y acondicionamiento final exigido a las piezas y probetas antes de ser sometidas a control o ensayo.</li> </ul>
<p>4.2 Aplicar las técnicas metrológicas y operar diestramente los instrumentos destinados a la determinación de las dimensiones y características geométricas del producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los instrumentos de medida y control empleados en la fabricación mecánica, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y su precisión de medida.</li> <li>- Describir las técnicas de control requeridas, en función de las distintas verificaciones dimensionales y geométricas que se presentan en la fabricación mecánica.</li> <li>- Enumerar los tipos de errores que influyen en una medida.</li> <li>- Ante una situación real de medición o control seleccionar entre los instrumentos disponibles los más idóneos y utilizarlos de forma adecuada para proceder a dicha verificación.</li> <li>- Comprobar, ante una situación real, el correcto funcionamiento de los instrumentos de medida y control, procediendo a su ajuste, aplicando los medios y criterios establecidos por la normativa.</li> <li>- Realizar la verificación dimensional y geométrica de una pieza real, aplicando los instrumentos y métodos indicados en la pauta de control prescrita para dicha pieza y anotando los resultados en una ficha de toma de datos o gráfico de control.</li> </ul>
<p>4.3 Operar de forma diestra medios y equipos de ensayos destructivos (tracción, compresión, flexión, fatiga, torsión, resiliencia, dureza, metalografía) para comprobar las características estructurales y comportamiento mecánico de los productos de fundición (piezas, mezclas de arenas) interpretando los resultados obtenidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las técnicas de obtención y preparación de las probetas, en función del tipo de ensayo.</li> <li>- Relacionar los diferentes ensayos destructivos con los parámetros y defectos que se deben controlar, describiendo su fundamento, aplicación y limitaciones.</li> <li>- Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y el procedimiento de empleo.</li> <li>- Explicar las técnicas empleadas en la realización de ensayos destructivos (compresión, flexión, dureza, metalográfico).</li> <li>- Explicar los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.</li> <li>- Explicar los defectos típicos más usuales que aparecen en los procesos de fundición, valorando su gravedad.</li> <li>- A partir de un caso práctico de un producto, del cual se conocen las especificaciones de control y los medios disponibles, que implique la realización de los ensayos necesarios para la caracterización de mezclas de arenas y materiales de fundición: <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la preparación y el acondicionamiento de las materias o probetas (arenas, aceros) necesarias para la ejecución de los ensayos.</li> <li>Realizar los ensayos, aplicando las normas o procedimientos adecuados.</li> <li>Interpretar los resultados obtenidos, estableciendo las posibles causas que producen los defectos observados.</li> </ul> </li> </ul>
<p>4.4 Operar de forma diestra medios y equipos de ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partícula magnética, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonidos) en piezas fundidas, estableciendo la relación básica causa/efecto entre los posibles resultados obtenidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las técnicas de obtención y preparación de las probetas, atendiendo al tipo de ensayo.</li> <li>- Relacionar los diferentes ensayos no destructivos con los parámetros y defectos que hay que controlar, describiendo su fundamento, aplicación y limitaciones.</li> <li>- Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos no destructivos y el procedimiento de empleo.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.5 Aplicar las técnicas de control del proceso de los resultados obtenidos y proponer o aplicar medidas correctoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar las técnicas empleadas en la realización de ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partícula magnética, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonidos, radiográficos).</li> <li>- Explicar los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.</li> <li>- Explicar los defectos típicos más usuales que aparecen en los procesos de fundición, valorando su gravedad.</li> <li>- Enumerar normas de uso, seguridad y almacenamiento de los medios y equipos de END.</li> <li>- En casos prácticos de ensayos no destructivos (partículas magnéticas, líquidos penetrantes y ultrasonidos): <ul style="list-style-type: none"> <li>Razonar el (los) método(s) de ensayo(s) más idóneo(s) en función de una inspección de piezas fundidas convenientemente caracterizadas.</li> <li>Preparar y acondicionar la zona donde va a realizarse el ensayo, según normas y especificaciones, utilizando los útiles y accesorios adecuados.</li> <li>Preparar el equipo o medios que hay que utilizar de acuerdo con características del ensayo.</li> <li>Ajustar el equipo.</li> <li>Efectuar el ensayo según procedimiento establecido.</li> <li>Identificar la defectología que pueda presentarse, indicando el motivo que la produjo.</li> <li>Registrar y clasificar los resultados en términos de criterios escritos.</li> <li>Cumplir normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de ensayo.</li> </ul> </li> <li>- Describir los defectos típicos de calidad que presentan los productos de fundición (piezas, arenas) y las posibles causas que los generan.</li> <li>- Identificar las técnicas de control de proceso utilizadas en la industria de fundición, enumerando las «alarmas» o criterios de valoración de los gráficos de control empleados.</li> <li>- Describir el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan.</li> <li>- Calcular, bajo procedimiento establecido, los distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen.</li> <li>- A partir de información relativa a un proceso de fundición, en un supuesto práctico: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las fases de control y autocontrol aplicables.</li> <li>Relacionar el procedimiento de control de la pauta con los resultados que deben obtenerse.</li> <li>Identificar los medios y útiles de control que se van a emplear.</li> </ul> </li> <li>- En un supuesto práctico que implique un proceso de fundición de un producto definido por su tipo de operaciones, fases, equipos, controles, materiales, la documentación técnica que caracteriza a dicho producto y los resultados de las mediciones o controles realizados: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las características de calidad del producto.</li> <li>Identificar las técnicas de control requeridas.</li> <li>Rellenar, con los datos disponibles, los correspondientes gráficos de control de recepción.</li> <li>Interpretar las «alarmas» o criterios de valoración detectados en los gráficos de control realizados.</li> <li>Determinar los índices de capacidad de proceso.</li> <li>Identificar las desviaciones producidas en el proceso.</li> <li>Determinar las posibles causas que han ocasionado las desviaciones del proceso detectado.</li> <li>Proponer, a su nivel, las correcciones necesarias para evitar las desviaciones detectadas en el proceso.</li> <li>Describir los dispositivos e instrumentos de control utilizados.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.6 Analizar información sobre la calidad del producto o proceso y elaborar los informes de valoración de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los principios y técnicas que deben seguirse en la obtención y selección de datos para realizar partes o informes de control.</li> <li>— Describir las técnicas de análisis y presentación de datos empleadas en el control del proceso o producto.</li> <li>— Ante un supuesto práctico en el que se ha efectuado la verificación de una pequeña serie de piezas y de la que se dispone de toda la documentación técnica y de control necesaria: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimentar el parte de verificación de formato previamente dado, indicando los resultados e incidencias más importantes de la verificación.</li> <li>Realizar un gráfico o histograma representativo de las variaciones dimensionales de una de las cotas críticas verificadas.</li> </ul> </li> <li>— A partir de unos datos y documentos obtenidos (generados) durante la realización del control de un proceso de fundición de un producto definido por sus especificaciones técnicas emitir un informe de calidad donde se consideren los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reestructurar la información obtenida para facilitar su comprensión.</li> <li>Analizar los datos obtenidos en el control y presentarlos mediante el tipo de gráfico más adecuado.</li> <li>Evaluar, respecto de las especificaciones de calidad pedidas, los resultados obtenidos en la realización de los ensayos, en el control del producto o durante el control del proceso.</li> <li>Reseñar las incidencias detectadas en el producto o proceso y expresar los resultados finales del control.</li> <li>Identificar los fallos de calidad del producto o del proceso.</li> <li>Relacionar los fallos de calidad con sus posibles causas.</li> <li>Proponer, a su nivel, las mejoras y acciones correctoras que permitan aumentar la calidad del producto o proceso.</li> <li>Justificar, a su nivel, con razonamientos técnicos y estimaciones económicas, la adopción de una determinada propuesta en contraposición con otras.</li> <li>Redactar el parte o informe de control del producto o proceso de forma clara y precisa, respetando los apartados y normas o formatos establecidos.</li> </ul> </li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 70 horas)

##### a) Fundamentos de metrología:

Concepto de medida. Patrones. Interpretación de tolerancias.

##### b) Instrumentación metrológica:

Patrones de medida, instrumentos de medida directa e indirecta, columnas de medida y máquinas de medir. Instrumentos especiales, pirómetros, higrómetros.

##### c) Técnicas de medición:

Dimensionales y trigonométricas.  
Formas geométricas, planidad, rectitudes, angularidad, circularidad.

Acabado superficial, parámetros de rugosidad media y máxima.

Mediciones especiales: temperatura, humedad.

##### d) Ensayos:

Ensayos mecánicos de: tracción, compresión, flexión, choque (resiliencia).

Probetas, tipos, normas y técnicas de obtención.

Ensayos metalográficos.

Ensayos no destructivos, (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos y radiología industrial).  
Ensayos químicos.

##### e) Calidad:

Conceptos fundamentales.

Garantía de la calidad, calidad total.

Elementos integrantes del sistema de aseguramiento de calidad. Manual de calidad.

##### f) Técnicas de control de calidad:

Pautas de control.

Técnicas de recopilación y presentación de datos.

Control estadístico.

Control del producto y del proceso.

Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.

Concepto de capacidad de proceso, e índices que lo valoran.

Criterios de interpretación de gráficos de control.

Plan de muestreo por atributos.

Aplicación de la informática al control del producto o proceso.

##### g) Herramientas básicas de análisis de calidad.

h) Informes y pautas de verificación, aspectos que se deben considerar en su realización y presentación.

## 3.3 Módulos profesionales transversales.

**Módulo profesional transversal 5: metalurgia de la fundición**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
5.1 Analizar el diagrama de equilibrio de aleaciones metálicas binarias para determinar las características metalúrgicas del producto final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar los factores que influyen en la metalurgia de la fundición (componentes, porcentajes, tiempo, temperatura) y forman parte de los diagramas de equilibrio.</li> <li>— Relacionar las distintas aleaciones metálicas con las transformaciones que se producen en los procesos de fundición.</li> <li>— Identificar los constituyentes de (ferrita, martensita, perlita) de una aleación Fe-C y la influencia de la calidad metalúrgica (tamaño de grano, oxidaciones) sobre el producto final.</li> <li>— Describir los efectos de las inoculaciones sobre los procesos de fundición.</li> </ul>
5.2 Analizar los tratamientos térmicos que se realizan dentro del proceso de fundición, identificando las modificaciones de las características que se producen en los materiales en función de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir las transformaciones que se producen en los tratamientos, relacionándolas con las características que adquiere la pieza fundida.</li> <li>— Interpretar los gráficos que relacionan las distintas variables, teniendo en cuenta las transformaciones en estado sólido.</li> <li>— Identificar los mecanismos de control utilizados en los tratamientos, dentro del proceso de fundición.</li> </ul>
5.3 Analizar las características observables mediante procedimientos metalográficos o ensayos de los metales que intervienen en proceso de fundición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir las características metalográficas y propiedades de los principales metales.</li> <li>— Describir los procesos de solidificación de los metales y su influencia metalográfica.</li> <li>— Describir las características y propiedades de las arenas, relacionándolas con las características metalográficas de la fundición obtenida.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 60 horas)**

## a) Metalurgia general:

Metales y sus aleaciones.  
Estructura cristalina.  
Diagramas de equilibrio.  
Constituyentes micrográficos de las aleaciones.  
Aleaciones férreas.  
Aleaciones no férreas.

## b) Fusión y solidificación:

Principios generales de la fusión.

Tratamientos metalúrgicos del metal líquido.  
Principios de la solidificación.

## c) Características de las fundiciones:

Propiedades físicas de los metales y aleaciones.  
Propiedades químicas de los metales y aleaciones.  
Propiedades mecánicas de los metales y aleaciones.  
Propiedades estructurales de los metales y aleaciones.

d) Transformaciones de las aleaciones en fase sólida.  
Tratamientos térmicos.

**Módulo profesional transversal 6: seguridad en las industrias de fabricación mecánica**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
6.1 Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica, emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.</li> <li>— A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene.</li> <li>Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes.</li> <li>Describir las funciones de los responsables de seguridad de la empresa y de las personas a las que se asignan tareas especiales en casos de emergencia.</li> <li>Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar accidentes.</li> </ul> </li> </ul>
6.2 Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad: Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.</li> <li>Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.</li> <li>Identificar y describir las normas para la parada y manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.</li> <li>Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiera, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.</li> </ul>
<p>6.3 Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el sector de fabricación mecánica con los riesgos que se pueden presentar en el mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.</li> <li>- Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.</li> <li>- Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.</li> <li>- Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.</li> </ul>
<p>6.4 Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector de fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar y describir las causas de los accidentes.</li> <li>- Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente.</li> <li>- Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.</li> </ul>
<p>6.5 Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medio ambiente, aplicables a las empresas de fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</li> <li>- Relacionar los dispositivos de detección de contaminantes, fijos y móviles, con las medidas de prevención y protección que se van a utilizar.</li> <li>- Describir los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.</li> <li>- Explicar las técnicas con las que la industria de fabricación mecánica depura sustancias peligrosas para el medio ambiente.</li> <li>- Justificar la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.</li> <li>- Describir los medios higiénicos para evitar contaminaciones personales o hacia el producto que debe manipularse u obtenerse.</li> <li>- Relacionar la normativa medioambiental referente a la industria de fabricación mecánica, con los procesos productivos concretos en que debe aplicarse.</li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

##### a) Planes y normas de seguridad e higiene:

Política de seguridad en las empresas.

Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de fabricación mecánica.

Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.

Documentación sobre los planes de seguridad e higiene.

##### b) Factores y situaciones de riesgo:

Riesgos más comunes en el sector de fabricación mecánica.

Métodos de prevención.

Protecciones en las máquinas e instalaciones.

Medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.

##### c) Medios, equipos y técnicas de seguridad:

Ropas y equipos de protección personal.

Señales y alarmas.

Equipos contra incendios.

##### d) Situaciones de emergencia:

Técnicas de evacuación.

Extinción de incendios.

##### e) Sistemas de prevención y protección del medio ambiente en las industrias de Fabricación mecánica:

Factores del entorno de trabajo:

Físicos (ruidos, luz, vibraciones, temperaturas).

Químicos (vapores, humos, partículas en suspensión).

Factores sobre el medio ambiente:

Aguas residuales (industriales).

Vertidos (residuos sólidos y líquidos).

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

**Módulo profesional 7 (transversal): relaciones en el equipo de trabajo**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
7.1 Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los elementos básicos de un proceso de comunicación.</li> <li>- Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación.</li> <li>▲ Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación.</li> <li>- En supuestos prácticos de recepción de instrucciones analizar su contenido distinguiendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>El objetivo fundamental de la instrucción,</li> <li>El grado de autonomía para su realización.</li> <li>Los resultados que se deben obtener.</li> <li>Las personas a las que se debe informar.</li> <li>Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción.</li> </ul> </li> <li>- Transmitir la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos comprobando la eficacia de la comunicación.</li> <li>- Demostrar interés por la descripción verbal precisa de situaciones y por la utilización correcta del lenguaje.</li> </ul>
7.2 Afrontar los conflictos y resolver, en el ámbito de sus competencias, problemas que se originen en el entorno de un grupo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En casos prácticos, identificar los problemas, factores y causas que generan un conflicto.</li> <li>- Definir el concepto y los elementos de la negociación.</li> <li>- Demostrar tenacidad y perseverancia en la búsqueda de soluciones a los problemas.</li> <li>- Discriminar entre datos y opiniones.</li> <li>- Exigir razones y argumentaciones en las tomas de postura propias y ajenas.</li> <li>- Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema.</li> <li>- Identificar los tipos y la eficacia de los posibles comportamientos en una situación de negociación.</li> <li>- Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo.</li> <li>- Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.</li> <li>- Respetar otras opiniones demostrando un comportamiento tolerante ante conductas, pensamientos o ideas no coincidentes con las propias.</li> <li>- Comportarse en todo momento de manera responsable y coherente.</li> </ul>
7.3 Trabajar en equipo y, en su caso, integrar y coordinar las necesidades del grupo de trabajo en unos objetivos, políticas y/o directrices predeterminados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los elementos fundamentales de funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica.</li> <li>- Explicar las ventajas del trabajo en equipo frente al individual.</li> <li>- Analizar los estilos de trabajo en grupo.</li> <li>- Describir las fases de desarrollo de un equipo de trabajo.</li> <li>- Identificar la tipología de los integrantes de un grupo.</li> <li>- Describir los problemas más habituales que surgen entre los equipos de trabajo a lo largo de su funcionamiento.</li> <li>- Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación y el consenso.</li> <li>- Adaptarse e integrarse en un equipo colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes según los casos.</li> <li>- Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.</li> <li>- Participar en la realización de un trabajo o en la toma de decisiones que requieran un consenso.</li> <li>- Demostrar conformidad con las normas aceptadas por el grupo.</li> </ul>
7.4 Participar y/o moderar reuniones colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.</li> <li>- Identificar la tipología de participante en una reunión.</li> <li>- Describir las etapas de desarrollo de una reunión.</li> <li>- Aplicar técnicas de moderación de reuniones.</li> <li>- Exponer las ideas propias de forma clara y concisa.</li> </ul>
7.5 Analizar el proceso de motivación relacionándolo con su influencia en el clima laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las principales teorías de la motivación.</li> <li>- Definir la motivación y su importancia en el entorno laboral.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.</li> <li>- Definir el concepto de clima laboral y relacionarlo con la motivación.</li> </ul>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

#### a) La comunicación en la empresa:

Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.

Tipos de comunicación y etapas de un proceso de comunicación.

Identificación de las dificultades/barreras en la comunicación.

Utilización de la comunicación expresiva (oratoria, escritura).

Utilización de la comunicación receptiva (escucha, lectura).

#### b) Negociación y solución de problemas:

Concepto, elementos y estrategias de negociación.

Proceso de resolución de problemas.

Aplicación de los métodos más usuales para la resolución de problemas y la toma de decisiones en grupo.

#### c) Equipos de trabajo:

Visión del individuo como parte del grupo.

Tipos de grupos y de metodologías de trabajo en grupo.

Aplicación de técnicas para la dinamización de grupos.

La reunión como trabajo en grupo. Tipos de reuniones.

#### d) La motivación:

Definición de la motivación.

Descripción de las principales teorías de la motivación.

El concepto de clima laboral.

### 3.4 Módulo profesional de formación en el centro de trabajo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Participar en la recepción y control de un conjunto de materias primas, significativas de la producción, con los procedimientos y tiempos establecidos. (Revestimientos refractarios, lingote, acero, retornos, ferroaleaciones, arenas, resinas, aluminio, cobre, zinc).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar las fichas o especificaciones de recepción, identificando las características y parámetros del control de recepción.</li> <li>- Realizar la toma y acondicionamiento de las muestras, cumpliendo las especificaciones técnicas.</li> <li>- Realizar el ensayo, según las especificaciones, utilizando los instrumentos y material idóneo.</li> <li>- Elaborar el informe/resultado del ensayo de recepción, especificando las actuaciones que proceden del mismo.</li> </ul>
<p>Participar en la elaboración de mezclas de diversa naturaleza, (materias primas metálicas, arenas con resinas, arenas con arcillas y productos carbonosos) en el proceso de fabricación, consiguiendo las características especificadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar la información de proceso de mezclado, identificando la secuencia de operaciones, equipos, útiles y herramientas, parámetros que gobiernan la mezcla, condiciones y parámetros de operación de control.</li> <li>- Identificar los componentes y porcentajes de la mezcla.</li> </ul>
<p>Participar en la realización, el montaje y ajuste de un conjunto de moldes y útiles de producción, consiguiendo las cotas y tolerancias en el tiempo especificado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acondicionar el equipo de mezclado (hornos y mezcladores) de acuerdo con las características de la mezcla, siguiendo las instrucciones de proceso.</li> <li>- Ajustar el ciclo de mezclado a las exigencias del proceso, rendimiento y calidad de la mezcla final.</li> <li>- Introducir o pedir órdenes de trabajo o composición de carga de los equipos automatizados utilizando programas informáticos.</li> <li>- Interpretar el plano de montaje del molde identificando las cotas clave.</li> <li>- Ajustar los dispositivos mecánicos, consiguiendo las cotas indicadas en la información del proceso.</li> <li>- Realizar el montaje con las herramientas y útiles adecuados, cumpliendo las condiciones de seguridad.</li> <li>- Detectar posibles desviaciones o cotas críticas del trabajo.</li> </ul>
<p>Participar en la preparación y en el ajuste de una instalación de fundición (fusión, moldeo, machería, colada y arenaría), obteniendo la primera pieza con la cantidad especificada, bajo el control del técnico responsable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar la información de proceso identificando los útiles, herramientas y parámetros de regulación.</li> <li>- Poner a punto los sistemas eléctricos, mecánicos, hidráulicos o neumáticos, según los parámetros establecidos.</li> <li>- Preparar y ajustar el sistema de alimentación y los sistemas auxiliares, según especificaciones.</li> <li>- Controlar las variables del proceso en los límites especificados.</li> <li>- Llenar el molde en el tiempo de colada establecido.</li> <li>- Obtener la primera pieza con la calidad especificada.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Colaborar en la conducción de una instalación de fundición, consiguiendo la calidad y la cantidad, en el plazo adecuado, de los productos asignados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar la información de proceso y los manuales de máquinas o instalaciones.</li> <li>- Ajustar las condiciones de operación (en los límites especificados en la información de proceso) a las exigencias del material y de la pieza.</li> <li>- Realizar el control de calidad de la producción mediante ensayos simples, apoyándose en el laboratorio, si es necesario, para las pruebas establecidas en la información de proceso.</li> <li>- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel, según procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de seguridad.</li> </ul>
Actuar en el puesto de trabajo respetando las normas medioambientales, las de seguridad personal y las de los medios y materiales utilizados en el desempeño de las actividades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener una actitud cauta y previsor, respetando fielmente y en todo momento las normas de seguridad personales y colectivas en el desarrollo de las distintas actividades, tanto las recogidas en la normativa específica como las particulares establecidas por la empresa.</li> <li>- Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con un cierto grado de orden y limpieza.</li> <li>- Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos, fundición, materiales, productos e instalaciones, así como la información y señales de precaución que existan en el lugar de su actividad.</li> <li>- Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que se debe adoptar para los distintos trabajos en caso de emergencia.</li> <li>- Emplear los útiles de protección personal disponibles y establecidos para las distintas operaciones.</li> <li>- Utilizar los dispositivos de protección de los equipos e instalaciones.</li> </ul>
Actuar de forma responsable en el centro de trabajo e integrarse en el sistema de relaciones técnico-sociales de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que desarrolla/asignado, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</li> <li>- Cumplir con los requerimientos y normas de uso del taller, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en un tiempo límite razonable.</li> <li>- Mostrar, en todo momento, una actitud de respeto hacia los procedimientos y normas establecidos.</li> <li>- Analizar las repercusiones de su actividad en el sistema productivo del sector y del centro de trabajo.</li> <li>- Organizar su propio trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad, actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones.</li> <li>- Mantener su área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.</li> <li>- Coordinar su actividad con el resto del personal, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista.</li> <li>- Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutando de los descansos instituidos y no abandonando el centro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados.</li> </ul>
Participar en el seguimiento de calidad de un producto y su proceso de fabricación, participando (en el marco de las posibilidades del centro de trabajo) en las mediciones, ensayos, regulaciones o modificaciones que se efectúen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el sistema y las normas de calidad establecidas en el proceso de fundición.</li> <li>- Describir las técnicas empleadas en la elaboración de las pautas y procesos de control.</li> <li>- Describir los medios y las técnicas de control utilizados en los distintos procesos de fundición.</li> <li>- A partir del plan de calidad de la empresa y de las especificaciones de calidad establecidas para un producto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar las pautas o especificaciones de control, identificando las características y parámetros que hay que controlar.</li> <li>Realizar la preparación y acondicionamiento de piezas y probetas.</li> <li>Realizar las mediciones y ensayos, según las especificaciones, manejando con destreza y cuidado los equipos e instrumentos de control.</li> <li>Identificar los defectos del producto, debidos a los procesos, identificando las causas o factores que los originan.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Elaborar un informe descriptivo de las técnicas y equipos de medición y ensayos, utilizados en el control del producto o proceso. Complimentar los gráficos y partes del control requeridos. Realizar un informe que recoja los detalles más característicos del plan de calidad aplicado al control del producto o proceso. Vigilar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentación asociada al producto.</p>

Duración 240 horas.

### 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar, en situaciones de trabajo tipo, los factores de riesgo existentes.</li> <li>— Describir los daños a la salud en función de los factores de riesgo que los generan.</li> <li>— Identificar las medidas de protección y prevención en función de la situación de riesgo.</li> </ul>
<p>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.</li> <li>— Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes.</li> <li>— Realizar la ejecución de las técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.</li> </ul>
<p>Diferenciar las formas y procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</li> <li>— Describir el proceso que hay que seguir y elaborar la documentación necesaria para la obtención de un empleo, partiendo de una oferta de trabajo de acuerdo con su perfil profesional.</li> <li>— Identificar y complimentar correctamente los documentos necesarios, de acuerdo con la legislación vigente para constituirse en trabajador por cuenta propia.</li> </ul>
<p>Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.</li> <li>— Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.</li> <li>— Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</li> </ul>
<p>Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Emplear las fuentes básicas de información del Derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, convenio colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.</li> <li>— Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «Liquidación de haberes».</li> <li>— En un supuesto de negociación colectiva tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Describir el proceso de negociación.</li> <li>Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad, tecnológicas) objeto de negociación.</li> <li>Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.</li> </ul> </li> <li>— Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.</li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

##### a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.

Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.

Primeros auxilios.

##### b) Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral.

Seguridad Social y otras prestaciones.

Negociación colectiva.

##### c) Orientación e inserción socio-laboral:

El proceso de búsqueda de empleo.

Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.

Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.

Itinerarios formativos/professionalizadores.

#### 4. Profesorado

##### 4.1 Especialidades del profesorado que debe impartir módulos profesionales del ciclo formativo de «Fundición».

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1. Fusión y colada.	(1).	(1).
2. Sistemas de moldeo y machería.	(1).	(1).
3. Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor técnico de FP.
4. Control de las características del producto fundido.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
5. Metalurgia de la fundición.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
6. Seguridad en las industrias de fabricación mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
7. Relaciones en el equipo de trabajo.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Formación y orientación laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

(1) Para la impartición de este módulo profesional es necesario un profesor especialista de los previstos en el artículo 33.2 de la LOGSE.

##### 4.2 Materias del Bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

Materia	Especialidad del profesorado	Cuerpo
Mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Tecnología Industrial I.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Tecnología Industrial II.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

##### 4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

###### 4.3.1 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

- Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica

se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

- Ingeniero Técnico en Instalaciones Electromecánicas Mineras.
- Ingeniero Técnico en Mineralurgia y Metalurgia.
- Ingeniero Técnico en Estructuras del Buque.
- Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles.
- Diplomado en Máquinas Navales.
- Ingeniero Técnico en Aeronaves.
- Ingeniero Técnico en Materiales Aeronáuticos y Armamento Aéreo.
- Ingeniero Técnico en Explotaciones Agropecuarias.
- Ingeniero Técnico en Industrias Agrícolas.
- Ingeniero Técnico en Mecanización Agraria y Construcciones Rurales.
- Ingeniero Técnico en Explotación de Minas.
- Ingeniero Técnico en Mecánica.
- Ingeniero Técnico en Organización Industrial.
- Ingeniero Técnico en Mecánica (Estructura e Instalaciones Industriales).
- Ingeniero Técnico en Mecánica (Construcción de Maquinaria).
- Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.

- Ingeniero Técnico en Equipos y Materiales Aeroespaciales.
- Ingeniero Técnico en Industrias Agrarias y Alimentarias.
- Ingeniero Técnico en Mecanización y Construcciones Rurales.
- Ingeniero Técnico Industrial.

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

###### 4.3.2 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

- Formación y Orientación Laboral.

se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

- Diplomado en Ciencias Empresariales.
- Diplomado en Relaciones Laborales.
- Diplomado en Trabajo Social.
- Diplomado en Educación Social.

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

##### 5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas

De conformidad con el artículo 34 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado medio: fundición, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto, los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1.a del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo	Superficie — m <sup>2</sup>	Grado de utilización — Porcentaje
Taller de fusión y colada .....	210	20
Taller de moldeo .....	180	25
Laboratorio de automatismo .....	90	15
Laboratorio de ensayos .....	60	10
Laboratorio de metrología .....	30	10
Aula polivalente .....	60	20

El «grado de utilización» expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y por tanto, tiene sentido orientativo para el que definen las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

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

## 6. Acceso al Bachillerato, convalidaciones y correspondencias

### 6.1 Modalidades del Bachillerato a las que da acceso:

Tecnología.

### 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la Formación Profesional Ocupacional:

Fusión y colada.

Sistemas de moldeo y machería.

Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.

### 6.3 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral:

Fusión y colada.

Sistemas de moldeo y machería.

Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.

Formación en centro de trabajo.

Formación y orientación laboral.

**3549** *RESOLUCION de 27 de enero de 1995, de la Dirección General de Enseñanza Superior, por la que se establecen los plazos para la realización de las pruebas de aptitud para el acceso a la universidad durante el curso 1994-1995.*

La Orden de 9 de junio de 1993 («Boletín Oficial del Estado» del 10), sobre pruebas de aptitud para el acceso a las facultades, escuelas técnicas superiores y colegios universitarios, dispone que los exámenes de las convocatorias de junio y septiembre de dichas pruebas se realizarán en el lugar y fecha que la universidad establezca, dentro de los plazos que reglamentariamente se determinen anualmente para cada convocatoria. En

consecuencia, resulta preciso fijar, con la antelación suficiente, los límites temporales de las pruebas que deban realizarse durante el curso 1994-1995 de forma que los centros puedan programar de modo adecuado las actividades de fin de curso y que la realización de aquellas no afecte al normal desenvolvimiento de las actividades ordinarias propias de cada universidad. Por ello, esta Dirección General ha resuelto:

Primero.—Las fechas límite para la recepción, por las correspondientes universidades públicas, de las actas de evaluación de los alumnos del Curso de Orientación Universitaria de centros privados y públicos, serán en la convocatoria de junio, el 2 de junio y en la convocatoria de septiembre, el 6 del mismo mes.

Segundo.—Las pruebas de aptitud para el acceso a la universidad y la notificación de las calificaciones correspondientes deberán realizarse antes del 15 de julio en la convocatoria de junio, y con anterioridad al 7 de octubre en la convocatoria de septiembre.

Tercero.—Las universidades públicas establecerán las fechas y plazos para la inscripción de los alumnos e iniciación de las pruebas, a los que darán la máxima publicidad posible entre los centros que de ellas dependen.

Madrid, 27 de enero de 1995.—El Director general, Luis Egea Martínez.

Excmos. y Mgfcos. Sres. Rectores de las universidades públicas.

## MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

**3550** *RESOLUCION de 8 de febrero de 1995, de la Dirección General de la Energía, por la que se publican los precios máximos de venta al público de gasolinas y gasóleos, aplicables en el ámbito de la península e islas Baleares a partir del día 11 de febrero de 1995.*

Por Orden de 28 de diciembre de 1994, previo Acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos de 28 de diciembre de 1994, se aprobó el sistema de precios máximos de venta al público de gasolinas y gasóleos en el ámbito de la península e islas Baleares.

En cumplimiento de lo dispuesto en dicha Orden,

Esta Dirección General de la Energía ha resuelto lo siguiente:

Desde las cero horas del día 11 de febrero de 1995, los precios máximos de venta al público en el ámbito de la península e islas Baleares de los productos que a continuación se relacionan, impuestos incluidos, en su caso, serán los siguientes:

1. Gasolinas auto en estación de servicio o aparato surtidor:

	Pesetas por litro
Gasolina auto I.O. 97 (súper) .....	112,1
Gasolina auto I.O. 92 (normal) .....	108,7
Gasolina auto I.O. 95 (sin plomo) .....	106,2