

# DECISIONES

## DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2019/2031 DE LA COMISIÓN de 12 de noviembre de 2019

por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en las industrias de alimentación, bebida y leche, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo

[notificada con el número C(2019) 7989]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) <sup>(1)</sup>, y en particular su artículo 13, apartado 5,

Considerando lo siguiente:

- (1) Las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) son la referencia para el establecimiento de las condiciones de los permisos de las instalaciones recogidas en el capítulo II de la Directiva 2010/75/UE, y las autoridades competentes deben fijar valores límite de emisión que garanticen que, en condiciones normales de funcionamiento, las emisiones no superen los niveles asociados a las mejores técnicas disponibles que se establecen en las conclusiones sobre las MTD.
- (2) El Foro conformado por los representantes de los Estados miembros, las industrias afectadas y las organizaciones no gubernamentales dedicadas a la protección del medio ambiente, establecido por la Decisión de la Comisión de 16 de mayo de 2011 <sup>(2)</sup>, transmitió a la Comisión el 27 de noviembre de 2018 su dictamen sobre el contenido propuesto en el documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en las industrias de alimentación, bebida y leche. Ese dictamen es público <sup>(3)</sup>.
- (3) Las conclusiones sobre las MTD expuestas en el anexo de la presente Decisión son el elemento fundamental de dicho documento de referencia sobre las MTD.
- (4) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité creado en virtud del artículo 75, apartado 1, de la Directiva 2010/75/UE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

### Artículo 1

Se adoptan las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en las industrias de alimentación, bebida y leche que figuran en el anexo.

### Artículo 2

Los destinatarios de la presente Decisión son los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 12 de noviembre de 2019.

Por la Comisión  
Karmenu VELLA  
Miembro de la Comisión

<sup>(1)</sup> DO L 334 de 17.12.2010, p. 17.

<sup>(2)</sup> Decisión de la Comisión, de 16 de mayo de 2011, por la que se crea un Foro para el intercambio de información en virtud del artículo 13 de la Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (DO C 146 de 17.5.2011, p. 3).

<sup>(3)</sup> [https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/d00a6ea2-6a30-46fc-8064-16200f9fe7f6?p=1&n=10&sort=modified\\_DESC](https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/d00a6ea2-6a30-46fc-8064-16200f9fe7f6?p=1&n=10&sort=modified_DESC)

## ANEXO

**CONCLUSIONES SOBRE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD) EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTACIÓN, BEBIDA Y LECHE**

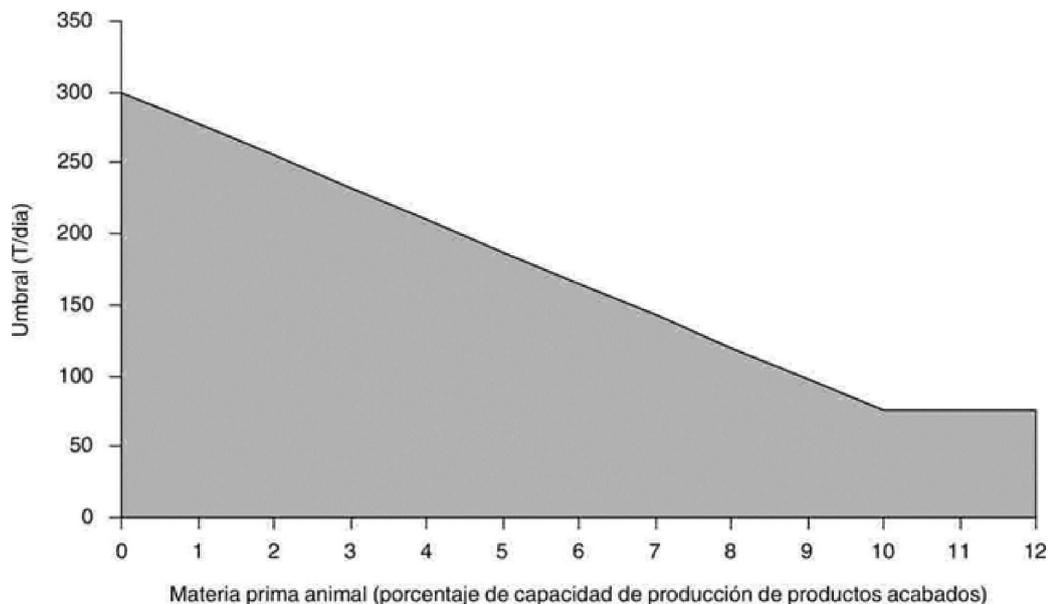
## ÁMBITO DE APLICACIÓN

En este documento se describen las conclusiones sobre las MTD para las siguientes actividades especificadas en el anexo I de la Directiva 2010/75/UE:

- 6.4 b) Tratamiento y procesado, distintos del mero envasado, de las siguientes materias primas, procesadas o no previamente, destinadas a la producción de alimentos o piensos procedentes de:
  - i) solo materia prima animal (que no sea exclusivamente la leche), con una capacidad de producción de productos acabados superior a 75 toneladas por día,
  - ii) solo materia prima vegetal, con una capacidad de producción de productos acabados superior a 300 toneladas por día o 600 toneladas por día en caso de que la instalación funcione durante un período no superior a 90 días consecutivos en un año cualquiera,
  - iii) materias primas animales y vegetales, tanto en productos combinados como por separado, con una capacidad de producción de productos acabados en toneladas por día superior a:
    - 75 si A es igual o superior a 10; o bien,
    - $[300 - (22,5 \times A)]$  en cualquier otro caso,
 donde «A» es la porción de materia animal (en porcentaje del peso) de la capacidad de producción de productos acabados.

El envase no se incluye en el peso final del producto.

La presente subsección no será de aplicación cuando la materia prima sea solo leche.



- 6.4 c) Tratamiento y procesado de leche solamente, cuando la cantidad de leche recibida sea superior a 200 toneladas por día (valor medio anual).
- 6.11 Tratamiento independiente de aguas residuales no contemplado en la Directiva 91/271/CEE del Consejo <sup>(1)</sup>, siempre que la carga contaminante principal tenga su origen en las actividades especificadas en el punto 6.4, letras b) o c), del anexo I de la Directiva 2010/75/UE.

<sup>(1)</sup> Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (DO L 135 de 30.5.1991, p. 40).

Estas conclusiones sobre las MTD también abarcan:

- el tratamiento combinado de aguas residuales de diferentes orígenes, siempre que la carga contaminante principal tenga su origen en las actividades especificadas en el punto 6.4, letras b) o c), del anexo I de la Directiva 2010/75/UE, y que el tratamiento de las aguas residuales no esté cubierto por la Directiva 91/271/CEE;
- la producción de etanol en una instalación en la que se realice la actividad descrita en el punto 6.4, letra b), inciso ii), del anexo I de la Directiva 2010/75/UE o una actividad directamente asociada a ese tipo de instalación.

Las presentes conclusiones sobre las MTD no se refieren a lo siguiente:

- Instalaciones de combustión *in situ* que generan gases calientes que no se utilizan para la calefacción por contacto directo, el secado o cualquier otro tratamiento de objetos o materiales. Esto puede estar contemplado en las conclusiones sobre las MTD para las grandes instalaciones de combustión o en la Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup>.
- La producción de productos primarios a partir de subproductos animales, como la extracción y fusión de grasas, la producción de harina y aceite de pescado, el procesado de la sangre y la fabricación de gelatina. Este aspecto puede tratarse en las conclusiones sobre las MTD para mataderos e industrias de subproductos animales (SA).
- La realización de despieces para animales grandes y aves de corral. Este aspecto puede tratarse en las conclusiones sobre las MTD para mataderos e industrias de subproductos animales (SA).

Otras conclusiones sobre las MTD y otros documentos de referencia que podrían ser pertinentes para las actividades contempladas en las presentes conclusiones son los siguientes:

- Grandes instalaciones de combustión (LCP).
- Mataderos e industrias de subproductos animales (SA).
- Sistemas de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico (CWW).
- Industria química orgánica de gran volumen de producción (LVOC).
- Tratamiento de residuos (WT).
- Fabricación de cemento, cal y óxido de magnesio (CLM).
- Monitorización de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEI (ROM).
- Efectos económicos y cruzados (ECM).
- Emisiones generadas por el almacenamiento (EFS).
- Eficiencia energética (ENE).
- Sistemas de refrigeración industrial (ICS).

Las presentes conclusiones sobre las MTD son aplicables sin perjuicio de otra legislación pertinente, por ejemplo, en materia de higiene o de seguridad de los alimentos o los piensos.

<sup>(2)</sup> Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas (DO L 313 de 28.11.2015, p. 1).

## DEFINICIONES

A los efectos de las presentes conclusiones sobre las MTD, se aplicarán las siguientes definiciones:

Término utilizado	Definición
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>n</sub> )	Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación bioquímica de la materia orgánica a dióxido de carbono en <i>n</i> días ( <i>n</i> suele ser de 5 o 7). DBO es un indicador de la concentración másica de compuestos orgánicos biodegradables.
Emisiones canalizadas	Emisiones de contaminantes al medio ambiente a través de cualquier tipo de conducto, tubería, chimenea, etc.
Demanda química de oxígeno (DQO)	Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación química total de la materia orgánica a dióxido de carbono utilizando dicromato. DQO es un indicador del porcentaje en masa de compuestos orgánicos.
Partículas	Total de partículas (en el aire).
Instalación existente	Instalación que no es nueva.
Hexano	Alcano de seis átomos de carbono, con la fórmula química C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> .
hl	Hectolitro (equivalente a 100 litros).
Instalación nueva	Instalación autorizada por primera vez en el emplazamiento de la instalación en fecha posterior a la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD, o sustitución completa de una instalación después de publicadas las presentes conclusiones.
NO <sub>x</sub>	La suma de monóxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), expresada como NO <sub>2</sub> .
Residuo	Sustancia u objeto generado por las actividades incluidas en el ámbito de aplicación del presente documento en forma de desechos o subproductos.
SO <sub>x</sub>	Suma de dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> ) y aerosoles de ácido sulfúrico, expresada en SO <sub>2</sub> .
Receptor sensible	Zonas que requieren una protección especial, en particular: <ul style="list-style-type: none"> <li>— zonas residenciales,</li> <li>— zonas en las que se realizan actividades humanas (por ejemplo, lugares de trabajo, escuelas, centros de día, zonas de recreo, hospitales o residencias de ancianos de las proximidades).</li> </ul>
Nitrógeno total (NT)	Nitrógeno total, expresado como N; incluye el amoníaco libre y el nitrógeno amónico (NH <sub>4</sub> -N), el nitrógeno nitroso (NO <sub>2</sub> -N), el nitrógeno nítrico (NO <sub>3</sub> -N) y el nitrógeno ligado a compuestos orgánicos.
Carbono orgánico total (COT)	Carbono orgánico total, expresado como C (en agua); incluye todos los compuestos orgánicos.
Fósforo total (PT)	Fósforo total, expresado como P; incluye todos los compuestos de fósforo orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
Total de sólidos en suspensión (TSS)	Concentración másica de todos los sólidos en suspensión (en agua), medida por filtración a través de filtros de fibra de vidrio y por gravimetría.
Carbono orgánico volátil total (COVT).	Carbono orgánico volátil total, expresado como C (en aire).

## CONSIDERACIONES GENERALES

**Mejores técnicas disponibles**

Las técnicas enumeradas y descritas en las presentes conclusiones sobre las MTD no son prescriptivas ni exhaustivas. Pueden utilizarse otras técnicas si garantizan al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente.

Salvo que se indique otra cosa, las presentes conclusiones sobre las MTD son aplicables con carácter general.

**Niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones a la atmósfera**

Salvo que se indique otra cosa, los niveles de emisión asociados con las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) en relación con las emisiones atmosféricas presentadas en estas conclusiones sobre las MTD son concentraciones expresadas como la masa de sustancias emitidas por volumen de gas residual en las siguientes condiciones normalizadas: gas seco a una temperatura de 273,15 K y a una presión de 101,3 kPa, sin corrección en función del contenido de oxígeno, y expresadas en mg/Nm<sup>3</sup>.

La ecuación para calcular la concentración de las emisiones al nivel de oxígeno de referencia es la siguiente:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

donde:

$E_R$ : concentración de las emisiones al nivel de oxígeno de referencia  $O_R$ ;

$O_R$ : nivel de oxígeno de referencia en % v/v;

$E_M$ : concentración medida de las emisiones;

$O_M$ : nivel de oxígeno medido en % v/v.

A efectos de los períodos de promedio de los NEA-MTD correspondientes a las emisiones a la atmósfera, es de aplicación la siguiente definición:

Período de promedio	Definición
Media a lo largo del período de muestreo	Valor medio de tres mediciones consecutivas de al menos 30 minutos cada una <sup>(1)</sup> .

<sup>(1)</sup> En el caso de los parámetros respecto a los cuales, debido a limitaciones de muestreo o análisis, resulte inadecuada una medición de 30 minutos, podrá emplearse un período de análisis más adecuado.

Cuando los gases residuales de dos o más fuentes (por ejemplo, secadores u hornos) se vierten a través de una chimenea común, el NEA-MTD se aplica a la descarga combinada de la chimenea.

*Pérdidas específicas de hexano*

Los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD), relacionados con las pérdidas específicas de hexano, se refieren a las medias anuales y se calculan con la siguiente ecuación:

$$\text{pérdidas específicas de hexano} = \frac{\text{pérdidas de hexano}}{\text{materias primas}}$$

donde: las pérdidas de hexano son la cantidad total de hexano consumida por la instalación para cada tipo de semillas o granos, expresada en kg/año;  
las materias primas son el importe total de cada tipo de semillas o granos limpios y procesados, expresadas en toneladas/año.

### **Niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones al agua**

Salvo que se indique otra cosa, los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones al agua que se indican en las presentes conclusiones sobre las MTD son concentraciones (masa de sustancias emitidas por volumen de agua) expresadas en mg/l.

Los NEA-MTD expresados en concentraciones se refieren a valores medios diarios, es decir, muestras compuestas proporcionales al caudal de 24 horas. Pueden utilizarse muestras compuestas proporcionales al tiempo, siempre que se demuestre que el caudal tiene una estabilidad suficiente. Como alternativa, pueden tomarse muestras puntuales, siempre que el efluente esté convenientemente mezclado y sea homogéneo.

En el caso del carbono orgánico total (COT), la demanda química de oxígeno (DQO), el nitrógeno total (NT) y el fósforo total (PT), el cálculo de la eficiencia media de reducción a la que se hace referencia en las presentes conclusiones sobre las MTD (véase Cuadro 1) se basa en la carga de afluente y de efluente de la depuradora de aguas residuales.

### **Otros niveles de comportamiento Ambiental**

#### *Vertido específico de aguas residuales*

Los niveles indicativos de comportamiento ambiental relacionados con el vertido específico de aguas residuales se refieren a las medias anuales y se calculan con la siguiente ecuación:

$$\text{vertido específico de aguas residuales} = \frac{\text{vertido de aguas residuales}}{\text{tasa de actividad}}$$

donde: El vertido de aguas residuales es la cantidad total de aguas residuales vertidas (como descarga directa, descarga indirecta o esparcimiento de tierras) por los procesos específicos de que se trate durante el período de producción, expresado en m<sup>3</sup> anuales, excluidas las aguas de refrigeración y las aguas de escorrentía, que se vierten por separado. La tasa de actividad es la cantidad total de productos o materias primas procesados, dependiendo del sector específico, expresada en toneladas/año o hl/año. El envase no se incluye en el peso del producto. Las materias primas son cualquier material que se introduzca en la instalación, tratadas o procesadas para la producción de alimentos o piensos.

#### *Consumo específico de energía*

Los niveles indicativos de comportamiento ambiental relacionados con el consumo específico de energía se refieren a las medias anuales y se calculan con la siguiente ecuación:

$$\text{consumo específico de energía} = \frac{\text{consumo de energía final}}{\text{tasa de actividad}}$$

donde: El consumo de energía final es la cantidad total de energía consumida por los procesos específicos en cuestión durante el período de producción (en forma de calor y electricidad), expresado en MWh/año. La tasa de actividad es la cantidad total de productos o materias primas procesados, dependiendo del sector específico, expresada en toneladas/año o hl/año. El envase no se incluye en el peso del producto. Las materias primas son cualquier material que se introduzca en la instalación, tratadas o procesadas para la producción de alimentos o piensos.

## **1. CONCLUSIONES GENERALES SOBRE LAS MTD**

### **1.1. Sistemas de gestión Ambiental**

MTD 1. Para mejorar el comportamiento ambiental global, la MTD consiste en elaborar e implantar un sistema de gestión ambiental (SGA) que reúna todas las características siguientes:

- i) el compromiso, el liderazgo y la responsabilidad de la dirección, incluida la alta dirección, para la aplicación de un sistema de gestión ambiental eficaz;

- ii) un análisis que incluya la determinación del contexto de la organización, el reconocimiento de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, la identificación de las características de la instalación asociadas con los posibles riesgos para el medio ambiente (o la salud humana), así como de los requisitos legales aplicables en materia de medio ambiente;
- iii) desarrollo de una política ambiental que promueva la mejora continua del comportamiento ambiental de la instalación;
- iv) establecimiento de objetivos e indicadores de rendimiento en relación con aspectos ambientales significativos, como la garantía del cumplimiento de los requisitos legales aplicables;
- v) planificación y aplicación de los procedimientos y acciones necesarios (incluidas, en su caso, las acciones correctivas y preventivas) para alcanzar los objetivos ambientales y evitar los riesgos ambientales;
- vi) determinación de las estructuras, funciones y responsabilidades en relación con los aspectos y objetivos ambientales y aportación de los recursos financieros y humanos necesarios;
- vii) garantía de la competencia y sensibilización necesarias del personal cuyo trabajo puede afectar al comportamiento ambiental de la instalación (por ejemplo, facilitando información y formación);
- viii) comunicación interna y externa;
- ix) fomento de la participación de los empleados en las buenas prácticas de gestión ambiental;
- x) establecimiento y mantenimiento de un manual de gestión y procedimientos escritos para controlar las actividades con un impacto ambiental significativo, así como los registros pertinentes;
- xi) planificación operativa efectiva y control de procesos;
- xii) aplicación de programas de mantenimiento apropiados;
- xiii) protocolos de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, entre ellos la prevención o la mitigación de los efectos adversos (ambientales) de las situaciones de emergencia;
- xiv) cuando se (re)diseña una (nueva) instalación o parte de ella, la consideración de los impactos ambientales a lo largo de su vida, incluidos la construcción, el mantenimiento, la explotación y la clausura;
- xv) aplicación de un programa de seguimiento y valoración, en caso necesario; puede encontrarse información en el Informe de referencia sobre el control de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEI;
- xvi) realización periódica de evaluaciones comparativas con el resto del sector;
- xvii) auditoría interna periódica independiente (en la medida en que sea viable) y auditoría externa periódica independiente con el fin de evaluar el comportamiento ambiental y determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas y si se ha aplicado y mantenido correctamente;
- xviii) evaluación de las causas de los incumplimientos, aplicación de medidas correctoras en respuesta a los mismos, revisión de la eficacia de las medidas correctoras y determinación de si existen o pueden producirse incumplimientos similares;
- xix) revisión periódica del SGA, por la alta dirección, para comprobar si sigue siendo conveniente, adecuado y eficaz;
- xx) seguimiento y apreciación del desarrollo de técnicas más limpias.

Concretamente en el sector de alimentación, bebida y leche, la MTD también consiste en incorporar en el SGA las siguientes características:

- i) plan de gestión de ruidos (véase MTD 13);
- ii) plan de gestión de olores (véase MTD 15);

- iii) inventario del consumo de agua, energía y materias primas, así como de flujos de aguas residuales y de gases residuales (véase MTD 2);
- iv) plan de eficiencia energética (véase MTD 6a).

#### *Nota*

El Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(3)</sup> establece el sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), que es un ejemplo de sistema de gestión ambiental coherente con esta MTD.

#### *Aplicabilidad*

El nivel de detalle y el grado de formalización del SGA estarán, en general, relacionados con la naturaleza, escala y complejidad de la instalación, y con la gama de impactos ambientales que pueda tener.

MTD 2. Para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir las emisiones, la MTD consiste en establecer, mantener y revisar periódicamente (también cuando se produzca un cambio significativo) un inventario del consumo de agua, energía y materias primas, así como de los flujos de aguas residuales y de gases residuales, como parte del sistema de gestión ambiental (véase MTD 1), que reúna todas las características siguientes:

- I. Información sobre los procesos de producción de alimentos, bebidas y leche, que incluya:
  - a) diagramas de flujo simplificados de los procesos que muestren el origen de las emisiones,
  - b) descripciones de las técnicas integradas en los procesos y de las técnicas de tratamiento de las aguas y gases residuales, con indicación de su eficacia.
- II. Información sobre consumo y uso del agua (por ejemplo, diagramas de flujo y balances de masas de agua), e identificación de medidas con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales (véase MTD 7).
- III. Información sobre la cantidad y las características de las corrientes de aguas residuales, por ejemplo:
  - a) valores medios y variabilidad del flujo, el pH y la temperatura,
  - b) concentración media y valores de carga de los contaminantes/parámetros pertinentes (por ejemplo, COT o DQO, especies de nitrógeno, fósforo, cloruro, conductividad) y su variabilidad.
- IV. Información sobre las características de los flujos de gases residuales, por ejemplo:
  - a) valores medios y variabilidad del flujo y la temperatura,
  - b) valores medios de concentración y carga de los contaminantes/parámetros pertinentes (por ejemplo, partículas, COVT, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) y su variabilidad,
  - c) presencia de otras sustancias que puedan afectar al sistema de tratamiento de los gases residuales o a la seguridad de las instalaciones (por ejemplo, oxígeno, vapor de agua, partículas, etc.).
- V. Información sobre el consumo y el uso de energía, la cantidad de materias primas utilizadas, así como la cantidad y las características de los residuos generados, y determinación de las acciones para la mejora continua de la eficiencia en el uso de los recursos (véase por ejemplo MTD 6 y MTD 10).
- VI. Identificación y aplicación de una estrategia de seguimiento adecuada con el fin de aumentar la eficiencia de los recursos, teniendo en cuenta el consumo de energía, agua y materias primas. El seguimiento puede incluir mediciones directas, cálculos o registros con una frecuencia apropiada. El seguimiento se desglosa al nivel más adecuado (por ejemplo, a nivel de proceso o instalación).

#### *Aplicabilidad*

El nivel de detalle del inventario estará, en general, relacionado con la naturaleza, escala y complejidad de la instalación, y con la gama de impactos ambientales que pueda tener.

### **1.2. Monitorización**

MTD 3. En relación con las emisiones relevantes al agua identificadas en el inventario de corrientes de aguas residuales (véase MTD 2), la MTD consiste en monitorizar los principales parámetros del proceso (por ejemplo, seguimiento continuo del flujo de aguas residuales, el pH y la temperatura) en lugares clave (por ejemplo, en la entrada y/o salida del pretratamiento, en la entrada al tratamiento final, en el punto en que las emisiones salen de la instalación, etc.).

<sup>(3)</sup> Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría ambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) n.º 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión (DO L 342 de 22.12.2009, p. 1).

MTD 4. La MTD consiste en monitorizar las emisiones al agua al menos con la frecuencia que se indica más abajo y de acuerdo con normas EN. Si no se dispone de normas EN, la MTD consiste en utilizar normas ISO, normas nacionales u otras normas internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente.

Sustancia/parámetro	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitorización <sup>(1)</sup>	Monitorización asociada
Demanda química de oxígeno (DQO) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Ninguna norma EN disponible	Una vez al día <sup>(4)</sup>	MTD 12
Nitrógeno total (NT) <sup>(2)</sup>	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, las normas EN ISO 12260 o EN ISO 11905-1)		
Carbono orgánico total (COT) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Norma EN 1484		
Fósforo total (PT) <sup>(2)</sup>	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 6878, EN ISO 15681-1 y -2, EN ISO 11885)		
Total de sólidos en suspensión (TSS) <sup>(2)</sup>	Norma EN 872		
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>n</sub> ) <sup>(2)</sup>	Norma EN 1899-1	Una vez al mes	
Cloruro (Cl)	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, las normas EN ISO 10304-1, EN ISO 15682)	Una vez al mes	—

<sup>(1)</sup> La monitorización es aplicable únicamente si, sobre la base del inventario mencionado en la MTD 2, la presencia de la sustancia de que se trate en el flujo de aguas residuales se ha considerado relevante.

<sup>(2)</sup> La monitorización solo se aplica en el caso de los vertidos directos a una masa de agua receptora.

<sup>(3)</sup> Otras alternativas son la monitorización del COT y de la DQO. La monitorización del COT es la opción preferida, pues no requiere el empleo de compuestos muy tóxicos.

<sup>(4)</sup> Si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables, puede adoptarse una frecuencia de monitorización más baja, pero en cualquier caso al menos una vez al mes.

MTD 5. La MTD consiste en monitorizar las emisiones canalizadas a la atmósfera al menos con la frecuencia que se indica a continuación y con arreglo a normas EN.

Sustancia/parámetro	Sector	Proceso específico	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitorización <sup>(1)</sup>	Monitorización asociada
Partículas	Piensos	Deshidratación de forrajes verdes	Norma EN 13284-1	Una vez al trimestre <sup>(2)</sup>	MTD 17
		Molienda y enfriado de pellets en la fabricación de piensos compuestos		Una vez al año	MTD 17
		Extrusión de pienso seco para mascotas		Una vez al año	MTD 17
	Fabricación de cerveza	Manipulación y procesado de malta y adjuntos		Una vez al año	MTD 20
	Lácteos	Procesos de deshidratación		Una vez al año	MTD 23
	Molienda de grano	Limpieza y molienda de grano		Una vez al año	MTD 28

Sustancia/ parámetro	Sector	Proceso específico	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitorización <sup>(1)</sup>	Monitorización asociada a
	Procesado de semillas oleaginosas y refinado de aceite vegetal	Manipulación y preparación de semillas, secado y enfriamiento de harina		Una vez al año	MTD 31
	Producción de almidón	Secado de almidón, proteína y fibra			MTD 34
	Fabricación de azúcar	Secado de pulpa de remolacha		Una vez al mes <sup>(2)</sup>	MTD 36
PM <sub>2,5</sub> y PM <sub>10</sub>	Fabricación de azúcar	Secado de pulpa de remolacha	EN ISO 23210	Una vez al año	MTD 36
COVT	Procesado de pescado y marisco	Ahumaderos	Norma EN 12619	Una vez al año	MTD 26
	Procesado de carne	Ahumaderos			MTD 29
	Procesado de semillas oleaginosas y refinado de aceite vegetal <sup>(2)</sup>	—			—
	Fabricación de azúcar	Secado a alta temperatura de pulpa de remolacha		Una vez al año	—
NO <sub>x</sub>	Procesado de carne <sup>(3)</sup>	Ahumaderos	EN 14792	Una vez al año	—
	Fabricación de azúcar	Secado a alta temperatura de pulpa de remolacha			
CO	Procesado de carne <sup>(4)</sup>	Ahumaderos	Norma EN 15058	Una vez al año	—
	Fabricación de azúcar	Secado a alta temperatura de pulpa de remolacha			
SO <sub>x</sub>	Fabricación de azúcar	Secado de pulpa de remolacha sin utilizar gas natural	EN 14791	Dos veces al año <sup>(2)</sup>	MTD 37

<sup>(1)</sup> Las mediciones se efectúan en el estado de emisión previsto más elevado en condiciones normales de funcionamiento.

<sup>(2)</sup> Si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables, puede adoptarse una frecuencia de monitorización más baja, pero en cualquier caso al menos una vez al mes.

<sup>(3)</sup> La medición se efectúa a lo largo de una campaña de dos días.

<sup>(4)</sup> La monitorización solo se aplica cuando se utiliza un oxidador térmico.

### 1.3. Eficiencia energética

MTD 6. Con objeto de aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar la MTD 6 «a» y una combinación adecuada de las técnicas comunes enumeradas en la técnica «b» a continuación.

Técnica		Descripción
a)	Plan de eficiencia energética	Un plan de eficiencia energética, como parte del sistema de gestión ambiental (véase MTD 1), implica la definición y el cálculo del consumo específico de energía de la actividad (o actividades), el establecimiento de indicadores clave de rendimiento sobre una base anual (por ejemplo, para el consumo específico de energía) y la planificación de objetivos periódicos de mejora y otras medidas relacionadas. El plan se adapta a las características específicas de la instalación.
b)	Utilización de técnicas comunes	Entre las técnicas comunes figuran las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>— regulación y control de los quemadores;</li> <li>— cogeneración;</li> <li>— motores eficientes desde el punto de vista energético;</li> <li>— recuperación de calor con intercambiadores de calor o bombas de calor (incluida la recompresión mecánica de vapor);</li> <li>— iluminación;</li> <li>— minimización de la emisión de gases de escape de la caldera;</li> <li>— optimización de los sistemas de distribución de vapor;</li> <li>— precalentamiento del agua de alimentación (incluido el uso de economizadores);</li> <li>— sistemas de control de los procesos;</li> <li>— reducción de las fugas de sistemas de aire comprimido;</li> <li>— reducción de las pérdidas de calor mediante aislamiento;</li> <li>— variadores de velocidad;</li> <li>— destilación de múltiple efecto;</li> <li>— utilización de energía solar.</li> </ul>

En las secciones 2 a 13 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen más técnicas por sectores para aumentar la eficiencia energética.

### 1.4. Consumo de agua y vertido de aguas residuales

MTD 7. Con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas, la MTD consiste en utilizar la MTD 7.a y una o varias de las técnicas «b» a «k» que figuran a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
<i>Técnicas comunes</i>		
a)	Reciclado y reutilización de agua	Puede no ser aplicable por los requisitos de higiene y seguridad alimentaria.
b)	Optimización del flujo de agua	
c)	Optimización de pulverizadores y mangueras	

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
d)	Separación de corrientes de agua	Las corrientes de agua que no necesitan tratamiento (por ejemplo, agua de refrigeración no contaminada o aguas de escorrentía no contaminadas) se separan de las aguas residuales que deben someterse a tratamiento, permitiendo así el reciclado de las aguas no contaminadas.	En caso de que existan sistemas colectores de aguas residuales, puede que la separación del agua de lluvia no contaminada no sea posible.

*Técnicas relacionadas con las operaciones de limpieza*

e)	Limpieza en seco	Eliminación del máximo de material residual posible a partir de las materias primas y los equipos antes de su limpieza con líquidos, por ejemplo, mediante aire comprimido, sistemas de vacío o colectores con cobertura de malla.	Aplicable con carácter general.
f)	Sistema de arrastre para la limpieza de tuberías	Uso de un sistema de lanzadores, capturadores, equipos de aire comprimido y un proyectil (también denominado «pig», hecho, por ejemplo, de plástico o agua con hielo) para limpiar tuberías. Se colocan válvulas en línea para que el «pig» pueda pasar por el sistema de canalización y separar el producto y el agua de enjuagado.	
g)	Limpieza a alta presión	Rociado de agua sobre la superficie que debe limpiarse a presiones que van de 15 bar a 150 bar.	Puede no ser aplicable por los requisitos sanitarios y de seguridad.
h)	Optimización de la dosificación de los productos químicos y del uso del agua en la limpieza <i>in situ</i>	Optimización del diseño de la limpieza <i>in situ</i> y medición de la turbidez, la conductividad, la temperatura o el pH para dosificar el agua caliente y los productos químicos en cantidades optimizadas.	Aplicable con carácter general.
i)	Limpieza a baja presión con espuma o gel	Uso de espuma o gel a baja presión para limpiar paredes, suelos o superficies de aparatos.	
j)	Diseño optimizado y construcción de zonas de equipamiento y procesado	Las zonas de equipamiento y procesado se diseñan y construyen de manera que se facilite la limpieza. Al optimizar el diseño y la construcción, se tienen en cuenta los requisitos de higiene.	
k)	Limpieza del equipo lo antes posible	La limpieza se lleva a cabo lo antes posible tras el uso de los equipos para evitar el endurecimiento de los residuos.	

En la sección 6.1 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen más técnicas sectoriales con objeto de reducir el consumo de agua.

### 1.5. Sustancias nocivas

MTD 8. Con objeto de evitar o reducir el uso de sustancias nocivas, por ejemplo, en la limpieza y desinfección, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas descritas a continuación.

Técnica		Descripción
a)	Selección adecuada de productos químicos de limpieza o desinfectantes	al mínimo el uso de productos químicos de limpieza o desinfectantes que sean nocivos para el medio acuático, en particular las sustancias prioritarias consideradas en la Directiva marco sobre el agua (Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo) <sup>(1)</sup> . Al seleccionar las sustancias se tienen en cuenta los requisitos de higiene y seguridad alimentaria.
b)	Reutilización de productos químicos en la limpieza <i>in situ</i>	Recogida y reutilización de productos químicos en la limpieza <i>in situ</i> . Al reutilizar productos químicos se tienen en cuenta los requisitos de higiene y seguridad alimentaria.
c)	Limpieza en seco	Véase MTD 7e.
d)	Diseño optimizado y construcción de zonas de equipamiento y procesado	Véase MTD 7j.

<sup>(1)</sup> Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DO L 327 de 22.12.2000, p. 1).

MTD 9. Con objeto de evitar las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono y de sustancias con un alto potencial de calentamiento atmosférico procedentes de la refrigeración y la congelación, la MTD consiste en utilizar refrigerantes sin potencial de agotamiento del ozono y con un bajo potencial de calentamiento atmosférico.

#### Descripción

Entre los refrigerantes adecuados figuran el agua, el dióxido de carbono o el amoníaco.

### 1.6. Eficiencia de los recursos

MTD 10. Con objeto de aumentar la eficiencia de los recursos, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que figuran a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad	
a)	Digestión anaerobia	Tratamiento de los residuos biodegradables por microorganismos en ausencia de oxígeno, dando lugar a biogás y digestato. El biogás se utiliza como combustible, por ejemplo, en motores de gas o en calderas. El digestato puede utilizarse, por ejemplo, para el acondicionamiento de suelos.	Puede no ser aplicable por la cantidad o la naturaleza de los residuos.
b)	Utilización de los residuos	Los residuos (subproductos) se utilizan, por ejemplo, como piensos.	Puede no ser aplicable por los requisitos legales.
c)	Separación de residuos	Separación de los residuos, por ejemplo utilizando protectores de salpicaduras, pantallas, planchas, colectores, bandejas de goteo y cubetas, colocados adecuadamente.	Aplicable con carácter general.
d)	Recuperación y reutilización de residuos del pasteurizador	Los residuos (subproductos) del pasteurizador se reutilizan en la unidad de mezclas y, por tanto, se reutilizan como materias primas.	Aplicable únicamente a los productos alimenticios líquidos.
e)	Recuperación de fósforo como estruvita	Véase MTD 12g.	Aplicable únicamente a las corrientes de aguas residuales con un contenido de fósforo total elevado (por ejemplo, por encima de 50 mg/l) y un flujo significativo.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
f)	Uso de aguas residuales para el esparcimiento sobre terreno	Tras un tratamiento adecuado, las aguas residuales se utilizan para su esparcimiento sobre terreno con el fin de aprovechar el contenido de nutrientes o de utilizar el agua.	Solo aplicable en caso de que se demuestre un beneficio agronómico, un bajo nivel de contaminación y ningún efecto negativo en el medio ambiente (por ejemplo, en el suelo, las aguas subterráneas y las aguas superficiales). La aplicabilidad de esta técnica puede verse limitada por la escasez de terrenos adecuados disponibles que sean adyacentes a la instalación. La aplicabilidad puede verse limitada por el suelo y las condiciones climáticas locales (por ejemplo, en el caso de los campos húmedos o congelados) o por la legislación.

En las secciones 3.3, 4.3 y 5.1 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen más técnicas sectoriales con objeto de reducir los residuos destinados a eliminación.

#### 1.7. Emisiones al agua

MTD 11. Con objeto de evitar las emisiones al agua no controladas, la MTD consiste en proporcionar una capacidad adecuada de almacenamiento de las aguas residuales.

##### Descripción

La capacidad adecuada de almacenamiento se determina mediante una evaluación del riesgo (teniendo en cuenta la naturaleza del contaminante o contaminantes, los efectos de dichos contaminantes en el posterior tratamiento de las aguas residuales, el entorno receptor, etc.).

Las aguas residuales procedentes de este almacenamiento solo se vierten después de que se hayan tomado las medidas adecuadas (por ejemplo, monitorización, tratamiento, reutilización).

##### Aplicabilidad

En el caso de las instalaciones existentes, la técnica puede no ser aplicable por falta de espacio o por la disposición del sistema de recogida de aguas residuales.

MTD 12. Con objeto de reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Contaminantes más habituales a los que se aplica	Aplicabilidad
<i>Tratamiento previo, primario y general</i>			
a)	Igualación	Todos los contaminantes	Aplicable con carácter general.
b)	Neutralización	Ácidos, álcalis	
c)	Separación física, por ejemplo, mediante cribas, tamices, desarenadores, separadores de aceite con agua o tanques de sedimentación primaria	Materias sólidas gruesas, sólidos en suspensión, aceite/grasa	

	Técnica <sup>(1)</sup>	Contaminantes más habituales a los que se aplica	Aplicabilidad
<i>Tratamiento aeróbico o anaeróbico (tratamiento secundario)</i>			
d)	Tratamiento aeróbico o anaeróbico (tratamiento secundario), por ejemplo, proceso de lodos activos, laguna aeróbica, proceso de eliminación de capas de lodos anaeróbicos (UASB), proceso de contacto anaeróbico, biorreactor de membrana	Compuestos orgánicos biodegradables	Aplicable con carácter general.
<i>Eliminación del nitrógeno</i>			
e)	Nitrificación o desnitrificación	Nitrógeno total, amoníaco	Puede que la nitrificación no sea aplicable en el caso de concentraciones de cloruro elevadas (por ejemplo, por encima de 10 g/l). La nitrificación puede no ser aplicable cuando la temperatura de las aguas residuales es baja (por ejemplo, inferior a 12 °C).
f)	Nitritación parcial-Oxidación anaeróbica del amonio		Puede no ser aplicable cuando la temperatura de las aguas residuales es baja.
<i>Recuperación o eliminación del fósforo</i>			
g)	Recuperación de fósforo como estruvita	Fósforo total	Aplicable únicamente a las corrientes de aguas residuales con un contenido de fósforo total elevado (por ejemplo, por encima de 50 mg/l) y un flujo significativo.
h)	Precipitación		Aplicable con carácter general.
i)	Mejora de la eliminación biológica del fósforo		
<i>Desbaste final</i>			
j)	Coagulación y floculación	Sólidos en suspensión	Aplicable con carácter general.
k)	Sedimentación		
l)	Filtración (por ejemplo, filtración a través de arena, microfiltración, ultrafiltración)		
m)	Flotación		

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 14.1.

Los niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones al agua que figuran en Cuadro 1 son aplicables a las emisiones directas a una masa de agua receptora.

Estos NEA-MTD se aplican en el punto en que la emisión sale de la instalación.

*Cuadro 1*

**Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones directas a una masa de agua receptora**

Parámetro	NEA-MTD <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (media diaria)
Demanda química de oxígeno (DQO) <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	25-100 mg/l <sup>(5)</sup>

Parámetro	NEA-MTD <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (media diaria)
Total de sólidos en suspensión (TSS)	4-50 mg/l <sup>(6)</sup>
Nitrógeno total (NT)	2-20 mg/l <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>
Fósforo total (PT)	0,2-2 mg/l <sup>(9)</sup>

<sup>(1)</sup> Los NEA-MTD no son aplicables a las emisiones de la molienda de grano, el procesado de forrajes verdes, y la producción de pienso seco para mascotas y de piensos compuestos.

<sup>(2)</sup> Los NEA-MTD pueden no aplicarse a la producción de ácido cítrico o de levadura.

<sup>(3)</sup> No hay ningún NEA-MTD aplicable a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). A título indicativo, el nivel anual medio de la DBO<sub>5</sub> en el efluente de una depuradora biológica de aguas residuales será, por lo general,  $\leq 20$  mg/l.

<sup>(4)</sup> El NEA-MTD para la DQO puede ser sustituido por un NEA-MTD para el COT. La correlación entre la DQO y el COT se determina caso por caso. El NEA-MTD para el COT es la opción preferida, ya que su monitorización no depende del uso de compuestos muy tóxicos.

<sup>(5)</sup> El límite superior del intervalo es:

— 125 mg/l para los lácteos;

— 120 mg/l para las instalaciones de frutas y hortalizas;

— 200 mg/l para el procesado de semillas oleaginosas y el refino de aceite vegetal;

— 185 mg/l para las instalaciones de producción de almidón;

— 155 mg/l para las instalaciones de fabricación de azúcar; como medias diarias únicamente si la eficiencia de reducción es  $\geq 95$  % de media anual o de media a lo largo del período de producción.

<sup>(6)</sup> El extremo inferior del intervalo se alcanza normalmente cuando se utiliza la filtración (por ejemplo, filtración de arena, microfiltración o biorreactor de membrana), mientras que el extremo superior se alcanza normalmente cuando se utiliza solo sedimentación.

<sup>(7)</sup> El extremo superior del intervalo es de 30 mg/l como media diaria únicamente si la eficiencia de reducción es  $\geq 80$  % de media anual o de media a lo largo del período de producción.

<sup>(8)</sup> Los NEA-MTD pueden no ser aplicables cuando la temperatura de las aguas residuales es baja (por ejemplo, inferior a 12 °C) durante períodos prolongados.

<sup>(9)</sup> El límite superior del intervalo es:

— 4 mg/l para los lácteos y las plantas de almidón que producen almidón modificado o hidrolizado;

— 5 mg/l para las instalaciones de frutas y hortalizas;

— 10 mg/l para las instalaciones de procesado de semillas oleaginosas y refino de aceite vegetal que realicen hidrólisis en pasta de neutralización; como medias diarias únicamente si la eficiencia de reducción es  $\geq 95$  % de media anual o de media a lo largo del período de producción.

La monitorización asociada se indica en MTD 4.

## 1.8. Ruido

MTD 13. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir la emisión de ruido, la MTD consiste en establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de ruido como parte del sistema de gestión ambiental (véase MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:

— un protocolo que contenga actuaciones y plazos,

— un protocolo para la supervisión de las emisiones de ruido,

— un protocolo de respuesta a incidentes identificados en relación con el ruido, por ejemplo, denuncias,

— un programa de reducción del ruido destinado a determinar la fuente o fuentes, medir o estimar la exposición al ruido y las vibraciones, caracterizar las contribuciones de las fuentes y aplicar medidas de prevención y/o reducción.

### Aplicabilidad

MTD 13 solo es aplicable en los casos en que se prevén molestias debidas al ruido en receptores sensibles o se haya confirmado la existencia de tales molestias.

MTD 14. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones de ruido, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas indicadas a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad	
a)	Ubicación adecuada de edificios y maquinaria	Los niveles de ruido pueden atenuarse aumentando la distancia entre el emisor y el receptor, utilizando los edificios como pantallas antirruído y reubicando las entradas y salidas del edificio.	En el caso de las instalaciones existentes, la reubicación de la maquinaria y de las salidas o entradas de los edificios puede no ser aplicable por falta de espacio o por costes excesivos.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
b)	Medidas operativas	Entre ellas: i. mejora de la inspección y el mantenimiento de la maquinaria, ii. cierre de las puertas y ventanas de las zonas cerradas, en la medida de lo posible, iii. dejar el manejo de la maquinaria en manos de personal especializado, iv. evitar actividades ruidosas durante la noche, en la medida de lo posible, v. medidas de control del ruido, por ejemplo, durante las actividades de mantenimiento.	Aplicable con carácter general.
c)	Maquinaria de bajo nivel de ruido	Pertenece a esta categoría compresores, bombas y ventiladores de bajo nivel de ruido.	
d)	Equipos de control del ruido	Pertenece a esta categoría: i. reductores de ruido, ii. aislamiento de maquinaria, iii. confinamiento de la maquinaria ruidosa, iv. insonorización de los edificios.	Puede no ser aplicable a las instalaciones existentes por falta de espacio.
e)	Reducción del ruido	Inserción de obstáculos entre emisores y receptores (por ejemplo, muros de protección, terraplenes y edificios).	Aplicable únicamente a las instalaciones existentes, ya que el diseño de las instalaciones nuevas debería hacer que esta técnica fuera innecesaria. En el caso de las instalaciones existentes, la intercalación de obstáculos puede no ser aplicable por falta de espacio.

### 1.9. Olores

MTD 15. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir la emisión de olores, la MTD consiste en establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores como parte del sistema de gestión ambiental (véase MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:

- Un protocolo que contenga actuaciones y plazos.
- Un protocolo para la monitorización de los olores. Puede complementarse con mediciones o estimaciones de la exposición a los olores o la estimación del impacto de los olores.
- Un protocolo de respuesta a incidentes identificados en relación con los olores, por ejemplo, denuncias.
- Un programa de prevención y reducción de olores destinado a determinar la fuente o las fuentes, medir o estimar la exposición a los olores, caracterizar las contribuciones de las fuentes, y aplicar medidas de prevención y/o reducción

#### Aplicabilidad

MTD 15 solo es aplicable en los casos en que se prevén molestias debidas al olor en receptores sensibles o se haya confirmado la existencia de tales molestias.

## 2. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA LA FABRICACIÓN DE PIENSOS

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables a la fabricación de piensos. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

## 2.1. Eficiencia energética

### 2.1.1. Piensos compuestos/Pienso para mascotas

En la sección 1.3 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales para aumentar la eficiencia energética. En el cuadro siguiente se presentan los niveles indicativos de comportamiento ambiental.

Cuadro 2

#### Niveles indicativos de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía

Producto	Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
Piensos compuestos	MWh/tonelada de producto	0,01-0,10 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
Pienso seco para mascotas		0,39-0,50
Pienso húmedo para mascotas		0,33-0,85

<sup>(1)</sup> El límite inferior del intervalo puede alcanzarse cuando no se aplica la granulación.

<sup>(2)</sup> El nivel del consumo específico de energía puede no ser aplicable cuando se utiliza como materia prima pescado y otros animales acuáticos.

<sup>(3)</sup> El extremo superior del intervalo es de 0,12 MWh/tonelada de productos para instalaciones situadas en climas fríos o cuando se utiliza tratamiento térmico para la descontaminación de la salmonela.

### 2.1.2. Forrajes verdes

MTD 16. Con objeto de aumentar la eficiencia energética en el procesado de forrajes verdes, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas especificadas en MTD 6 y de las técnicas que figuran a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad	
a)	Utilización de forrajes presecados	Utilización de forrajes que han sido presecados (por ejemplo, mediante henificación).	No aplicable en el caso del procedimiento en húmedo.
b)	Reciclado de los gases residuales de la secadora	Inyección de los gases residuales del ciclón al inyector de la secadora.	Aplicable con carácter general.
c)	Utilización de calor residual para presecado	El calor del vapor de salida de las secadoras de alta temperatura se utiliza para el presecado de una parte o de la totalidad de los forrajes verdes.	

## 2.2. Consumo de agua y vertido de aguas residuales

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presenta el nivel indicativo de comportamiento ambiental.

Cuadro 3

#### Nivel indicativo de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales

Producto	Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
Pienso húmedo para mascotas	m <sup>3</sup> /tonelada de producto	1,3-2,4

## 2.3. Emisiones atmosféricas

MTD 17. Con objeto de reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se indican a continuación.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a)	Filtro de mangas	Véase la sección 14.2.	Puede no ser aplicable a la reducción de partículas adherentes.
b)	Uso de ciclones		Aplicable con carácter general.

Cuadro 4

**Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas procedentes de la molienda y del enfriado de pellets en la fabricación de piensos compuestos**

Parámetro	Proceso específico	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)	
			Instalaciones nuevas	Instalaciones existentes
Partículas	Molienda	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2-5	< 2-10
	Enfriado de pellets		< 2-20	

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

### 3. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA LA FABRICACIÓN DE CERVEZA

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables a la fabricación de cerveza. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

#### 3.1. Eficiencia energética

MTD 18. Con objeto de aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas especificadas en MTD 6 y de las técnicas que figuran a continuación.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a)	Maceración a temperaturas más elevadas	La maceración del grano se efectúa a temperaturas aproximadas de 60 °C, reduciendo así el uso de agua fría.	Puede no ser aplicable por las características técnicas del producto.
b)	Disminución de la velocidad de evaporación durante la cocción del mosto	La velocidad de evaporación puede reducirse del 10 % a aproximadamente un 4 % por hora (por ejemplo, con sistemas de ebullición en dos fases, con un punto de ebullición dinámico de baja presión).	
c)	Aumento del grado de la fabricación de cerveza de alta densidad	Producción de mosto concentrado que, al reducir su volumen, ahorra energía.	

Cuadro 5

**Nivel indicativo de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía**

Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
MWh/hl de producto	0,02-0,05

#### 3.2. Consumo de agua y vertido de aguas residuales

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presenta el nivel indicativo de comportamiento ambiental.

Cuadro 6

**Nivel indicativo de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales**

Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
m <sup>3</sup> /hl de producto	0,15-0,50

**3.3. Residuos**

MTD 19. Con objeto de reducir la cantidad de residuos destinados a eliminación, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se indican a continuación o ambas.

Técnica		Descripción
a)	Recuperación y (re)utilización de levaduras después de la fermentación	Tras la fermentación, se recoge la levadura y puede reutilizarse parcialmente en el proceso de fermentación o puede utilizarse de nuevo para múltiples usos, por ejemplo, para piensos, en la industria farmacéutica, como ingrediente alimentario, en una depuradora anaeróbica de aguas residuales para la producción de biogás.
b)	Recuperación y (re)utilización de material filtrante natural	Tras el tratamiento químico, enzimático o térmico, el material filtrante natural (por ejemplo, la tierra de diatomeas) puede reutilizarse parcialmente en el proceso de filtración. También puede utilizarse material filtrante natural, por ejemplo, para el acondicionamiento de suelos.

**3.4. Emisiones atmosféricas**

MTD 20. Con objeto de reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas, la MTD consiste en utilizar un filtro de mangas o un ciclón y un filtro de mangas.

*Descripción*

Véase la sección 14.2.

Cuadro 7

**Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas procedentes de la manipulación y procesado de malta y adjuntos**

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)	
		Instalaciones nuevas	Instalaciones existentes
Partículas	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2-5	< 2-10

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

**4. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA FABRICACIÓN DE LÁCTEOS**

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables a la fabricación de lácteos. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

**4.1. Eficiencia energética**

MTD 21. Con objeto de aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas especificadas en MTD 6 y de las técnicas que figuran a continuación.

Técnica		Descripción
a)	Homogeneización parcial de la leche	Se homogeniza la nata con una pequeña proporción de leche desnatada. El tamaño del homogeneizador puede reducirse de forma significativa, dando lugar a un ahorro de energía.
b)	Homogeneizador eficiente desde el punto de vista energético	Se reduce la presión de trabajo del homogeneizador mediante un diseño optimizado, con lo que se reduce también la energía eléctrica asociada necesaria para impulsar el sistema.
c)	Uso de pasteurizadores continuos	Se utilizan intercambiadores de calor de flujo continuo (por ejemplo, de tubos, de placas y de carcasa). El tiempo de pasteurización es mucho más corto que en los sistemas de lotes.
d)	Intercambiador de calor regenerativo en la pasteurización	La leche entrante se calienta previamente con la leche que sale de la sección de pasteurización.
e)	Procesado de la leche a temperatura ultra alta (UHT) sin pasteurización intermedia	La leche UHT se produce en una sola fase a partir de la leche cruda, evitando así la energía necesaria para la pasteurización.
f)	Secado en varias fases en la producción de polvo	Se utiliza un proceso de secado por pulverización en combinación con un secador en una fase posterior, por ejemplo, un secador de lecho fluidizado.
g)	Pre-refrigeración por hielo	Cuando se utiliza hielo, el hielo que retorna se pre-refrigera (por ejemplo, con un intercambiador de calor de placas), antes de la refrigeración final en un depósito de agua y hielo con evaporador de serpentín.

Cuadro 8

#### Niveles indicativos de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía

Producto principal (al menos 80 % de la producción)	Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
Leche comercial	MWh/tonelada de materias primas	0,1-0,6
Queso		0,10-0,22 <sup>(1)</sup>
Polvo		0,2-0,5
Leche fermentada		0,2-1,6

<sup>(1)</sup> El nivel del consumo específico de energía puede no ser aplicable cuando se utilizan como materia prima productos distintos a la leche.

#### 4.2. Consumo de agua y vertido de aguas residuales

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presentan los niveles indicativos de comportamiento ambiental.

Cuadro 9

#### Niveles indicativos de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales

Producto principal (al menos 80 % de la producción)	Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
Leche comercial	m <sup>3</sup> /tonelada de materias primas	0,3-3,0
Queso		0,75-2,5
Polvo		1,2-2,7

#### 4.3. Residuos

MTD 22. Con objeto de reducir la cantidad de residuos destinados a eliminación, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica	Descripción
<i>Técnicas relacionadas con el uso de centrifugadoras</i>	
a) Funcionamiento optimizado de las centrifugadoras	Funcionamiento de centrifugadoras según sus características técnicas con objeto de reducir al mínimo el rechazo del producto.
<i>Técnicas relacionadas con la producción de mantequilla</i>	
b) Aclarado del calentador de nata con leche desnatada o agua	Aclarado del calentador de nata con leche desnatada o agua, que se recupera y se reutiliza, antes de las operaciones de limpieza.
<i>Técnicas relacionadas con la producción de helados</i>	
c) Congelación continua de helados	Congelación continua de helados utilizando procedimientos optimizados de arranque y bucles de control que reduzcan la frecuencia de las paradas.
<i>Técnicas relacionadas con la producción de queso</i>	
d) Minimización de la generación de suero lácteo ácido	El suero lácteo procedente de la fabricación de quesos de tipo ácido (por ejemplo, requesón, quark y mozzarella) se procesa con la mayor rapidez posible con objeto de reducir la formación de ácido láctico.
e) Recuperación y utilización del suero lácteo	El suero lácteo se recupera (si es necesario utilizando técnicas como la evaporación o la filtración por membrana) y se utiliza, por ejemplo, para producir suero en polvo, suero en polvo desmineralizado, concentrados de proteínas de suero lácteo o lactosa. El suero lácteo y los concentrados de suero lácteo también pueden utilizarse como pienso o como fuente de carbono en una depuradora de biogás.

#### 4.4. Emisiones atmosféricas

MTD 23. Con objeto de reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a) Filtro de mangas	Véase la sección 14.2.	Puede no ser aplicable a la reducción de partículas adherentes.
b) Ciclones		Aplicable con carácter general.
c) Lavador húmedo		

Cuadro 10

#### Nivel de emisiones asociado a las MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas procedentes del secado

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)
Partículas	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2-10 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> El extremo superior del intervalo es de 20 mg/Nm<sup>3</sup> para el secado del suero en polvo desmineralizado, la caseína y la lactosa.

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

## 5. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL

La conclusión sobre las MTD presentada en esta sección es aplicable a la producción de etanol. Se aplica además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

## 5.1. Residuos

MTD 24. Con objeto de reducir la cantidad de residuos destinados a eliminación, la MTD consiste en recuperar y reutilizar levaduras después de la fermentación.

*Descripción*

Véase MTD 19a. La levadura no puede recuperarse cuando los residuos se utilizan como pienso.

## 6. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA EL PROCESADO DE PESCADO Y MARISCO

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables al procesado de pescado y marisco. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

## 6.1. Consumo de agua y vertido de aguas residuales

MTD 25. Con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas especificadas en MTD 7 y de las técnicas que figuran a continuación.

Técnica		Descripción
a)	Eliminación de la grasa y de las vísceras mediante vacío	Uso de aspiración de vacío en lugar de agua para eliminar la grasa y las vísceras del pescado.
b)	Transporte en seco de grasa, vísceras, piel y filetes	Utilización de cintas transportadoras en lugar de agua.

## 6.2. Emisiones atmosféricas

MTD 26. Con objeto de reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de compuestos orgánicos del ahumado de pescado, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica		Descripción
a)	Biofiltro	El flujo de gases residuales pasa a través de un lecho de material orgánico (por ejemplo, turba, brezo, raíces, corteza de árbol, compost, madera blanda y distintas combinaciones de estos materiales) o de algún material inerte (como arcilla, carbón activo y poliuretano), donde los componentes orgánicos (y algunos inorgánicos) se transforman por la acción de microorganismos naturalmente presentes, formándose dióxido de carbono, agua, otros metabolitos y biomasa.
b)	Oxidación térmica	Véase la sección 14.2.
c)	Tratamiento no térmico de plasma	
d)	Lavador húmedo	Véase la sección 14.2. Como fase de pretratamiento se utiliza habitualmente un precipitador electrostático.
e)	Utilización de humo purificado	El humo generado a partir de condensados de humo primarios purificados se utiliza para ahumar el producto en un ahumadero.

Cuadro 11

**Nivel de emisiones asociado a las MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones canalizadas a la atmósfera de COVT procedente de un ahumadero**

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)
COVT	mg/Nm <sup>3</sup>	15-50 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> El límite inferior del intervalo se suele alcanzar cuando se utiliza la oxidación térmica.

<sup>(2)</sup> El NEA-MTD no es aplicable cuando la carga de emisión de COVT es inferior a 500 g/h.

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

7. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA EL SECTOR DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables al sector de frutas y hortalizas. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

7.1. **Eficiencia energética**

MTD 27. Con objeto de aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas especificadas en MTD 6 y refrigerar las frutas y hortalizas antes de su ultracongelación.

*Descripción*

La temperatura de frutas y hortalizas se reduce a unos 4 °C antes de entrar en el túnel de congelación, poniéndolas en contacto directo o indirecto con agua fría o con aire de refrigeración. Puede extraerse el agua del alimento y recogerse para su reutilización en el proceso de refrigeración.

Cuadro 12

**Niveles indicativos de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía**

Proceso específico	Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
Procesado de la patata (excluida la producción de almidón)	MWh/tonelada de producto	1,0-2,1 <sup>(1)</sup>
Procesado del tomate		0,15-2,4 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> El nivel de consumo específico de energía puede no ser aplicable a la producción de copos y polvo de patata.

<sup>(2)</sup> El extremo inferior del intervalo se asocia normalmente a la producción de tomates pelados.

<sup>(3)</sup> El extremo superior del intervalo se asocia normalmente a la producción de tomate en polvo o concentrado.

7.2. **Consumo de agua y vertido de aguas residuales**

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presentan los niveles indicativos de comportamiento ambiental.

Cuadro 13

**Niveles indicativos de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales**

Proceso específico	Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
Procesado de la patata (excluida la producción de almidón)	m <sup>3</sup> /tonelada de producto	4,0-6,0 <sup>(1)</sup>
Procesado de tomates cuando se puede reciclar el agua		8,0-10,0 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> El nivel de vertido específico de aguas residuales puede no ser aplicable a la producción de copos y polvo de patata.

<sup>(2)</sup> El nivel de vertido específico de aguas residuales puede no ser aplicable a la producción de tomate en polvo.

## 8. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA LA MOLIENDA DE GRANO

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables a la molienda de grano. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

## 8.1. Eficiencia energética

En la sección 1.3 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales para aumentar la eficiencia energética. En el cuadro siguiente se presenta el nivel indicativo de comportamiento ambiental.

Cuadro 14

**Nivel indicativo de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía**

Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
MWh/tonelada de producto	0,05-0,13

## 8.2. Emisiones atmosféricas

MTD 28. Con objeto de reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas, la MTD consiste en utilizar un filtro de mangas.

*Descripción*

Véase la sección 14.2.

Cuadro 15

**Nivel de emisiones asociado a las MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas procedentes de la molienda de grano**

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)
Partículas	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2-5

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

## 9. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA EL PROCESADO DE CARNE

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables al procesado de carne. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

## 9.1. Eficiencia energética

En la sección 1.3 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales para aumentar la eficiencia energética. En el cuadro siguiente se presenta el nivel indicativo de comportamiento ambiental.

Cuadro 16

**Nivel indicativo de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía**

Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
MWh/tonelada de materias primas	0,25-2,6 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> El nivel de consumo específico de energía no es aplicable a la producción de comidas y sopas preparadas.

<sup>(2)</sup> El límite superior del intervalo puede no ser aplicable en el caso de un porcentaje elevado de productos cocidos.

## 9.2. Consumo de agua y vertido de aguas residuales

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presenta el nivel indicativo de comportamiento ambiental.

Cuadro 17

**Nivel indicativo de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales**

Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
m <sup>3</sup> /tonelada de materias primas	1,5-8,0 <sup>(1)</sup>

(<sup>1</sup>) El nivel de vertido específico de aguas residuales no es aplicable a los procesos que utilizan refrigeración por agua directa ni a la producción de platos preparados y sopas.

**9.3. Emisiones atmosféricas**

MTD 29. Con objeto de reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de compuestos orgánicos del ahumado de carne, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica	Descripción
a) Adsorción	Los compuestos orgánicos se retiran de una corriente de gas residual reteniéndolos en una superficie sólida (normalmente carbón activado).
b) Oxidación térmica	Véase la sección 14.2.
c) Lavador húmedo	Véase la sección 14.2. Como fase de pretratamiento se utiliza habitualmente un precipitador electrostático.
d) Utilización de humo purificado	El humo generado a partir de condensados de humo primarios purificados se utiliza para ahumar el producto en un ahumadero.

Cuadro 18

**Nivel de emisiones asociado a las MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones canalizadas a la atmósfera de COVT procedente de un ahumadero**

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)
COVT	mg/Nm <sup>3</sup>	3-50 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

(<sup>1</sup>) El límite inferior del intervalo se suele alcanzar cuando se utiliza la adsorción o la oxidación térmica.

(<sup>2</sup>) El NEA-MTD no es aplicable cuando la carga de emisión de COVT es inferior a 500 g/h.

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

**10. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA EL PROCESADO DE SEMILLAS OLEAGINOSAS Y EL REFINO DE ACEITE VEGETAL**

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables al procesado de semillas oleaginosas y el refino de aceite vegetal. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

**10.1. Eficiencia energética**

MTD 30. Con objeto de aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas especificadas en MTD 6 y generar un vacío auxiliar.

*Descripción*

El vacío auxiliar utilizado para el secado del aceite, su desgasificación o la minimización de la oxidación del aceite se genera mediante bombas, inyectores de vapor, etc. El vacío reduce la cantidad de energía térmica necesaria para estas fases del proceso.

Cuadro 19

**Niveles indicativos de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía**

Proceso específico	Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
Molienda y refinado integrado de semillas de colza o de girasol	MWh/tonelada de aceite producido	0,45-1,05
Molienda y refinado integrado de habas de soja		0,65-1,65
Refinado independiente		0,1-0,45

**10.2. Consumo de agua y vertido de aguas residuales**

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presentan los niveles indicativos de comportamiento ambiental.

Cuadro 20

**Niveles indicativos de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales**

Proceso específico	Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
Molienda y refinado integrado de semillas de colza o de girasol	m <sup>3</sup> /tonelada de aceite producido	0,15-0,75
Molienda y refinado integrado de habas de soja		0,8-1,9
Refinado independiente		0,15-0,9

**10.3. Emisiones atmosféricas**

MTD 31. Para reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a) Filtro de mangas	Véase la sección 14.2.	Puede no ser aplicable a la reducción de partículas adherentes.
b) Ciclones		Aplicable con carácter general.
c) Lavador húmedo		

Cuadro 21

**Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas procedentes de la manipulación y preparación de semillas, secado y enfriamiento de harina**

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)	
		Instalaciones nuevas	Instalaciones existentes
Partículas	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2-5 <sup>(1)</sup>	< 2-10 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> El extremo superior del intervalo es de 20 mg/Nm<sup>3</sup> para el secado y enfriamiento de harina.

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

#### 10.4. Pérdidas de hexano

MTD 32. Con objeto de reducir las pérdidas de hexano procedentes del procesado y refinado de semillas oleaginosas, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación.

Técnica		Descripción
a)	Flujo en contracorriente de harina y vapor en el desolventadora-secadora	El hexano se elimina de la harina que contiene hexano en una desolventadora-secadora, lo que implica un flujo en contracorriente de vapor y harina.
b)	Evaporación de la mezcla de aceite y hexano	El hexano se retira de la mezcla de aceite y hexano con evaporadores. Los vapores de la desolventadora-secadora (mezcla de vapor y hexano) se utilizan para suministrar energía térmica en la primera fase de la evaporación.
c)	Condensación en combinación con un lavador húmedo de aceite mineral	Los vapores de hexano se enfrían por debajo de su punto de rocío para condensarlos. El hexano no condensado se absorbe en un lavador que utiliza aceite mineral como líquido lavador para su posterior recuperación.
d)	Separación de fases gravitacional en combinación con la destilación	El hexano sin disolver se separa de la fase acuosa por medio de un separador de fases gravitacional. El hexano residual se destila mediante calentamiento de la fase acuosa a aproximadamente 80-95 °C.

Cuadro 22

#### Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las pérdidas de hexano procedentes del procesado y refinado de semillas oleaginosas

Parámetro	Tipo de semillas o granos procesados	Unidad	NEA-MTD (media anual)
Pérdidas de hexano	Habas de soja	kg/tonelada de semillas o habas procesadas	0,3-0,55
	Semillas de colza y girasol		0,2-0,7

#### 11. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA LA FABRICACIÓN DE BEBIDAS REFRESCANTES Y NÉCTARES/ZUMOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y HORTALIZAS PROCESADAS

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables a la fabricación de bebidas refrescantes y néctares/zumos elaborados a partir de frutas y hortalizas procesadas. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

##### 11.1. Eficiencia energética

MTD 33. Con objeto de aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas especificadas en MTD 6 y de las técnicas que figuran a continuación.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a)	Pasteurizador simple para la producción de néctar y zumo	Utilización de un pasteurizador tanto para el zumo como para la pulpa, en lugar de utilizar dos pasteurizadores independientes.	Puede no ser aplicable por el tamaño de las partículas de pulpa.
b)	Transporte hidráulico de azúcar	El azúcar se transporta al proceso de producción con agua. Dado que algunos de los azúcares ya se disuelven durante el transporte, se necesita menos energía en el proceso de disolución del azúcar.	Aplicable con carácter general.
c)	Homogeneizador de eficiencia energética para la producción de néctar y zumo	Véase MTD 21b.	

Cuadro 23

**Nivel indicativo de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía**

Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
MWh/hl de producto	0,01-0,035

**11.2. Consumo de agua y vertido de aguas residuales**

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presenta el nivel indicativo de comportamiento ambiental.

Cuadro 24

**Nivel indicativo de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales**

Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
m <sup>3</sup> /hl de producto	0,08-0,20

**12. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA LA PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN**

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables a la producción de almidón. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

**12.1. Eficiencia energética**

En la sección 1.3 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales para aumentar la eficiencia energética. En el cuadro siguiente se presentan los niveles indicativos de comportamiento ambiental.

Cuadro 25

**Niveles indicativos de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía**

Proceso específico	Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
Procesado de la patata únicamente para la producción de almidón nativo	MWh/tonelada de materias primas <sup>(1)</sup>	0,08-0,14
Procesado del maíz o el trigo para la producción de almidón nativo en combinación con almidón modificado o hidrolizado		0,65-1,25 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> La cantidad de materias primas se refiere al tonelaje bruto.

<sup>(2)</sup> El nivel de consumo específico de energía no es aplicable a la producción de polioles.

**12.2. Consumo de agua y vertido de aguas residuales**

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presentan los niveles indicativos de comportamiento ambiental.

Cuadro 26

**Niveles indicativos de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales**

Proceso específico	Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
Procesado de la patata únicamente para la producción de almidón nativo	m <sup>3</sup> /tonelada de materias primas <sup>(1)</sup>	0,4-1,15
Procesado del maíz o el trigo para la producción de almidón nativo en combinación con almidón modificado o hidrolizado		1,1-3,9 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> La cantidad de materias primas se refiere al tonelaje bruto.

<sup>(2)</sup> El nivel de vertido específico de aguas residuales no es aplicable a la producción de polioles.

**12.3. Emisiones atmosféricas**

MTD 34. Con objeto de reducir las emisiones atmosféricas canalizadas procedentes del secado de almidón, proteína y fibra, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a) Filtro de mangas	Véase la sección 14.2.	Puede no ser aplicable a la reducción de partículas adherentes.
b) Ciclones		Aplicable con carácter general.
c) Lavador húmedo		

Cuadro 27

**Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas procedentes del secado de almidón, proteína y fibra**

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)	
		Instalaciones nuevas	Instalaciones existentes
Partículas	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2-5 <sup>(1)</sup>	< 2-10 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Cuando no puede emplearse un filtro de mangas, el extremo superior del intervalo es de 20 mg/Nm<sup>3</sup>.

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

**13. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD PARA LA FABRICACIÓN DE AZÚCAR**

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección son aplicables a la fabricación de azúcar. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.

**13.1. Eficiencia energética**

MTD 35. Con objeto de aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas especificadas en MTD 6 y una o varias de las técnicas que figuran a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad	
a)	Prensado de pulpa de remolacha	La pulpa de remolacha se presiona para obtener un contenido de materia seca que suele ser del 25-32 % en peso.	Aplicable con carácter general.
b)	Secado indirecto (secado por vapor) de la pulpa de remolacha	Secado de la pulpa de remolacha por medio de vapor sobrecalentado.	Puede no ser aplicable a las instalaciones existentes debido a la necesidad de una reconstrucción completa de las instalaciones energéticas.
c)	Secado solar de pulpa de remolacha	Utilización de energía solar para el secado de la pulpa de remolacha.	Puede no ser aplicable debido a las condiciones climáticas locales o a la falta de espacio.
d)	Reciclado de gases calientes	Reciclado de gases calientes (por ejemplo, gases residuales del secador, de la caldera o de la planta de cogeneración).	Aplicable con carácter general.
e)	(Pre-)secado a baja temperatura de pulpa de remolacha	(Pre-)secado directo de la pulpa de remolacha utilizando gas de secado, por ejemplo, aire o gas caliente.	

Cuadro 28

#### Nivel indicativo de comportamiento ambiental para el consumo específico de energía

Proceso específico	Unidad	Consumo específico de energía (media anual)
Procesado de remolacha azucarera	MWh/tonelada de remolacha	0,15-0,40 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> El extremo superior del intervalo puede incluir el consumo de energía de los hornos de cal y secadores.

#### 13.2. Consumo de agua y vertido de aguas residuales

En la sección 1.4 de las presentes conclusiones de MTD se ofrecen técnicas generales con objeto de reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales vertidas. En el cuadro siguiente se presenta el nivel indicativo de comportamiento ambiental.

Cuadro 29

#### Nivel indicativo de comportamiento ambiental para vertidos específicos de aguas residuales

Proceso específico	Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
Procesado de remolacha azucarera	m <sup>3</sup> /tonelada de remolacha	0,5-1,0

#### 13.3. Emisiones atmosféricas

MTD 36. Con objeto de evitar o reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de partículas procedentes del secado de la pulpa de remolacha, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a)	Utilización de combustibles gaseosos	Véase la sección 14.2.	Puede no ser aplicable debido a las limitaciones asociadas a la disponibilidad de combustibles gaseosos.
b)	Ciclones		Aplicable con carácter general.
c)	Lavador húmedo		
d)	Secado indirecto (secado al vapor) de la pulpa de remolacha	Véase MTD 35b.	Puede no ser aplicable a las instalaciones existentes debido a la necesidad de una reconstrucción completa de las instalaciones energéticas.
e)	Secado al sol de pulpa de remolacha	Véase MTD 35c.	Puede no ser aplicable debido a las condiciones climáticas locales o a la falta de espacio.
f)	(Pre-)secado a baja temperatura de pulpa de remolacha	Véase MTD 35e.	Aplicable con carácter general.

Cuadro 30

**Nivel de emisiones asociado a la MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones atmosféricas de partículas canalizadas procedentes del secado de la pulpa de remolacha en caso de secado a alta temperatura (por encima de 500 °C)**

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)	Nivel de oxígeno de referencia (O <sub>R</sub> )	Estado de los gases de referencia
Partículas	mg/Nm <sup>3</sup>	5-100	16 vol-%	Sin corrección en función del contenido de agua

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

MTD 37. Con objeto de reducir las emisiones atmosféricas canalizadas de SO<sub>x</sub> procedentes del secado de la pulpa de remolacha a alta temperatura (por encima de 500 °C), la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a)	Utilización de gas natural	—	Puede no ser aplicable debido a las limitaciones asociadas a la disponibilidad de gas natural.
b)	Lavador húmedo	Véase la sección 14.2.	Aplicable con carácter general.
c)	Utilización de combustibles con bajo contenido de azufre	—	Aplicable únicamente cuando no se dispone de gas natural.

Cuadro 31

**Nivel de emisiones asociado a la MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones atmosféricas de partículas canalizadas procedentes del secado de la pulpa de remolacha en caso de secado a alta temperatura (por encima de 500 °C)**

Parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo) <sup>(1)</sup>	Nivel de oxígeno de referencia (O <sub>R</sub> )	Estado de los gases de referencia
SO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	30-100	16 vol-%	Sin corrección en función del contenido de agua

<sup>(1)</sup> Cuando se utiliza exclusivamente biomasa como combustible lo normal es que los niveles de las emisiones se sitúen en el extremo inferior del intervalo.

La monitorización asociada se indica en MTD 5.

## 14. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS

## 14.1. Emisiones al agua

Técnica	Descripción
Proceso de lodos activos	Proceso biológico en el que los microorganismos se mantienen en suspensión en las aguas residuales, y el conjunto de la mezcla se airea mecánicamente. La mezcla de lodo activo se envía a una planta de separación, desde la cual se reciclan los lodos hacia el tanque de aireación.
Laguna aeróbica	Estanques de tierra poco profundos para el tratamiento biológico de las aguas residuales, cuyo contenido se mezcla periódicamente para permitir la entrada de oxígeno en el líquido a través de la difusión atmosférica.
Proceso de contacto anaeróbico	Proceso anaeróbico en el que se mezclan las aguas residuales con los lodos reciclados y, a continuación, se digieren en un reactor precintado. La mezcla de agua y lodo se separa en el exterior.
Precipitación	Conversión de contaminantes disueltos en compuestos insolubles mediante la adición de agentes químicos de precipitación. Los precipitados sólidos que se forman se separan después por sedimentación, flotación con aire o filtración. Se utilizan iones de metal polivalentes (por ejemplo, calcio, aluminio y hierro) para la precipitación del fósforo.
Coagulación y floculación	Técnicas utilizadas para separar sólidos en suspensión de las aguas residuales, que normalmente se aplican en etapas sucesivas. En la coagulación, se añaden coagulantes con cargas opuestas a las de los sólidos en suspensión. En la floculación, se añaden polímeros que favorecen las colisiones de los microfloculos, lo que genera floculos de mayor tamaño.
Igualación	Técnica que consiste en equilibrar los flujos y las cargas contaminantes mediante depósitos u otras técnicas de gestión.
Mejora de la eliminación biológica de fósforo	Combinación de tratamiento aeróbico y anaeróbico para enriquecer de forma selectiva los microorganismos acumuladores de polifosfatos en la comunidad bacteriana en el interior del lodo activado. Estos microorganismos ingieren más fósforo de lo necesario para el crecimiento normal.
Filtración	Separación de los sólidos de las aguas residuales haciéndolas pasar por un medio poroso, por ejemplo, filtración a través de arena, microfiltración y ultrafiltración.
Flotación	Separación de las partículas sólidas o líquidas de las aguas residuales uniéndolas a pequeñas burbujas de gas, por lo general aire. Las partículas flotantes se acumulan en la superficie del agua y se recogen con desespumadores.
Biorreactor de membrana	Esta técnica es una combinación del tratamiento de lodos activos y de la filtración por membrana. Se utilizan dos variantes: a) un circuito de recirculación externa entre el tanque de lodos activos y el módulo de membranas; y b) la inmersión del módulo de membranas en el tanque de lodos activos aireados, donde el efluente se filtra a través de una membrana de fibra hueca y la biomasa permanece en el tanque.
Neutralización	Ajuste del pH de las aguas residuales a un nivel neutro (aproximadamente 7) mediante adición de productos químicos. Para aumentar el pH suele utilizarse hidróxido de sodio (NaOH) o hidróxido de calcio [Ca(OH) <sub>2</sub> ], mientras que para reducirlo se utiliza generalmente ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), ácido clorhídrico (HCl) o dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ). Durante la neutralización algunos contaminantes pueden precipitar.
Nitrificación o desnitrificación	Proceso en dos etapas que suele estar integrado en las depuradoras biológicas de aguas residuales. La primera etapa es la nitrificación aeróbica, en la que los microorganismos oxidan amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) a nitrito intermedio (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) que, a continuación, se oxida a nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ). En la etapa siguiente de desnitrificación anóxica, los microorganismos reducen químicamente el nitrato a nitrógeno gaseoso.

Técnica	Descripción
Nitritación parcial-Oxidación anaeróbica del amonio	Proceso biológico que convierte el amonio y el nitrito en gas nitrógeno en condiciones anaeróbicas. En el tratamiento de las aguas residuales, la oxidación anaeróbica de amonio va precedida de una nitrificación parcial (es decir, nitritación) que convierte en torno a la mitad del amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) en nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ).
Recuperación de fósforo como estruvita	El fósforo se recupera mediante precipitación en forma de estruvita (fosfato amónico de magnesio).
Sedimentación	Separación de partículas en suspensión por sedimentación gravitacional.
Proceso de flujo ascendente de la capa de lodos anaeróbicos (UASB)	Proceso anaeróbico en el que se introduce agua residual en la parte inferior del reactor desde donde fluye hacia arriba a través de una capa de lodos compuesta de gránulos o partículas biológicamente formados. La fase de aguas residuales pasa a una cámara de sedimentación en la que se separa el contenido sólido; los gases se recogen en la parte superior del reactor.

#### 14.2. Emisiones a la atmósfera

Técnica	Descripción
Filtro de mangas	Los filtros de mangas, también denominados filtros de tela, están fabricados con telas porosas tejidas o afieltradas a través de las cuales se hacen pasar los gases para retirar las partículas. La utilización de filtros de mangas exige la selección de una tela adecuada para las características de los gases residuales y la temperatura de funcionamiento máxima.
Uso de ciclones	Sistema de control de partículas basado en la fuerza centrífuga, en el que las partículas más pesadas se separan del gas portador.
Tratamiento no térmico de plasma	Técnica de reducción de emisiones basada en la creación de un plasma (es decir, un gas ionizado consistente en iones positivos y electrones libres en proporciones que, más o menos, no dan lugar a una carga eléctrica global) en el gas residual utilizando un campo eléctrico fuerte. El plasma oxida compuestos orgánicos e inorgánicos.
Oxidación térmica	Oxidación de los gases combustibles y las sustancias olorosas presentes en un flujo de gases residuales calentando la mezcla de contaminantes con aire u oxígeno por encima de su punto de autoignición en una cámara de combustión y manteniéndola a altas temperaturas el tiempo suficiente para completar su combustión en dióxido de carbono y agua.
Utilización de combustibles gaseosos	Paso de la combustión de un combustible sólido (por ejemplo, el carbón) a la combustión de un combustible gaseoso (por ejemplo, gas natural, biogás) menos nocivo en términos de emisiones (por ejemplo, bajo contenido de azufre, bajo contenido de cenizas o mejor calidad de las mismas).
Lavador húmedo	Eliminación de los contaminantes gaseosos o en partículas de un flujo de gas mediante la transferencia de masa hacia un disolvente líquido, normalmente agua o una solución acuosa. Puede llevar aparejada una reacción química (por ejemplo, en un lavador ácido o alcalino). En algunos casos, pueden recuperarse los compuestos del disolvente.