



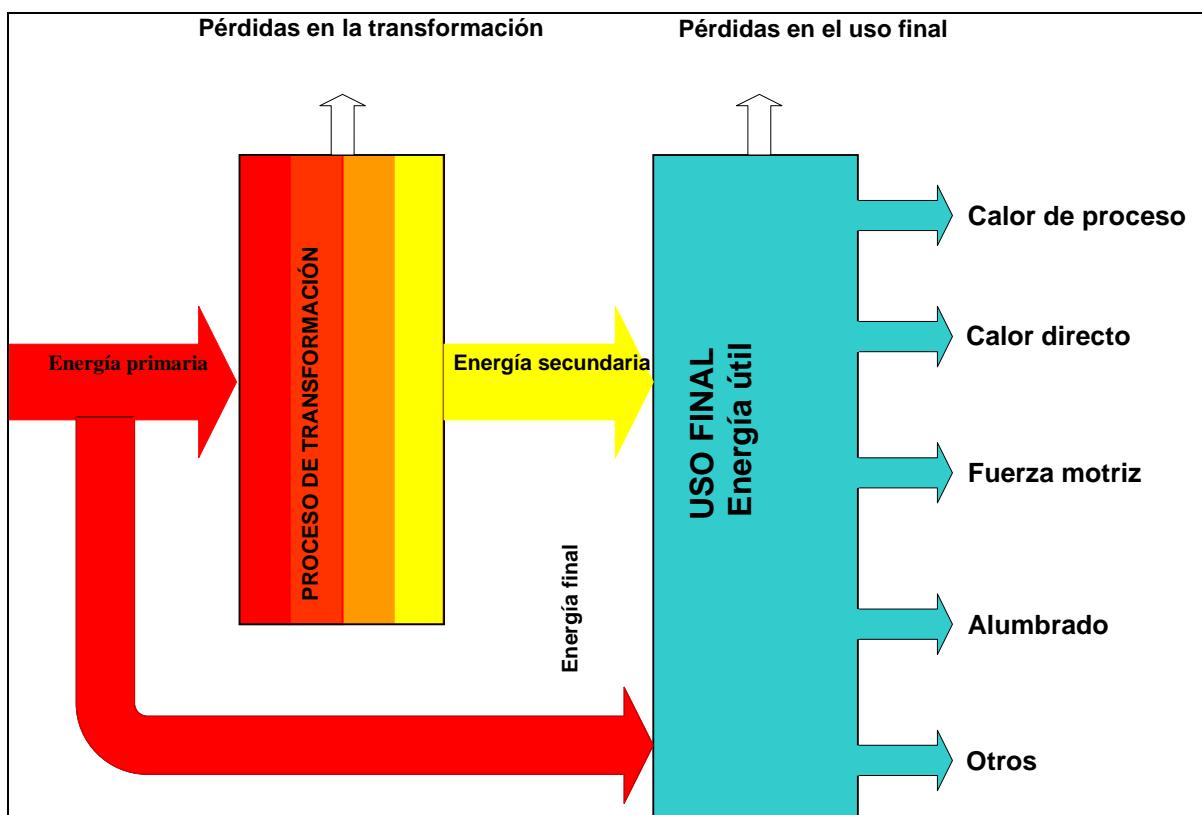
COMISIÓN EUROPEA
DIRECCIÓN GENERAL CCI
CENTRO COMÚN DE INVESTIGACIÓN
Instituto de Prospectiva Tecnológica
Unidad de Competitividad y Sostenibilidad
Oficina Europea de IPPC

Prevención y control integrados de la contaminación

Documento de referencia sobre las mejores técnicas
disponibles de

Eficiencia energética

Junio de 2008



RESUMEN

El documento de referencia (BREF) sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) refleja el intercambio de información sobre las mejores técnicas disponibles, las prescripciones de control relacionadas, y su evolución, y se ha llevado a cabo de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/1/CE (Directiva IPPC). En el presente resumen se describen los resultados principales y se sintetizan las conclusiones más importantes sobre las MTD. Conviene leerlo en relación con el «Prefacio», donde se explican los objetivos del documento, su forma de uso y las condiciones jurídicas. También puede leerse y comprenderse como texto independiente, pero, por tratarse de un resumen, no incluye todas las complejidades del documento completo. Por este motivo, no pretende sustituir al texto íntegro del BREF como instrumento para la toma de decisiones en cuanto a las MTD.

Eficiencia energética

La energía es una de las prioridades de la Unión Europea (UE) por tres razones:

- El cambio climático: la combustión de combustibles fósiles para producir energía constituye la principal fuente antropogénica de gases de efecto invernadero.
- El uso continuado y a gran escala de combustibles fósiles no renovables y la necesidad de alcanzar la sostenibilidad.
- La seguridad de abastecimiento: la UE importa más del 50 % del combustible que necesita y se prevé que ese porcentaje ascienda a más del 70 % en los próximos 20 a 30 años.

Así pues, existen numerosas declaraciones políticas de alto nivel que abordan estas cuestiones:

«Queremos llevar juntos la iniciativa en política energética y protección del clima, aportando nuestra contribución para contrarrestar la amenaza mundial del cambio climático». Declaración de Berlín (Consejo de Ministros, 50º aniversario del Tratado de Roma, Berlín, 25 de marzo de 2007).

La manera más rápida, eficaz y rentable de hacer frente a estos problemas es aumentar la eficiencia en el uso de la energía. Existen instrumentos jurídicos y otras herramientas para conseguir la eficiencia energética, y el documento BREF se ha preparado teniendo en cuenta esas iniciativas.

Mandato

El documento responde a una solicitud especial formulada en la Comunicación de la Comisión sobre la aplicación del Programa Europeo sobre el Cambio Climático (COM(2001) 580 final) en relación con la eficiencia energética de las instalaciones industriales. En ese Programa se solicitaba el fomento de la aplicación eficaz de las disposiciones de la Directiva IPPC en materia de eficiencia energética y la preparación de un BREF horizontal especial (documento de referencia de las MTD) para abordar las técnicas genéricas de eficiencia energética.

Alcance del documento

De conformidad con la Directiva IPPC, la explotación de todas las instalaciones debe efectuarse de forma que se utilice la energía de manera eficiente, y una de las cuestiones que debe tenerse en cuenta para determinar las MTD de un proceso es su eficiencia energética. Por lo que respecta a las actividades contempladas en la Directiva relativa al Régimen de Comercio de Emisiones (Directiva 2003/87/CE del Consejo), los Estados miembros pueden optar por no imponer requisitos relativos a la eficiencia energética respecto de las unidades de combustión o de otro tipo que emitan dióxido de carbono *in situ*. En tales casos, sin embargo, los requisitos de eficiencia energética siguen aplicándose a todas las demás actividades asociadas que se realicen en el emplazamiento.

Por consiguiente, el documento contiene orientaciones y conclusiones sobre técnicas de eficiencia energética consideradas compatibles con las MTD en sentido genérico para todas las instalaciones reguladas por la Directiva IPPC. Asimismo, el documento ofrece referencias a documentos BREF en donde se analizan en detalle técnicas específicas de eficiencia energética que pueden aplicarse a otros sectores. En particular:

- El BREF sobre grandes instalaciones de combustión, que considera la eficiencia energética en relación con la combustión e indica que esas técnicas pueden aplicarse a instalaciones de combustión con una capacidad inferior a 50 MW.
- El BREF sobre sistemas de refrigeración industrial.

El documento no incluye:

- Información específica sobre procesos y actividades de sectores incluidos en otros BREF.
- MTD sectoriales.

No obstante, en el espacio de trabajo de la Oficina europea de prevención y control integrados de la contaminación [283, EIPPCB] puede encontrarse, para información, un resumen de las MTD sectoriales de eficiencia energética de otros BREF.

El documento se elaboró en respuesta a la solicitud de promover las disposiciones de eficiencia energética de la Directiva IPPC. Su objetivo prioritario es el uso eficiente de la energía y, por tanto, no considera los recursos energéticos renovables o sostenibles, que se abordan en otros estudios. Cabe señalar, sin embargo, que el uso de fuentes de energía sostenibles y/o de calor de recuperación o excedentario puede ser más sostenible que la utilización de combustibles primarios, aunque la eficiencia energética sea inferior.

Estructura y contenido del documento

La eficiencia energética es una cuestión horizontal en el proceso de concesión de permisos de la Directiva IPPC y, como se señala en el resumen y guía para los BREF, el documento no sigue totalmente la estructura normal. Concretamente, dada la gran diversidad de industrias y actividades consideradas, no hay una sección dedicada al consumo ni a las emisiones. Se presentan valores orientativos de ahorro potencial de energía respecto de algunas técnicas que pueden ser consideradas MTD, y en los anexos se incluyen numerosos ejemplos para ayudar a los usuarios a identificar las técnicas más eficaces con objeto de lograr la eficiencia energética en una situación determinada.

El capítulo 1 proporciona información general sobre cuestiones relacionadas con el consumo industrial de energía y la eficiencia energética de conformidad con la Directiva IPPC. A continuación, ofrece una introducción no especializada sobre cuestiones clave, tales como: la economía y los efectos en diferentes ámbitos, los términos empleados en materia de eficiencia energética (energía, calor, trabajo y potencia) y las leyes fundamentales de la termodinámica: en concreto, la primera ley afirma que la energía ni se crea ni se destruye (solo se transforma); eso significa que puede contabilizarse la energía de un proceso o una instalación, lo que permite calcular la eficiencia. La segunda ley muestra que no existe ningún proceso de transformación de energía que sea 100 % eficiente, y siempre hay alguna pérdida en forma de energía o calor de baja temperatura. Por consiguiente, ningún proceso ni ninguna máquina puede ser eficiente al 100 %. A continuación se consideran los indicadores de eficiencia energética, la importancia y los problemas de la definición de eficiencia energética y los límites de los sistemas y unidades correspondientes. Asimismo se demuestra la necesidad de optimizar la eficiencia energética de los sistemas e instalaciones, y no solo de los componentes.

El capítulo 2 considera las técnicas para lograr la eficiencia energética que pueden aplicarse en una instalación. En primer lugar, analiza los sistemas de gestión de eficiencia energética (ENEMS, por sus siglas en inglés) y, a continuación, sopesa las técnicas que apoyan su aplicación. Entre estas figuran las siguientes: la importancia de integrar la planificación y las inversiones para minimizar constantemente el impacto ambiental de una instalación, la consideración de la instalación y sus sistemas en su conjunto, utilizando diseños de eficiencia energética y seleccionando tecnologías de procesos de eficiencia energética para instalaciones nuevas y modernizadas, aumentando la eficiencia energética mediante el refuerzo de la integración de procesos y actualizando los ENEMS

de forma periódica. Otras técnicas de apoyo a los ENEMS son el mantenimiento de un número suficiente personal especializado, la comunicación de las cuestiones relativas a la eficiencia energética, el control y el mantenimiento eficaces de los procesos, el seguimiento y la medición del consumo energético, la auditoría energética, las herramientas analíticas, como la metodología de mínimos, los análisis de exergía y entalpía y la termoeconomía, así como el seguimiento y el establecimiento de niveles de referencia de la eficiencia energética en instalaciones y procesos.

El capítulo 3 considera las técnicas de eficiencia energética en sistemas, procesos y equipos que utilizan energía, tales como: combustión, vapor, recuperación de calor, cogeneración, alimentación eléctrica, subsistemas con motor eléctrico, sistemas de bombeo, calefacción, aire acondicionado y ventilación, así como alumbrado, secado y separación. Cuando la combustión constituye una parte importante de un proceso IPPC (como los hornos de fusión), las técnicas utilizadas se analizan en el BREF vertical adecuado.

Mejores técnicas disponibles

El capítulo sobre MTD (capítulo 4) señala las técnicas que se consideran MTD a nivel europeo a partir de la información que figura en los capítulos 2 y 3. El texto siguiente es un resumen del capítulo dedicado a las MTD, y el capítulo completo sigue siendo el texto definitivo para las conclusiones sobre MTD.

No puede deducirse y/o acordarse ningún valor asociado de eficiencia o ahorro energéticos para este documento horizontal. Las MTD específicas de cada proceso por lo que respecta a la eficiencia energética y a los niveles asociados de consumo energético se proporcionan en los BREF sectoriales (verticales) adecuados. Por consiguiente, las MTD de una instalación concreta son una combinación de las MTD específicas que figuran en los BREF sectoriales correspondientes, las MTD específicas de las actividades asociadas que pueden encontrarse en otros BREF verticales (como el BREF sobre grandes instalaciones de combustión que se refiere a la combustión y al vapor), y las MTD genéricas presentadas en el documento.

El objetivo de la Directiva IPPC es conseguir la prevención y el control integrados de la contaminación, que den lugar a un nivel elevado de protección del medio ambiente en su conjunto, incluidas la eficiencia energética y la utilización racional de los recursos naturales. Esta Directiva establece un sistema de concesión de permisos para instalaciones industriales concretas en virtud del cual se exige tanto a los titulares de las instalaciones como a los reguladores que adopten un enfoque global e integrado del potencial de una instalación en materia de consumo y contaminación. El objetivo general de dicho enfoque debe ser mejorar el diseño y la construcción, así como la gestión y el control de los procesos industriales para garantizar un nivel elevado de protección del medio ambiente en su conjunto. Un elemento central de este enfoque es el principio general establecido en el artículo 3, que prevé que los titulares de las instalaciones tomen todas las medidas adecuadas de prevención de la contaminación, en particular mediante la aplicación de las **«mejores técnicas disponibles»**, lo que les permite mejorar su comportamiento ambiental, incluida la eficiencia energética.

El anexo IV de la Directiva IPPC presenta una lista de los «aspectos que deben tenerse en cuenta con carácter general o en un supuesto particular cuando se determinen las mejores técnicas disponibles definidas en el artículo 2, punto 12, teniendo en cuenta los costes y las ventajas que pueden derivarse de una acción y los principios de precaución y prevención». Esos aspectos incluyen la información publicada por la Comisión de conformidad con el artículo 17, apartado 2 (documentos de referencias sobre las MTD o BREF).

Las autoridades competentes responsables de la expedición de permisos deben tener en cuenta los principios generales establecidos en el artículo 3 a la hora de determinar las condiciones de permiso. Esas condiciones tienen que incluir valores límite de emisión, completados o sustituidos, en su caso, por parámetros o medidas técnicas equivalentes. De conformidad con el artículo 9, apartado 4, de la Directiva:

(sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 10, relativo a las mejores técnicas disponibles, a las normas de calidad medioambiental y al cumplimiento de estas últimas), los valores límite de emisión, los parámetros y las medidas técnicas equivalentes a que se hace referencia en el apartado 3 se basarán en las mejores técnicas disponibles, sin prescribir la utilización de una técnica o

tecnología específica, y tomando en consideración las características técnicas de la instalación de que se trate, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente. En todos los casos, las condiciones de permiso establecerán disposiciones relativas a la minimización de la contaminación a larga distancia o transfronteriza y garantizarán un nivel elevado de protección del medio ambiente en su conjunto.

Con arreglo al artículo 11 de la Directiva, los Estados miembros deben velar por que las autoridades competentes estén al corriente o sean informadas acerca de la evolución de las mejores técnicas disponibles.

Se pretende que la información proporcionada en el documento se utilice para determinar las MTD en materia de eficiencia energética en casos específicos. En la determinación de las MTD y el establecimiento de las condiciones de permiso basadas en las MTD, siempre debe tenerse en cuenta el objetivo global de alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente en su conjunto, incluida la eficiencia energética.

El capítulo sobre las MTD (capítulo 4) presenta las técnicas que se consideran compatibles con las MTD de manera general. El objetivo es ofrecer indicaciones generales sobre las técnicas de eficiencia energética que pueden considerarse como referencia adecuada para ayudar a determinar las condiciones de permiso basadas en las MTD o para establecer prescripciones obligatorias generales de conformidad con el artículo 9, apartado 8. Cabe señalar, sin embargo, que el documento no propone valores de eficiencia energética para los permisos. Se prevé que las nuevas instalaciones puedan diseñarse para funcionar a los niveles de las MTD generales presentadas aquí o más allá de esos niveles. Se considera asimismo que las instalaciones existentes podrían avanzar hacia los niveles de las MTD generales e incluso ir más allá de estos en función de la aplicabilidad técnica y económica de las técnicas en cada caso. En el caso de las instalaciones existentes, debe tenerse en cuenta asimismo la viabilidad económica y técnica de la mejora.

Las técnicas presentadas en el capítulo sobre las MTD no son necesariamente adecuadas para todas las instalaciones. Por otro lado, la obligación de garantizar un nivel elevado de protección ambiental, incluida la minimización de la contaminación de larga distancia o transfronteriza, implica que las condiciones de permiso no pueden establecerse sobre la base de consideraciones únicamente locales. Por consiguiente, es fundamental que las autoridades responsables de la concesión de permisos consideren la información contenida en el documento.

Conviene tener en cuenta la importancia de la eficiencia energética. No obstante, *«el objetivo único de garantizar un nivel elevado de protección del medio ambiente en su conjunto implicará a menudo hacer compromisos entre diferentes tipos de impacto ambiental, y esos compromisos se verán con frecuencia influidos por consideraciones locales»*. Como consecuencia de ello:

- puede que no sea posible maximizar la eficiencia energética de todas las actividades y/o sistemas de una instalación al mismo tiempo;
- puede que no sea posible maximizar la eficiencia energética total y minimizar al mismo tiempo otros consumos y emisiones (p. ej., puede ser imposible reducir las emisiones atmosféricas sin utilizar energía);
- puede no obtenerse la máxima eficiencia energética de uno o más sistemas para lograr la máxima eficiencia global de una instalación;
- es preciso mantener el equilibrio entre la maximización de la eficiencia energética y otros factores, como la calidad del producto, la estabilidad del proceso, etc.;
- la utilización de fuentes de energía sostenibles y/o de calor de recuperación o excedentario puede resultar más sostenible que el uso de combustibles primarios, aunque la eficiencia energética existente en la utilización sea menor.

Por consiguiente, se proponen técnicas de eficiencia energética para «optimizar la eficiencia energética»

El enfoque horizontal de la eficiencia energética en todos los sectores IPPC se basa en la premisa de que se utiliza energía en todas las instalaciones y que los sistemas y equipos son comunes en muchos sectores IPPC. Por tanto, las opciones genéricas de eficiencia energética pueden determinarse

independientemente de una actividad específica. Sobre esta base, pueden obtenerse MTD que engloben las medidas más eficaces para lograr un nivel elevado de eficiencia energética en su conjunto. Dado que se trata de un BREF horizontal, es preciso determinar MTD de una manera más amplia que si se tratara de un BREF vertical, teniendo en cuenta, por ejemplo, la interacción de los procesos, unidades y sistemas en un emplazamiento dado.

En los correspondientes BREF sectoriales «verticales» se presentan MTD específicas para la eficiencia energética y los niveles de consumo de energía asociados de los procesos. Dado que la primera serie de BREF ha finalizado, esas MTD se han resumido ampliamente [283, EIPPCB].

Ni el capítulo sobre MTD (capítulo 4) ni los capítulos 2 y 3 proporcionan listas exhaustivas de técnicas que puedan aplicarse y, por tanto, pueden existir o elaborarse otras técnicas que serían igualmente válidas en el marco de la IPPC y de las MTD.

La aplicación de las MTD en instalaciones o procesos nuevos o considerablemente mejorados habitualmente no plantea problemas. En la mayoría de los casos, la optimización de la eficiencia energética es razonable desde el punto de vista económico. En general, la aplicación de MTD en una instalación existente no resulta fácil debido a las infraestructuras existentes y a las circunstancias locales: conviene tener en cuenta la viabilidad económica y técnica de la modernización de esas instalaciones. Los capítulos 2 y 3 se refieren a la aplicabilidad de las técnicas y el capítulo 4 presenta un resumen al respecto para cada MTD.

No obstante, el documento no establece generalmente una distinción entre instalaciones nuevas y existentes. Esa distinción no alentaría a los titulares de emplazamientos industriales a avanzar hacia la adopción de MTD. Por norma general, las medidas de eficiencia energética van asociadas a una serie de ventajas y, debido a la gran importancia que se concede a la eficiencia energética, existen numerosas medidas de aplicación, en particular incentivos financieros. En los anexos se contemplan algunas de ellas.

Algunas técnicas presentan múltiples ventajas y se aplican con frecuencia, pero pueden requerir la disponibilidad y la cooperación de terceros (p. ej., cogeneración), lo que no se tiene en cuenta en la Directiva IPPC. Cabe señalar que la cooperación y el acuerdo de terceros pueden escapar al control del titular y, por tanto, no entrar en el ámbito de aplicación de un permiso IPPC.

MTD generales para lograr la eficiencia energética en una instalación

Un elemento clave para lograr la eficiencia energética en una instalación es establecer un enfoque formal en materia de gestión. Las demás MTD aplicadas a nivel de emplazamiento apoyan la gestión de la eficiencia energética y proporcionan más detalles sobre las técnicas necesarias para conseguirlo. Esas técnicas son aplicables a todas las instalaciones. El alcance (p. ej., nivel de detalle, frecuencia de optimización o sistemas que deben considerarse al mismo tiempo) y las técnicas utilizadas dependen de la envergadura y complejidad de la instalación, así como de los requisitos energéticos de los sistemas integrantes.

Gestión de la eficiencia energética

- Las MTD consisten en aplicar y adherirse a un sistema de gestión de la eficiencia energética (ENEMS) que incorpore, de forma adecuada a las circunstancias locales, las características siguientes:
 - compromiso de los órganos de dirección;
 - definición de una política de eficiencia energética para la instalación por los órganos de dirección;
 - planificación y establecimiento de objetivos y metas;
 - aplicación y explotación de procedimientos, teniendo especialmente en cuenta lo siguiente:
 - estructura del personal y responsabilidades; formación, sensibilización y competencia profesional; comunicación; participación de los empleados; documentación; control eficaz de los procesos; programas de mantenimiento; preparación y respuesta ante emergencias; garantía del cumplimiento de los acuerdos (caso de haberlos) y de la legislación en relación con la eficiencia;
 - establecimiento de niveles de referencia;

- comprobación del comportamiento y adopción de medidas correctoras, haciendo especial hincapié en lo siguiente:
 - seguimiento y medición; medidas correctoras y preventivas; conservación de registros; auditoría interna independiente (si es posible) para determinar si el ENEMS se ajusta o no a las disposiciones previstas, y se ha aplicado y mantenido correctamente;
- revisión del ENEMS y su conveniencia, adecuación y eficacia continuas por los órganos de dirección;
- diseño de una nueva unidad teniendo en cuenta el impacto ambiental de una eventual clausura;
- desarrollo de tecnologías de eficiencia energética y seguimiento de la evolución de las técnicas en materia de eficiencia energética.

Un ENEMS puede incluir eventualmente las etapas siguientes:

- preparar y publicar (con o sin validación externa) una declaración de eficiencia energética periódica, de manera que sea posible realizar una comparación anual con los objetivos y metas;
- examinar el sistema de gestión y el procedimiento de auditoría y validarlos por un organismo externo;
- aplicar y adherirse a un sistema voluntario, reconocido nacional o internacionalmente, de gestión de la eficiencia energética.

Mejora constante del medio ambiente

- Las MTD consisten en minimizar constantemente el impacto ambiental de una instalación mediante la planificación de las acciones e inversiones sobre una base integrada y a corto, medio y largo plazo, teniendo en cuenta la relación coste/beneficios y los efectos sobre los distintos medios.

Esto es aplicable a todas las instalaciones. El término «constantemente» significa que las acciones se repiten en el tiempo, es decir, todas las decisiones de planificación e inversión deben considerar el objetivo general a largo plazo de reducir el impacto ambiental derivado de la explotación de la instalación. La mejora puede ser gradual más que lineal, y debe tener en cuenta los efectos sobre los distintos medios, como un mayor uso de energía para reducir los contaminantes atmosféricos. Las repercusiones ambientales nunca pueden reducirse a cero, y en ocasiones la rentabilidad de las nuevas medidas será escasa o nula. No obstante, la viabilidad también puede cambiar con el tiempo.

Determinación de los aspectos relacionados con la eficiencia energética de una instalación y de las posibilidades de ahorro energético

- Las MTD consisten en determinar los aspectos de una instalación que pueden influir en la eficiencia energética mediante la realización de una auditoría. Es importante que la auditoría sea coherente con un enfoque sistémico.

Esto es aplicable a todas las instalaciones existentes y debe preceder a la mejora o modificación de la planificación. La auditoría puede ser externa o interna.

- Cuando se efectúe una auditoría, las MTD consisten en determinar los siguientes aspectos:
 - uso y tipo de energía utilizada en la instalación, así como en sus procesos y sistemas integrantes;
 - equipos que utilizan energía, así como tipo y cantidad de energía utilizada en la instalación;
 - posibilidades de ahorrar energía, como:
 - controlar/reducir los períodos de funcionamiento, p. ej., desconexión cuando los aparatos no estén en servicio;

- garantizar la optimización del aislamiento;
 - optimizar los equipos técnicos, sistemas y procesos asociados (véase la MTD correspondiente a los sistemas que utilizan energía);
 - posibilidades de utilizar fuentes alternativas o utilizar energía más eficiente, en particular los excedentes de energía de otros procesos y/o sistemas;
 - posibilidades de aplicar los excedentes de energía para otros procesos y/o sistemas;
 - posibilidades de mejorar la calidad del calor.
- Las MTD consisten en utilizar herramientas o metodologías adecuadas para ayudar a identificar y cuantificar la optimización de energía, como:
 - modelos, base de datos y balances energéticos;
 - técnicas tales como metodología de mínimos, análisis de exergía y entalpía o termoeconomía;
 - estimaciones y cálculos.

La elección de las herramientas adecuadas depende del sector y de la complejidad del emplazamiento, y se analiza en las secciones correspondientes.

- Las MTD consisten en determinar las oportunidades de optimizar la recuperación de energía en la instalación, entre los sistemas de la instalación y/o con una tercera parte (o partes).

Esta MTD depende de que se utilice de forma adecuada el calor excedentario del tipo y cantidad que pueda recuperarse.

Enfoque sistémico de la gestión de la energía

- Las MTD consisten en optimizar la eficiencia energética por medio de un enfoque sistémico de la gestión de la energía de la instalación. Los sistemas que deben considerarse para una optimización global son, en particular:
 - unidades de proceso (véanse los BREF sectoriales)
 - sistemas de calefacción, como:
 - vapor
 - agua caliente
 - refrigeración y vacío (véase el BREF sobre sistemas de refrigeración industrial)
 - sistemas con motor, como:
 - aire comprimido
 - bombas
 - alumbrado
 - secado, separación y concentración.

Establecimiento y revisión de los objetivos e indicadores de eficiencia energética

- Las MTD consisten en establecer indicadores de eficiencia energética por medio de las acciones siguientes:
 - determinación de indicadores de eficiencia energética para la instalación y, si procede, para los diferentes procesos, sistemas y/o unidades, así como medición de su evolución con el tiempo o tras la aplicación de medidas de eficiencia energética;
 - determinación y registro de límites adecuados asociados a los indicadores;
 - determinación y registro de factores que pueden producir una variación de la eficiencia energética de los procesos, sistemas y/o unidades.

La energía secundaria o final se utiliza normalmente para vigilar las situaciones en curso. En algunos casos, pueden utilizarse para cada proceso varios indicadores de energía secundaria o final (p. ej., tanto vapor como electricidad). Cuando se elige la utilización (o modificación) de vectores de energía y equipos, el indicador puede ser asimismo la energía secundaria o final. No obstante, se pueden emplear otros indicadores como la energía primaria o el balance de carbono para tener en cuenta la eficiencia de la producción de todo vector de energía secundaria y sus efectos sobre los distintos medios en función de las circunstancias locales.

Establecimiento de niveles de referencia

- Las MTD consisten en efectuar comparaciones sistemáticas y periódicas respecto de los parámetros de referencia sectoriales, nacionales o regionales, cuando se dispone de datos validados.

El intervalo entre comparaciones depende del sector, pero en general es de varios años, dado que no es habitual que los parámetros considerados evolucionen rápidamente o de manera significativa en un corto período de tiempo.

Diseño de eficiencia energética

- Las MTD consisten en optimizar la eficiencia energética al planificar una nueva instalación, unidad o sistema, o modernizarla de manera significativa, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - el diseño de eficiencia energética debe considerarse en las primeras etapas de la fase conceptual o básica del diseño, aunque las inversiones programadas aún no estén bien definidas, y debe tenerse en cuenta en el proceso de licitación;
 - el desarrollo y/o selección de tecnologías de eficiencia energética;
 - puede resultar necesario reunir datos suplementarios como parte del proyecto de diseño o de forma separada para completar los datos existentes o suplir la falta de información;
 - los trabajos en relación con el diseño de eficiencia energética debe realizarlos un experto en energía;
 - el mapa inicial del consumo de energía debe permitir determinar asimismo qué partes de las organizaciones responsables del proyecto influyen en el consumo energético futuro y optimizar con ellas el diseño de eficiencia energética de la futura fábrica; por ejemplo, el personal de la instalación existente que puede ser responsable de establecer los parámetros operativos.

Cuando no se disponga de los conocimientos pertinentes en materia de eficiencia energética (p. ej., industrias que consumen poca energía), se recurrirá a asesoramiento técnico externo.

Mayor integración de los procesos

- Las MTD consisten en optimizar la utilización de la energía entre varios procesos o sistemas dentro de la instalación o con una tercera parte.

Mantenimiento del impulso de iniciativas de eficiencia energética

- Las MTD consisten en mantener el impulso del programa de eficiencia energética por medio de una serie de técnicas, como:
 - aplicación de un sistema específico de gestión de la energía;
 - contabilización de la energía basada en valores reales (medidos), que hace recaer en el usuario/pagador de la factura la obligación y el mérito en materia de eficiencia energética;
 - creación de centros con fines de lucro en materia de eficiencia energética;
 - establecimiento de niveles de referencia;
 - revisión de los sistemas de gestión existentes;
 - recurso a técnicas de gestión de los cambios en la organización.

Las tres primeras técnicas se aplican de acuerdo con los datos que figuran en las secciones correspondientes. Las tres últimas deben aplicarse lo suficientemente alejadas (p. ej., varios años) para que pueda evaluarse el progreso del programa de eficiencia energética.

Mantenimiento de conocimientos especializados

- Las MTD consisten en mantener los conocimientos en materia de eficiencia energética y de sistemas que utilizan energía, mediante técnicas tales como:
 - contratar a personal cualificado y/o formar a personal; la formación puede impartirse por medio de personal interno, expertos externos, cursos oficiales o en el marco de la autoformación/desarrollo personal;
 - liberar periódicamente a personal de sus funciones habituales para que realicen estudios específicos/de duración determinada (en su instalación o en otras);
 - compartir recursos internos entre establecimientos;
 - recurrir a consultores cualificados adecuados para estudios de duración determinada;

- externalización de sistemas y/o funciones especializados.

Control eficaz de los procesos

- Las MTD consisten en garantizar la aplicación de un control eficaz de los procesos mediante técnicas tales como:
 - establecer sistemas para garantizar el conocimiento, la comprensión y el cumplimiento de los procedimientos;
 - garantizar la determinación, la optimización y el seguimiento de los principales parámetros de comportamiento;
 - documentar o consignar esos parámetros.

Mantenimiento

- Las MTD consisten en realizar el mantenimiento de las instalaciones para optimizar la eficiencia energética mediante la aplicación de todos los criterios siguientes:
 - asignar claramente la responsabilidad de la planificación y la ejecución del mantenimiento;
 - establecer un programa estructurado de mantenimiento, basado en descripciones técnicas de los equipos, en normas, etc., así como en eventuales fallos de los equipos y sus consecuencias; conviene programar algunas actividades de mantenimiento durante las paradas de la instalación;
 - apoyar el programa de mantenimiento mediante sistemas adecuados de registro y pruebas de diagnóstico;
 - determinar, mediante el mantenimiento periódico, averías y/o anomalías, eventuales pérdidas de eficiencia energética o posibilidades de mejora de la eficiencia energética;
 - identificar problemas, como fugas, equipos estropeados, rodamientos usados, etc. que afecten al consumo de energía, y subsanarlos lo antes posible.

Debe haber un equilibrio entre la realización sin demora de las reparaciones oportunas y el mantenimiento de la calidad del producto y la estabilidad del proceso, teniendo en cuenta asimismo los aspectos relativos a la salud y la seguridad.

Seguimiento y medición

- Las MTD consisten en establecer y mantener procedimientos documentados para el seguimiento y medición, de forma periódica, de las principales características de las actividades y operaciones que pueden tener un impacto significativo sobre la eficiencia energética. En el documento se proporcionan algunas técnicas adecuadas a tal fin.

Mejores técnicas disponibles para lograr la eficiencia energética en sistemas, procesos, actividades y equipos que utilizan energía

Las MTD generales contempladas señalan la importancia de considerar la instalación en su conjunto y de evaluar las necesidades y la finalidad de los distintos sistemas, sus energías asociadas y sus interacciones. Asimismo, estas incluyen lo siguiente:

- el análisis y la evaluación comparativa del sistema y su comportamiento;
- la planificación de acciones e inversiones para optimizar la eficiencia energética, teniendo en cuenta la relación coste/beneficios y los efectos sobre los distintos medios;
- por lo que respecta a los sistemas nuevos, la optimización de la eficiencia energética en el diseño de la instalación, unidad o sistema y en la elección de los procesos;
- en lo que se refiere a los sistemas existentes, la optimización de la eficiencia energética del sistema a través de su explotación y su gestión, incluidos el seguimiento y el mantenimiento periódicos.

Por tanto, las MTD que se ofrecen a continuación son aplicables a los sistemas enumerados más abajo, teniendo en cuenta que las MTD generales también les son aplicables, en el marco de su optimización. **Las MTD de eficiencia energética para las actividades, sistemas y procesos habitualmente asociados en las instalaciones IPPC pueden resumirse como sigue:**

- Las MTD consisten en optimizar:

- la combustión
- los sistemas de vapor

mediante técnicas apropiadas, tales como:

- las técnicas específicas de sectores que se presentan en los BREF verticales;
- las técnicas que se ofrecen en el BREF sobre grandes instalaciones de combustión y en el documento sobre eficiencia energética.

- Las MTD consisten en optimizar los sistemas siguientes mediante técnicas tales como las descritas en el documento sobre eficiencia energética:
 - sistemas de aire comprimido
 - sistemas de bombeo
 - sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado
 - sistemas de alumbrado
 - procesos de secado, concentración y separación; en esos procesos, las MTD consisten asimismo en buscar las posibilidades de utilizar la separación mecánica junto con procesos térmicos.

Otras MTD aplicables a sistemas, procesos o actividades son las siguientes:

Recuperación de calor

- Las MTD consisten en mantener la eficiencia de los intercambiadores de calor mediante:
 - el seguimiento periódico de la eficiencia
 - la prevención de la suciedad o la limpieza.

Las técnicas de refrigeración y las MTD asociadas figuran en el BREF sobre sistemas de refrigeración industrial, en el que la MTD principal consiste en tratar de utilizar el excedente de calor en lugar de disiparlo mediante refrigeración. Cuando la refrigeración es necesaria, deben considerarse las ventajas de una refrigeración natural (utilizando el aire ambiente).

Cogeneración

- Las MTD consisten en buscar las posibilidades de cogeneración, tanto dentro como fuera de la instalación (con una tercera parte).

En muchos casos, las autoridades públicas (a nivel local, regional o nacional) han facilitado tales acuerdos o son ellas mismas una tercera parte.

Alimentación eléctrica

- Las MTD consisten en aumentar el factor de potencia según los requisitos del distribuidor eléctrico local mediante técnicas tales como las descritas en el documento, en función de su aplicabilidad.
- Las MTD consisten en controlar la alimentación eléctrica para medir los armónicos y aplicar filtros en caso necesario.
- Las MTD consisten en optimizar la eficiencia del suministro eléctrico mediante técnicas tales como las descritas en el documento, en función de su aplicabilidad.

Subsistemas con motor eléctrico

La sustitución por motores eficaces desde el punto de vista eléctrico y dispositivos reguladores de la velocidad es una de las medidas más sencillas para fomentar la eficiencia energética. No obstante, si no se tiene en cuenta el conjunto del sistema en el que se integra el motor, se corre el riesgo de:

- perder el beneficio potencial derivado de la optimización del uso y tamaño de los sistemas y de la optimización subsiguiente de los requisitos aplicables al accionamiento por motor;
- perder energía si se utiliza un regulador de la velocidad en el contexto equivocado.
- Las MTD consisten en optimizar los motores eléctricos en el orden siguiente:
 - optimizar el conjunto del sistema del que forman parte el motor o motores (p. ej., el sistema de refrigeración);

- optimizar, a continuación, el motor o motores del sistema con arreglo a los requisitos de carga recién establecidos, mediante una o varias de las técnicas descritas, en función de su aplicabilidad;
- una vez optimizados los sistemas que utilizan energía, optimizar entonces los motores restantes (no optimizados) de acuerdo con las técnicas descritas y con criterios tales como los siguientes:
 - i) sustituir en prioridad los motores restantes que funcionan más de 2 000 horas al año por motores eficaces desde el punto de vista eléctrico;
 - ii) considerar la posibilidad de equipar con un regulador de velocidad los motores eléctricos que accionan una carga variable, funcionan a menos del 50 % de su capacidad más del 20 % de su tiempo de funcionamiento y se utilizan más de 2 000 horas al año.

Grado de consenso

Se alcanzó un alto grado de consenso. No se registró ninguna opinión divergente.

Investigación y desarrollo técnico

En el marco de sus programas de IDT, la Comisión lleva a cabo y apoya una serie de proyectos relacionados con las tecnologías limpias, las nuevas técnicas de reciclado y tratamiento de efluentes y las estrategias de gestión. Estos proyectos podrían suponer una importante contribución para futuras revisiones del BREF. Por tanto, se invita a los lectores a informar a la Oficina europea de prevención y control integrados de la contaminación de cualquier resultado de investigaciones que sea pertinente en relación con el documento (véase asimismo el prefacio del BREF).