

DICIEMBRE 2024 • Nº 145

FUNDI *press*

REVISTA DE LA FUNDICIÓN

www.pedeca.es



¡POR UN AÑO DE
INNOVACIÓN Y
OPORTUNIDADES
PARA MOLDEAR
EL FUTURO!

En 2024 celebramos 50 años de historia, y ahora comenzamos 2025 con energía renovada para seguir moldeando el futuro de la fundición. Gracias por confiar en nosotros y acompañarnos en este viaje. Sigamos juntos innovando y creando un futuro brillante..

Innovación para transformar el mundo

EURO-EQUIP
INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

www.euroequip.es

PRINCIPALES NOVEDADES DEL NUEVO BREF DE FORJA Y FUNDICIÓN. ASPECTOS MÁS CRÍTICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL SECTOR DE FUNDICIÓN (2/3)

Como adelantamos, ésta es la segunda publicación de un trabajo de síntesis del futuro BREF de Forja y Fundición, que desde el Centro de Investigación Metalúrgica AZTERLAN hemos trabajado con el fin de ofrecerlos las que, desde el equipo de Sostenibilidad y Medio Ambiente, valoramos son las principales claves de este importante documento.

Nuestro objetivo no es otro que facilitar a las empresas la temprana toma de decisiones y consiguiente puesta en marcha de acciones dirigidas a adaptarse a los nuevos requisitos y retos que plantea el nuevo BREF.

Tras haber realizado una primera revisión de los aspectos más genéricos relacionados con el origen y la filosofía de los documentos BREF y el camino realizado hasta llegar al momento actual en lo que respecta al BREF de Forja y Fundición, en esta segunda publicación tratamos de sintetizar los principales aspectos técnicos relacionados con las MTD generales y las MTD para aguas y residuos, junto con los límites identificados en cada caso y algunas técnicas emergentes identificadas para su medición y aplicación.

En una última publicación trataremos las MTD relativas a emisiones atmosféricas y técnicas emergentes asociadas.

Una vez más, agradecemos a FUNDIPress el espacio que nos facilita como medio de referencia y canal para llegar a una gran parte del sector.

Os invitamos a poneros en contacto con nuestro equipo en caso de desear más información, o si tenéis dudas o sugerencias, escribiendo al email aibarra@azterlan.es.

NUEVAS MTD PARA INCORPORAR AVANCES TECNOLÓGICOS Y PRÁCTICAS EMERGENTES EN LA ACTIVIDAD DE FUNDICIÓN

El documento BREF para el sector de Forja y Fundición tiene como objetivo proporcionar una guía exhaustiva sobre las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) para estas industrias, en el contexto de la Directiva de Emisiones Industriales (DEI) de la Unión Europea (Directiva 2024/1785 por la que se modifica la Directiva 2010/75). Como tal, es una herramienta esencial para guiar a la industria hacia un futuro más sostenible, eficiente y responsable, alineado con los objetivos ambientales y económicos de la Unión Europea y del mundo en general.

Tras haberse publicado el borrador final del futuro BREF de Forja y Fundición en febrero

de 2024, se prevé su aprobación definitiva a principios de 2025. Las novedades incorporadas en el nuevo BREF responden a las necesidades de incorporar avances tecnológicos y prácticas emergentes que han surgido en los últimos años.

Las instalaciones afectadas por los requisitos establecidos en el Documento BREF de acuerdo con el anexo I de la Directiva de emisiones industriales son las siguientes (se recogen también los apartados específicos en los que se recogen):

- Proceso de laminado en caliente con una capacidad superior a 20 toneladas de acero en bruto por hora (apartado 2.3.a) de la DEI)
- Proceso de laminado en frío con una capacidad superior a 10 toneladas de acero en bruto por hora (apartado 2.3.a.bis) de la DEI)

- Proceso de forjado con martillos cuya energía de impacto sea superior a 50 kilojulios por martillo (apartado 2.3.b de la DEI).
- Proceso de forjado con prensas de forja cuya fuerza sea superior a 30 meganewtons por prensa (apartado 2.3.b.bis DEI).
- Fundiciones de metales ferrosos con una capacidad de producción de más de 20 toneladas por día (apartado 2.4).
- Fundiciones de metales no ferrosos incluida la aleación, así como los productos de recuperación y otros procesos con una capacidad de fusión de más de 4 toneladas para el plomo y el cadmio o 20 toneladas para todos los demás metales, por día (apartado 2.5.b).
- Tratamiento de aguas residuales no cubiertas por la Directiva 91/271/CEE, siempre que la principal carga contaminante proceda de las actividades cubiertas por estas conclusiones MTD (apartado 6.11).

En cuanto a su estructura, el Documento BREF de Forja y Fundición cuenta con un total de 8 capítulos, siendo de especial relevancia el capítulo 4 denominado “Documento de Conclusiones sobre las Mejores Tecnologías Disponibles para el sector de Forja y Fundición”. En este documento se incluyen una serie de valores límite de emisión y niveles de desempeño ambiental, que no podrán ser superados por las instalaciones afectadas en sus condiciones de funcionamiento habitual.

El Documento de Conclusiones consta de un total de 52 MTD siendo:

- 36 conclusiones de carácter general.
- 3 conclusiones específicas para la fundición férrea.
- 2 conclusiones específicas para la fundición de acero.
- 4 conclusiones específicas para la fundición no férrea.
- 7 conclusiones específicas para el sector de forja.

Además de estas 52 MTD, el Documento de Conclusiones incluye varias técnicas emergentes que, en un futuro, constituirán las nuevas MTD de próximos Documentos de Conclusiones BREF.

A continuación, recogemos de forma sintética las MTD generales y las MTD relacionadas con vertidos y residuos industriales.

Mejores Técnicas Disponibles generales

Dentro de las MTD generales se diferencian dos grandes grupos: MTD relativas al Sistema de

Gestión Ambiental y MTD referentes a niveles de eficiencia energética y niveles de desempeño ambiental asociados.

a) MTD relativas al Sistema de Gestión Ambiental

Estas MTD corresponden a: MTD1 a MTD5; MTD7; MTD8; MTD10, MTD32; y MTD35.

En esta batería de MTD se define el contenido mínimo del que deberá disponer el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la planta que, a su vez, será complementado por lo establecido en el artículo 14 bis) de la DEI (2024/1785). Las instalaciones deberán preparar, aplicar y tener auditado el SGA de conformidad con lo recogido en este apartado de acuerdo con los plazos definidos en la nueva DEI.

Por su carácter novedoso, dentro de este SGA resultan de especial relevancia los siguientes elementos:

- **Plan de transformación** (de acuerdo con el artículo 27 quinquies de la DEI) que incluirá información sobre cómo se va a transformar la instalación durante el periodo 2030-2050 a fin de contribuir a una **economía sostenible, limpia, circular, eficiente** en el uso de los recursos y **climáticamente neutra**.
- **Plan de reducción de emisiones** durante condiciones anormales de funcionamiento (averías de sistemas de depuración, evaluación de causas... etc.) (MTD5).
- **Plan de gestión de ruido y vibraciones** para su eliminación o reducción (MTD8).
- **Plan de gestión del olor** identificando las fuentes de olor, llevando a cabo medidas o estimaciones de éstas y definiendo medidas para su minimización o eliminación (MTD32).
- **Plan de gestión del agua** estableciendo objetivos de optimización en el consumo de agua y realizando auditorías periódicas para demostrar su cumplimiento (MTD35).

b) MTD relativas a niveles de eficiencia energética y niveles de desempeño ambiental asociados

Estas MTD corresponden a: MTD14, MTD16, MTD18, MTD20 y MTD35.

Las siguientes tablas muestran los indicadores ligados a los niveles de eficiencia energética y niveles de desempeño ambiental asociados. Igualmente, para cada indicador, la propia MTD asociada establece una serie de técnicas y tecnologías a implantar para el cumplimiento de dichos valores.

Eficiencia energética

Proceso / tipo de horno	Nivel de eficiencia energética (medias anuales)	Ud.	MTD asociada		
Fundición férrea					
Horno cubilote frío (Fusión y espera)	900 - 1750	kWh/t metal líquido	MTD 14		
Horno cubilote caliente (Fusión y espera)	900 - 1500				
Horno inducción (Fusión y espera)	600 - 1200				
Horno rotativo (Fusión y espera)	800 - 950				
Pre calentamiento cuchara	50 - 150				
Fundición de acero					
Hornos de arco eléctrico/inducción (Fusión)	600 - 1200				
Pre calentamiento cuchara	100 - 300				
Fundición de aluminio					
Fusión y espera	600 - 2000				

Rendimiento del proceso de fusión

Proceso / tipo de horno	Nivel de desempeño asociado (medias anuales)	Ud.	MTD asociada
Fundición férrea	50 - 97	% (t pieza buena / t metal líquido)	MTD 16
Fundición de acero	50 - 100		
Fundición no férrea (excepto HPDC)	50 - 98		
Fundición no férrea (HPDC)	50 - 97		

Reutilización de arena

Proceso / tipo de horno	Nivel de consumo asociado (medias anuales)	Ud.	MTD asociada
Fundición férrea y no férrea	>90	%	MTD 18
Fundición de acero	>80		

Residuos para eliminación

Proceso / tipo de horno	Nivel de desempeño asociado (medias anuales)	Uds.	MTD asociada
Escoria	0 - 50	Kg / t metal líquido	MTD 20
Finos	0 - 5 no férreo 0 - 60 férreo 0 - 10 acero		
Refractario	0 - 5 no férreo 0 - 20 férreo y acero		

Consumo de agua

Proceso / tipo de horno	Nivel de desempeño asociado (medias anuales)	Ud.	MTD asociada
Fundición Férrea, acero y no férrea HPDC	0,5 - 4	m ³ agua consumida / t metal líquido	MTD 35
Fundición no férrea HPDC	0,5 - 7		

Los requisitos establecidos en el documento de conclusiones del BREF de Forja y Fundición, entrarán en vigor a los 4 años desde su publicación definitiva. Sin embargo, para las instalaciones existentes que disponen de un permiso, los

niveles de eficiencia energética y los niveles de desempeño ambiental asociados establecidos en las tablas anteriores (de acuerdo con los plazos indicados en el artículo 3 de la disposición transitoria) entrarán en vigor:

- cuando el permiso se actualice con arreglo al artículo 20, apartado 2; o al artículo 21, apartado 5 (en el caso de una modificación sustancial de la instalación, contaminación importante, falta de seguridad, nueva normativa que lo indique).
- cuando se actualice el permiso en el plazo de cuatro años a partir de la publicación de las decisiones relativas a las conclusiones sobre las MTD publicadas después del 1 de julio de 2026.
- a más tardar el 1 de septiembre de 2036.

MTD de aplicación para vertidos industriales

Las MTD relacionadas con vertidos industriales son MTD 13 y MTD 36.

Por su parte, la MTD 13 incluye el plan de monitorización de vertidos industriales, estableciéndose las normas a emplear para el análisis de los diferentes parámetros de vertido y la frecuencia en la que se debe monitorizar cada uno de ellos. Como punto de partida genérico, se establece una monitorización trimestral para todos los parámetros.

En la MTD 36 se incluyen una serie de técnicas para cumplir con los valores límite de emisión establecidos en la propia MTD.

Cabe mencionar que, para el caso de demostrar el cumplimiento con los valores límite, se establecen diferentes parámetros a controlar en función de si el vertido es directo (se realiza directamente a una masa de agua a la salida de la propia instalación) o indirecto (el vertido se produce a un colector municipal, siendo posteriormente depuradas las emisiones por una EDAR antes de su vertido final).

Tal y como se establece en la MTD 36, las instalaciones pueden estar exentas de la monitorización y el cumplimiento de algunos parámetros, si se justifica y demuestra en el Plan de Gestión del agua del Sistema de Gestión Ambiental, la no presencia de los mismos.

Por último, es importante destacar que, en el caso de vertidos indirectos, los parámetros a controlar y sus valores límite de emisión pueden verse modificados si lo considera necesario la EDAR, para garantizar que su vertido final cumpla con los límites establecidos tras su depuración.

MTD de aplicación para minimizar la generación de residuos

Las MTD relacionadas con la generación de residuos son MTD15, MTD17 y MTD19.

Las **MTD 15 y MTD 17** recogen una serie de técnicas para minimizar la generación de residuos. Entre éstas, podemos destacar las siguientes:

- Reutilización de todos los rechazos / piezas defectuosas en la propia instalación.

- Reutilización de envases que han contenido productos químicos, devolviéndose directamente al proveedor para ser usados de nuevo.
- Devolución al proveedor de los productos químicos no empleados.
- Optimización del ratio resina / catalizador.
- Recuperación de aminas del sistema de depuración para fabricación de machos.

En cuanto a la MTD 19, lista una serie de técnicas y tecnologías específicas para reducir la generación de residuos en el proceso de fusión y cumplir con los niveles de desempeño ambiental establecidos en las MTD 18 y MTD 20, siendo las más importantes:

- Mínima formación de escoria mediante el uso de chatarra limpia.
- Control de la temperatura de fusión.
- Evitar picos de temperatura en el proceso de fusión.
- Elección adecuada del material refractario.
- Reducción de tiempos de espera en el horno.
- Ajuste de acidez/basicidad de la escoria.
- Recuperación de metal de los finos para introducirlos nuevamente al horno en forma de pellets o briquetas.

Mejora de los sistemas de control para avanzar en sostenibilidad

A falta de tratar las MTD relacionadas con emisiones atmosféricas en una última publicación, de este primer trabajo de resumen queda patente que las MTD y técnicas propuestas convergen de forma lógica, con los objetivos de sostenibilidad y eficiencia que la UE se plantea para los próximos años.

Como principales ideas a subrayar con vistas a la actividad de las fundiciones destacan, por un lado, la necesidad de las instalaciones de ceñirse a cotas más restrictivas en cuanto a emisiones y vertidos, y por otro, la gran relevancia que otorga el nuevo BREF de Forja y Fundición al seguimiento de los KPI claves del proceso.

Por esta razón, será imprescindible para las fundiciones realizar un profundo trabajo interno de identificación de los parámetros a controlar (y su inclusión en el SGA), con el fin de demostrar el cumplimiento de los diferentes KPI, ya que como hemos visto anteriormente, en muchos indicadores es la propia instalación la encargada de definir si determinados parámetros se encuentran presentes o no en su sistema productivo.

Andoni Ibarra
Investigador de Sostenibilidad y Medio Ambiente.
AZTERLAN Centro de Investigación Metalúrgica.

