

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2022/2427 DE LA COMISIÓN**de 6 de diciembre de 2022****por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD), con arreglo a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de gases residuales en el sector químico***[notificada con el número C(2022) 8788]***(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) ⁽¹⁾, y en particular su artículo 13, apartado 5,

Considerando lo siguiente:

- (1) Las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) son la referencia para establecer las condiciones de los permisos para las instalaciones reguladas por 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 de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles que se establecen en las conclusiones sobre las MTD.
- (2) De conformidad con el artículo 13, apartado 4, de la Directiva 2010/75/UE, el Foro compuesto por representantes de los Estados miembros, las industrias interesadas y las organizaciones no gubernamentales promotoras de la protección del medio ambiente, establecido por la Decisión de la Comisión de 16 de mayo de 2011 ⁽²⁾, presentó a la Comisión, el 11 de mayo de 2022, su dictamen sobre el contenido propuesto del documento de referencia MTD para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de gases residuales en el sector químico. Dicho dictamen es público ⁽³⁾.
- (3) Las conclusiones sobre las MTD que figuran en el anexo de la presente Decisión tienen en cuenta el dictamen del Foro sobre el contenido propuesto del documento de referencia MTD. Contienen los elementos fundamentales del documento de referencia MTD.
- (4) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité establecido de conformidad con el 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) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de gases residuales en el sector químico que figuran en el anexo.

Artículo 2

Los destinatarios de la presente Decisión son los Estados miembros.

⁽¹⁾ DO L 334 de 17.12.2010, p. 17.⁽²⁾ 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).⁽³⁾ https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/acce74d3-4314-43f8-937b-9bbc594a16ef?p=1&n=10&sort=modified_DESC

Hecho en Bruselas, el 6 de diciembre de 2022.

Por la Comisión
Virginijus SINKEVIČIUS
Miembro de la Comisión

ANEXO

1. Conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de gases residuales en el sector químico

ÁMBITO DE APLICACIÓN

En este documento se describen las conclusiones sobre las MTD en la siguiente actividad especificada en el anexo I de la Directiva 2010/75/UE: 4. Industria química (es decir, todos los procesos de producción incluidos en las categorías de actividades enumeradas en los puntos 4.1 a 4.6 del anexo I, salvo que se especifique lo contrario).

Más concretamente, las presentes conclusiones sobre las MTD se centran en las emisiones a la atmósfera procedentes de la actividad mencionada.

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

1. Emisiones a la atmósfera procedentes de la producción de cloro, hidrógeno e hidróxido de sodio o potasio por electrólisis de salmuera. Esto se contempla en las conclusiones sobre las MTD para la producción de cloro-álcali (CAK).
2. Las emisiones canalizadas a la atmósfera procedentes de la producción de los siguientes productos químicos en procesos continuos cuando la capacidad de producción total de esos productos químicos sea superior a 20 kt/año:
 - olefinas inferiores mediante el proceso de craqueo con vapor;
 - formaldehído;
 - óxido de etileno y etilenglicoles;
 - fenol a partir de cumeno;
 - dinitrotolueno a partir de tolueno, toluenodiamina a partir de dinitrotolueno, diisocianato de tolueno a partir de toluenodiamina, metilendifenildiamina a partir de anilina, diisocianato de difenilmetano a partir de metilendifenildiamina;
 - dicloruro de etileno (EDC) y cloruro de vinilo monómero (VCM);
 - peróxido de hidrógeno.

Esto se contempla en las conclusiones sobre las MTD en la industria química orgánica de gran volumen de producción (LVOC).

Sin embargo, las emisiones canalizadas a la atmósfera de óxidos de nitrógeno (NO_x) y de monóxido de carbono (CO) procedentes del tratamiento térmico de los gases residuales de los procesos de producción mencionados están incluidas en el ámbito de aplicación de las presentes conclusiones sobre las MTD.

3. Las emisiones a la atmósfera procedentes de la producción de los siguientes productos químicos inorgánicos:
 - amoníaco;
 - nitrato de amonio;
 - nitrato amónico cálcico;
 - carburo de calcio;
 - cloruro cálcico;
 - nitrato cálcico;
 - negro de carbón;
 - cloruro ferroso;
 - sulfato ferroso (es decir, sulfato ferroso cristalizado y productos relacionados, como los clorosulfatos);
 - ácido fluorhídrico;
 - fosfatos inorgánicos;
 - ácido nítrico;
 - fertilizantes a base de fósforo, de nitrógeno o de potasio (fertilizantes simples o compuestos);
 - ácido fosfórico;
 - carbonato de calcio precipitado;
 - carbonato sódico;
 - clorato sódico;

- silicato de sodio;
- ácido sulfúrico;
- sílice amorfa sintética;
- dióxido de titanio y productos relacionados;
- urea;
- nitrato de amonio y urea.

Esto puede estar contemplado en las conclusiones sobre las MTD para la industria química inorgánica de gran volumen de producción (LVIC).

4. Las emisiones a la atmósfera procedentes del reformado con vapor así como de la purificación física y la reconcentración del ácido sulfúrico agotado, siempre que estos procesos estén directamente asociados a uno de los procesos de producción enumerados en los puntos 2 o 3.
5. Las emisiones a la atmósfera procedentes de la producción de óxido de magnesio mediante proceso seco. Esto puede estar contemplado en las conclusiones sobre las MTD para la fabricación de cemento, cal y óxido de magnesio (CLM).
6. Emisiones a la atmósfera procedentes de:
 - Unidades de combustión distintas de los hornos de proceso o calentadores. Esto puede estar contemplado en las conclusiones sobre las MTD para las grandes instalaciones de combustión (LCP), las conclusiones sobre las MTD sobre el refinado de petróleo y de gas (REF), o en la Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾.
 - Hornos de proceso o calentadores con una potencia térmica nominal total inferior a 1 MW.
 - Hornos de proceso o calentadores utilizados en producción de olefinas inferiores, dicloruro de etileno o cloruro de vinilo monómero a los que se refiere el punto 2. Esto se contempla en las conclusiones sobre las MTD en la industria química orgánica de gran volumen de producción (LVOC).
7. Emisiones a la atmósfera procedentes de las instalaciones de incineración de residuos. Esto puede contemplarse en las conclusiones sobre las MTD para la incineración de residuos (WI).
8. Emisiones a la atmósfera procedentes del almacenamiento, transferencia y manipulación de líquidos, gases licuados y sólidos, cuando no estén directamente relacionadas con la actividad especificada en el anexo I de la Directiva 2010/75/UE: 4. Industria química. Esta podría estar contemplada en las conclusiones sobre las MTD para las emisiones generadas por el almacenamiento (EFS).

No obstante, las emisiones a la atmósfera procedentes del almacenamiento, la transferencia y la manipulación de líquidos, gases licuados y sólidos están incluidas en el ámbito de aplicación de las presentes conclusiones sobre las MTD, siempre que estos procesos estén directamente asociados al proceso de producción de productos químicos especificado en estas conclusiones MTD.

9. Emisiones a la atmósfera procedentes de sistemas de refrigeración indirecta. Esta actividad podría estar contemplada en las conclusiones sobre las MTD para los sistemas de refrigeración industrial (ICS).

Otras conclusiones sobre las MTD que complementan las actividades cubiertas por las presentes conclusiones incluyen los sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico (CWW).

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:

- producción de cloro-álcali (CAK);
- industria química inorgánica de gran volumen de producción – Amoníaco, ácidos y fertilizantes (LVIC-AAF);
- industria química inorgánica de gran volumen de producción – sólidos y otros (LVIC-S);
- industria química orgánica de gran volumen de producción (LVOC);
- producción de química orgánica fina (OFC);
- producción de polímeros (POL);
- producción de especialidades químicas inorgánicas (SIC);

⁽¹⁾ 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).

- refino de petróleo y de gas (REF);
- economía y efectos interambientales (ECM);
- emisiones generadas por el almacenamiento (EFS);
- eficiencia energética (ENE);
- sistemas de refrigeración industrial (ICS);
- grandes instalaciones de combustión (LCP);
- monitorización de emisiones al aire y agua en instalaciones DEI (ROM);
- incineración de residuos (WI);
- tratamiento de residuos (WT).

Las presentes conclusiones sobre las MTD son de aplicación sin perjuicio de otra legislación pertinente, como la relativa al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), o a la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP).

DEFINICIONES

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

Términos generales	
Término utilizado	Definición
Emisiones canalizadas a la atmósfera	Emisiones de contaminantes a la atmósfera a través de un punto de emisión como una chimenea.
Unidad de combustión	Cualquier dispositivo técnico en el que se oxidan combustibles a fin de utilizar el calor así producido. Entre las unidades de combustión figuran las calderas, los motores, las turbinas y los hornos de proceso o calentadores, pero no los oxidadores térmicos o catalíticos.
Pigmentos inorgánicos complejos	Red cristalina estable de distintos cationes metálicos. Las redes cristalinas huésped más importantes son el rutilo, la espinela, el circón y la hematita/corindón, si bien existen otras estructuras estables.
Medición continua	Medición realizada con un sistema automático de medida instalado de forma permanente en el emplazamiento.
Proceso continuo	Proceso en el cual las materias primas se introducen de forma continua en el reactor y, a continuación, los productos de reacción se introducen en unidades de separación y/o recuperación conectadas al reactor y situadas después de él.
Emisiones difusas	Emisiones no canalizadas a la atmósfera. Las emisiones difusas incluyen las emisiones fugitivas y no fugitivas.
Emisiones a la atmósfera	Término genérico para las emisiones de contaminantes a la atmósfera que incluye tanto las emisiones canalizadas como las difusas.
Etanolaminas	Término colectivo para la monoetanolamina, la dietanolamina y la trietanolamina o sus mezclas.
Etilenglicoles	Término colectivo para el monoetilenglicol, el dietilenglicol y el trietilenglicol o sus mezclas.
Planta existente	Planta que no es nueva.
Hornos de proceso/calentadores existentes	Un horno de proceso/calentador que no es nuevo.
Gas de combustión	Efluente gaseoso que emana de una unidad de combustión.

Términos generales	
Término utilizado	Definición
Emisiones fugitivas	Emisiones no canalizadas a la atmósfera provocadas por la pérdida de estanqueidad de los equipos diseñados o ensamblados para ser estancos. Las emisiones fugitivas pueden proceder de: <ul style="list-style-type: none"> — equipos móviles, como los agitadores, los compresores, las bombas y las válvulas (manuales y automáticas); — equipos estáticos, como las bridas y otros conectores, líneas abiertas y puntos de muestreo.
Olefinas inferiores	Término colectivo para el etileno, el propileno, el butileno y el butadieno o sus mezclas.
Mejora importante de una planta	Cambio considerable del diseño o la tecnología de una planta con adaptaciones o sustituciones importantes de las unidades de proceso y/o de reducción de emisiones y del equipo correspondiente.
Flujo másico	Masa de una sustancia o un parámetro determinados emitida a lo largo de un período de tiempo definido.
Planta nueva	Planta autorizada por primera vez en el complejo tras la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD, o sustitución completa de una planta después de publicadas las presentes conclusiones.
Hornos de proceso/calentadores nuevos	Un horno de proceso/calentador en una planta autorizada por primera vez tras la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD, o sustitución completa de un horno de proceso/calentador después de publicadas las presentes conclusiones.
Emisiones no fugitivas	Emisiones difusas distintas de las emisiones fugitivas. Las emisiones no fugitivas pueden proceder, por ejemplo, de una ventilación a la atmósfera, el almacenamiento a granel, los sistemas de carga y descarga, los recipientes y depósitos (en el momento de la apertura), los desagües abiertos, los sistemas de muestreo, la ventilación de los depósitos, los residuos, las alcantarillas y las plantas de tratamiento de aguas.
Precusores de NO _x	Compuestos nitrogenados (por ejemplo, acrilonitrilo, amoníaco, gases nitrosos, compuestos orgánicos que contienen nitrógeno) a la entrada a la oxidación térmica o catalítica que da lugar a emisiones de NO _x . No se incluye el nitrógeno elemental.
Limitación de funcionamiento	Limitación o restricción relacionada, por ejemplo, con: <ul style="list-style-type: none"> — las sustancias utilizadas (por ejemplo, sustancias que no pueden sustituirse, sustancias muy corrosivas); — las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, temperatura o presión muy elevadas); — el funcionamiento de la planta; — la disponibilidad de recursos (por ejemplo, la disponibilidad de piezas de recambio a la hora de sustituir un componente de un equipo o la disponibilidad de mano de obra cualificada); — los beneficios medioambientales esperados (por ejemplo, dar prioridad a las acciones de mantenimiento, reparación o sustitución con el mayor beneficio medioambiental).
Mediciones periódicas	Medición a intervalos predeterminados utilizando métodos manuales o automáticos.
Grado de polímero	Para cada tipo de polímero existen distintas calidades de producto (es decir, grados) que varían en cuanto a su estructura y masa molecular, y que se optimizan para aplicaciones específicas. En el caso de las poliolefinas, estos pueden variar en lo que respecta al uso de copolímeros como el EVA. En el caso del PVC, pueden variar en cuanto a la longitud media de la cadena de polímero y la porosidad de las partículas.

Términos generales	
Término utilizado	Definición
Horno de proceso/calentador	Los hornos de proceso o calentadores son: — unidades de combustión utilizadas para el tratamiento de objetos o material de carga mediante contacto directo, por ejemplo, en procesos de secado o reactores químicos; o — unidades de combustión cuyo calor radiante y/o conductivo se transfiere a los objetos o el material de carga a través de una pared sólida sin utilizar un fluido transmisor térmico intermedio [por ejemplo, los hornos o reactores que calientan el flujo del proceso utilizados en la industria (petro)química]. Como consecuencia de la aplicación de buenas prácticas de valorización energética, algunos de los hornos de proceso/calentadores pueden llevar asociado un sistema de generación de vapor/electricidad. Se trata de una característica integral del diseño del horno de proceso/calentador que no puede considerarse aisladamente.
Gas de proceso	Gas emitido por un proceso y que a continuación se somete a tratamiento para su valorización o para reducir sus emisiones.
Disolvente	Disolvente orgánico según su definición en el artículo 3, apartado 46, de la Directiva 2010/75/UE.
Consumo de disolvente	Consumo de disolvente según su definición en el artículo 57, apartado 9, de la Directiva 2010/75/UE.
Entrada de disolventes	Cantidad total de disolventes orgánicos utilizados según lo previsto en la parte 7 del anexo VII de la Directiva 2010/75/UE.
Balance de masa de disolvente	Ejercicio de balance de masa realizado al menos una vez al año con arreglo a lo previsto en la parte 7 del anexo VII de la Directiva 2010/75/UE.
Tratamiento térmico	Tratamiento de gases residuales mediante oxidación térmica o catalítica.
Emisiones totales	La suma de las emisiones canalizadas y difusas.
Media horaria (o semihoraria) válida	Se considera que una media horaria (o semihoraria) es válida cuando no hay fallos de funcionamiento ni mantenimiento en el sistema de medición automático.

Sustancias/parámetros	
Término utilizado	Definición
Cl ₂	Cloro elemental.
CO	Monóxido de carbono.
CS ₂	Disulfuro de carbono.
Partículas	Total de partículas (en el aire). Salvo que se indique lo contrario, se incluyen PM _{2,5} y PM ₁₀ .
EDC	Dicloruro de etileno (1,2-dicloroetano).
HCl	Cloruro de hidrógeno.
HCN	Cianuro de hidrógeno.
HF	Fluoruro de hidrógeno.
H ₂ S	Sulfuro de hidrógeno.
NH ₃	Amoníaco.
Ni	Níquel.

Sustancias/parámetros	
Término utilizado	Definición
N ₂ O	Óxido de dinitrógeno (también denominado óxido nitroso).
NO _x	La suma de monóxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO ₂), expresada como NO ₂ .
Pb	Plomo.
PCDD/PCDF	Dibenzo- <i>p</i> -dioxinas/dibenzofuranos policlorados.
PM _{2,5}	Partículas finas que pasan a través del cabezal de tamaño selectivo con una eficiencia de corte del 50 % para un diámetro aerodinámico de 2,5 µm, tal como se define en la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾ .
PM ₁₀	Partículas finas que pasen a través del cabezal de tamaño selectivo con una eficiencia de corte del 50 % para un diámetro aerodinámico de 10 µm, tal como se define en la Directiva 2008/50/CE.
SO ₂	Dióxido de azufre.
SO _x	Suma de dióxido de azufre (SO ₂), trióxido de azufre (SO ₃) y aerosoles de ácido sulfúrico, expresada como SO ₂ .
COVT	Carbono orgánico volátil total, expresado como C.
VCM	Cloruro de vinilo monómero.
COV	Compuestos orgánicos volátiles según su definición en el artículo 3, apartado 45, de la Directiva 2010/75/UE.

⁽¹⁾ Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa (DO L 152 de 11.6.2008, p. 1).

ACRÓNIMOS

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

Acrónimo	Definición
CLP	Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾ sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
CMR	Carcinógeno, mutágeno o tóxico para la reproducción.
CMR 1A	Sustancia CMR de categoría 1A según su definición en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 modificado, es decir, que lleva las indicaciones de peligro H340, H350 y H360.
CMR 1B	Sustancia CMR de categoría 1B según su definición en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 modificado, es decir, que lleva las indicaciones de peligro H340, H350 y H360.
CMR 2	Sustancia CMR de categoría 2 según su definición en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 modificado, es decir, que lleva las indicaciones de peligro H341, H351 y H361.
DIAL	LIDAR de absorción diferencial.
SGA	Sistema de gestión ambiental.
EPS	Poliestireno expandido.
E-PVC	PVC producido por polimerización en emulsión.
EVA	Etilvinilacetato.
GPPS	Poliestireno de uso general.
HDPE	Polietileno de alta densidad.

Acrónimo	Definición
HEAF	Filtro de aire de alta eficiencia.
HEPA	Filtro de partículas en aire de alta eficiencia.
HIPS	Poliestireno de alto impacto.
DEI	Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales.
I-TEQ	Equivalente tóxico internacional: obtenido utilizando los factores de equivalencia de la parte 2 del anexo VI de la Directiva 2010/75/UE.
LDAR	Detección y reparación de fugas.
LDPE	Polietileno de baja densidad.
LIDAR	Detección y medición de distancias por láser.
LLDPE	Polietileno lineal de baja densidad.
OGI	Obtención de imágenes ópticas de los gases.
CDCNF	Condiciones distintas de las condiciones normales de funcionamiento.
PP	Polipropileno.
PVC	Policloruro de vinilo.
REACH	Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽²⁾ , relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas.
RCS	Reducción catalítica selectiva.
RNCS	Reducción no catalítica selectiva.
SOF	Flujo de ocultación solar.
S-PVC	PVC obtenido por polimerización en suspensión.
ULPA	Filtros de aire de ultra-baja penetración.

(1) Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (DO L 353 de 31.12.2008, p. 1).

(2) Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) n.º 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión (DO L 396 de 30.12.2006, p. 1).

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 que garanticen al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente.

Salvo que se indique lo contrario, las conclusiones sobre las MTD son aplicables con carácter general.

Niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) y niveles de emisiones indicativos correspondientes a las emisiones canalizadas a la atmósfera

Los NEA-MTD y los niveles de emisiones indicativos correspondientes a las emisiones canalizadas a la atmósfera que se indican en las presentes conclusiones sobre las MTD son concentraciones expresadas como la masa de sustancia emitida por volumen de gas residual en condiciones normales (gas seco, temperatura de 273,15 K y presión de 101,3 kPa) y expresadas en mg/Nm³, µg/Nm³ o ng I-TEQ/Nm³.

En el cuadro inferior se muestran los niveles de oxígeno de referencia utilizados para expresar los NEA-MTD y los niveles de emisiones indicativos en las presentes conclusiones sobre las MTD.

Fuente de emisiones	Nivel de oxígeno de referencia (O _R)
Horno de proceso/calentador con calentamiento indirecto	3 % en volumen seco
Todas las demás fuentes	Sin corrección del nivel de oxígeno

En los casos en que se indica un nivel de oxígeno de referencia, la ecuación para calcular la concentración de emisiones a dicho nivel 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.

No se aplicará la ecuación anterior cuando el horno o los hornos de proceso, o el calentador o calentadores, utilicen aire enriquecido con oxígeno u oxígeno puro o cuando, por motivos de seguridad, la toma de aire suplementaria haga que el nivel de oxígeno del gas residual se sitúe muy cerca del 21 % v/v. En este caso, la concentración de las emisiones al nivel de oxígeno de referencia del 3 % v/v seco se calcula de forma distinta.

A efectos de los períodos de promedio de los NEA-MTD y los niveles de emisiones indicativos correspondientes a las emisiones canalizadas a la atmósfera, se aplican las definiciones siguientes.

Tipo de medición	Período medio	Definición
Continua	Media diaria	Media durante un período de 1 día sobre la base de medias horarias o semihorarias válidas.
Periódica	Media a lo largo del período de muestreo	Valor medio de tres mediciones/muestreos consecutivos de al menos 30 minutos cada una ⁽¹⁾ .

⁽¹⁾ En el caso de los parámetros respecto a los cuales, debido a limitaciones de muestreo o análisis o a las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, procesos discontinuos), resulte inadecuado un muestreo o una medición de 30 minutos o una media de tres muestreos o mediciones consecutivas, podrá emplearse un procedimiento de muestreo o medición más representativo. En el caso de las PCDD/F se aplicará un período de muestreo de seis a ocho horas.

A los efectos del cálculo de los flujos máxicos en relación con la MTD 11 (cuadro 1.1), la MTD 14 (cuadro 1.3), la MTD 18 (cuadro 1.6), la MTD 29 (cuadro 1.9) y la MTD 36 (cuadro 1.15), cuando los gases residuales con características similares, por ejemplo, que contengan las mismas sustancias o parámetros, o el mismo tipo de sustancias o parámetros, y que se expulsan a través de dos o más chimeneas independientes pudieran, a juicio de la autoridad competente, expulsarse a través de una chimenea común, dichas chimeneas se considerarán una sola chimenea.

NEA-MTD correspondientes a las emisiones difusas de COV a la atmósfera

En el caso de las emisiones difusas de COV procedentes del uso de disolventes o de la reutilización de disolventes recuperados, los NEA-MTD de las presentes conclusiones sobre las MTD se indican como un porcentaje de la entrada de disolvente, calculado anualmente con arreglo a la parte 7 del anexo VII de la Directiva 2010/75/UE.

NEA-MTD para las emisiones totales a la atmósfera de la producción de polímeros o caucho sintético

Producción de poliolefinas o cauchos sintéticos

Para las emisiones totales de COV a la atmósfera procedentes de la producción de poliolefinas o cauchos sintéticos, los NEA-MTD de las presentes conclusiones sobre las MTD se indican como cargas de emisión específicas calculadas anualmente dividiendo las emisiones totales de COV entre la tasa de producción dependiente del sector, expresadas en g C/kg de producto.

Producción de PVC

Para las emisiones totales de VCM a la atmósfera procedentes de la producción de PVC, los NEA-MTD de las presentes conclusiones sobre las MTD se indican como cargas de emisión específicas calculadas anualmente dividiendo las emisiones totales de VCM entre la tasa de producción dependiente del sector, expresadas en g/kg de producto.

A efectos del cálculo de las cargas de emisión específicas, las emisiones totales incluyen la concentración de VCM en el PVC.

Producción de viscosa

Para la producción de viscosa, los NEA-MTD de las presentes conclusiones sobre las MTD se indican como una carga de emisión específica calculada anualmente dividiendo las emisiones totales de S entre la tasa de producción de fibras discontinuas y carcasas, expresada en g S/kg de producto.

1.1. Conclusiones generales sobre las MTD

1.1.1. 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) Compromiso, liderazgo y responsabilidad de los órganos directivos, incluidos los altos cargos, para la aplicación de un SGA eficaz.
- ii) Un análisis en el que se definan el contexto de la organización, las necesidades y expectativas de las partes interesadas, las características de la instalación asociadas a posibles riesgos para el medio ambiente (o la salud humana) y los requisitos legales aplicables en materia de medio ambiente.
- iii) El desarrollo de una política ambiental que promueva la mejora continua del desempeño ambiental de la instalación.
- iv) El establecimiento de objetivos e indicadores de desempeño en relación con aspectos ambientales significativos, como la garantía del cumplimiento de los requisitos legales aplicables.
- v) La planificación y la aplicación de los procedimientos y las acciones necesarias (en particular, cuando procedan, medidas correctoras y preventivas) para alcanzar los objetivos ambientales y evitar riesgos ambientales.
- vi) La determinación de estructuras, funciones y responsabilidades en relación con los aspectos y objetivos ambientales y la aportación de los recursos financieros y humanos necesarios.
- vii) La garantía de las competencias y la sensibilización necesarias del personal cuyo trabajo pueda tener efectos en el desempeño ambiental de la instalación (por ejemplo, facilitando información y capacitación).
- viii) La comunicación interna y externa.
- ix) El fomento de la participación de los empleados en las buenas prácticas de gestión ambiental.
- x) La creación y la actualización de un manual de gestión y de procedimientos escritos para controlar las actividades con un impacto ambiental significativo, así como de los registros pertinentes.

- xi) La planificación operativa efectiva y el control de los procesos.
- xii) La ejecución de programas de mantenimiento apropiados.
- xiii) El establecimiento de protocolos de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, como 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 del impacto ambiental a lo largo de su vida útil, es decir: la construcción, el mantenimiento, la explotación y la clausura.
- xv) La ejecución de un programa de monitorización y medición; (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) La aplicación periódica de puntos de referencia sectoriales.
- xvii) La realización, de forma periódica, de auditorías internas independientes (en la medida en que sea viable) y de auditorías externas independientes con el fin de evaluar el desempeño ambiental y determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas y si se ha aplicado y actualizado correctamente.
- xviii) La evaluación de las causas de las no conformidades, la aplicación de medidas correctoras en respuesta a ellas, el examen de la eficacia de las medidas correctoras y la determinación de si existen o podrían surgir no conformidades similares.
- xix) La revisión periódica del SGA, por parte de la alta dirección, para comprobar si sigue siendo conveniente, adecuado y eficaz.
- xx) El seguimiento y la consideración del desarrollo de técnicas más limpias.

Además, en lo que se refiere al sector químico específicamente, la MTD incluye también la incorporación en el SGA de las siguientes características:

- xxi) un inventario de las emisiones canalizadas y difusas a la atmósfera (véase la MTD 2);
- xxii) un plan de gestión de las CDCNF para las emisiones a la atmósfera (véase la MTD 3);
- xxiii) una estrategia integrada de tratamiento y gestión de gases residuales para las emisiones canalizadas a la atmósfera (véase la MTD 4);
- xxiv) un inventario de las emisiones difusas de COV a la atmósfera (véase la MTD 19);
- xxv) un sistema de gestión de sustancias químicas que incluya un inventario de las sustancias peligrosas y las sustancias altamente preocupantes utilizadas en el proceso o procesos; la posibilidad de sustituir las sustancias enumeradas en este inventario, con especial hincapié en las sustancias distintas de las materias primas, se analiza periódicamente (por ejemplo, anualmente) a fin de detectar posibles alternativas nuevas y más seguras, con un impacto ambiental inferior o nulo.

Nota

En el Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽²⁾, se establece el sistema de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) de la Unión Europea que es un ejemplo de SGA coherente con esta MTD.

Aplicabilidad

Por lo general, el nivel de detalle y el grado de formalización del SGA estarán relacionados con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación y con los distintos efectos ambientales que pueda tener.

⁽²⁾ 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 medioambientales (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 2. A fin de facilitar la reducción de las emisiones a la atmósfera, la MTD consiste en crear, mantener y revisar periódicamente (especialmente si se produce un cambio sustancial) un inventario de las emisiones canalizadas y difusas a la atmósfera, como parte del sistema de gestión medioambiental (véase la MTD 1), que incorpore todas las características siguientes:

- i) información, tan completa como sea razonablemente posible, sobre el proceso o procesos de producción química, en particular:
 - a) ecuaciones de reacciones químicas, que también muestren los subproductos;
 - b) diagramas de flujo simplificados de los procesos que muestren el origen de las emisiones;
- ii) información, tan completa como sea razonablemente posible, sobre las emisiones canalizadas a la atmósfera, como:
 - a) punto/s de emisión;
 - b) valores medios y variabilidad del flujo y la temperatura;
 - c) valores medios de concentración y flujo másico de las sustancias o parámetros pertinentes relevantes y su variabilidad (por ejemplo, COVT, CO, NO_x, SO_x, Cl₂, HCl);
 - d) presencia de otras sustancias que puedan afectar al sistema o sistemas de tratamiento de los gases residuales o a la seguridad de las instalaciones (por ejemplo, oxígeno, nitrógeno, vapor de agua, partículas);
 - e) técnicas utilizadas para prevenir o reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera;
 - f) inflamabilidad, límites superior/inferior de explosividad, reactividad;
 - g) métodos de monitorización (véase la MTD 8);
 - h) presencia de sustancias clasificadas como CMR 1A, CMR 1B o CMR 2; la presencia de tales sustancias puede evaluarse, por ejemplo, con arreglo a los criterios del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (CLP).
- iii) información, tan completa como sea razonablemente posible, sobre las emisiones difusas a la atmósfera, como:
 - a) determinación de la fuente o fuentes de emisión;
 - b) características de cada fuente de emisión (por ejemplo, fugitiva o no fugitiva; estática o móvil; accesibilidad de la fuente de emisión; incluida, o no, en el programa LDAR);
 - c) las características del gas o del líquido en contacto con la fuente o fuentes de emisión, en particular:
 - 1) estado físico;
 - 2) presión de vapor de la sustancia o sustancias en el líquido, presión del gas;
 - 3) temperatura;
 - 4) composición (en peso en el caso de los líquidos o en volumen en el caso de los gases);
 - 5) propiedades peligrosas de la sustancia o sustancias, o de las mezclas, en particular las sustancias o mezclas clasificadas como CMR 1A, CMR 1B o CMR 2;
 - d) técnicas utilizadas para prevenir o reducir las emisiones difusas a la atmósfera;
 - e) monitorización (véanse las MTD 20, 21 y 22).

Nota para las emisiones difusas

La información sobre las emisiones difusas a la atmósfera resulta especialmente pertinente para las actividades que utilizan grandes cantidades de sustancias o mezclas orgánicas (por ejemplo, la producción de medicamentos, de grandes cantidades de productos químicos orgánicos o de polímeros).

La información sobre las emisiones fugitivas abarca todas las fuentes de emisión en contacto con sustancias orgánicas con una presión de vapor superior a 0,3 kPa a 293,15 K.

Las fuentes de emisiones fugitivas conectadas a tuberías con un diámetro pequeño (por ejemplo, inferior a 12,7 mm, es decir, 0,5 pulgadas) podrán excluirse del inventario.

Los equipos que funcionen a presión subatmosférica podrán excluirse del inventario.

Aplicabilidad

Por lo general, el nivel de detalle y el grado de formalización del inventario estarán relacionados con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación y con los distintos efectos ambientales que pueda tener.

1.1.2. **Condiciones distintas de las condiciones normales de funcionamiento (CDCNF)**

MTD 3. A fin de reducir la frecuencia de la aparición de CDCNF y de reducir las emisiones a la atmósfera en estas circunstancias, la MTD consiste en establecer y aplicar un plan de gestión de las CDCNF basado en el riesgo como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1) que incluya todos los elementos siguientes:

- i) detección de las posibles CDCNF [por ejemplo, fallo de los equipos críticos para el control de las emisiones canalizadas a la atmósfera, o de los equipos críticos para la prevención de accidentes o incidentes que puedan dar lugar a emisiones a la atmósfera («equipo crítico»), de sus causas profundas y sus posibles consecuencias;
- ii) diseño adecuado de los equipos críticos (por ejemplo, modularidad y compartimentación del equipo, sistemas de reserva, técnicas para no tener que pasar por el tratamiento de gases residuales durante la puesta en marcha y la parada, equipos de integridad elevada, etc.);
- iii) establecimiento y ejecución de un plan de mantenimiento preventivo de los equipos críticos [véase la MTD 1, inciso xii)];
- iv) monitorización (es decir, la estimación o, cuando sea posible, la medición) y el registro de las emisiones durante las CDCNF y las circunstancias asociadas;
- v) evaluación periódica de las emisiones que tengan lugar en CDCNF (por ejemplo, frecuencia de los sucesos, duración, cantidad de contaminantes emitidos como se recoge en el inciso iv) y la aplicación de medidas correctoras, cuando resulte necesario;
- vi) revisión y actualización periódicas de la lista de CDCNF indicadas en el inciso i) tras la evaluación periódica del inciso v);
- vii) Pruebas periódicas de los sistemas de reserva.

1.1.3. **Emisiones canalizadas a la atmósfera**

1.1.3.1. *Técnicas generales*

MTD 4. Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera, la MTD consiste en utilizar una estrategia integrada de gestión y tratamiento de los gases residuales que incluya, por orden de prioridad, técnicas de valorización y reducción de emisiones integradas en el proceso.

Descripción

La estrategia integrada de gestión y tratamiento de gases residuales se basa en el inventario de la MTD 2. Tiene en cuenta factores como las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo o la reutilización de la energía, el agua y los materiales asociados al uso de las distintas técnicas.

MTD 5. Para facilitar la valorización de materiales y la reducción de las emisiones canalizadas a la atmósfera, así como para aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en combinar los flujos de gases residuales con características similares, minimizando así el número de puntos de emisión.

Descripción

El tratamiento combinado de los gases residuales con características similares garantiza un tratamiento más eficaz y eficiente que el tratamiento separado de los flujos individuales de gases residuales. La combinación de los gases residuales se lleva a cabo teniendo en cuenta la seguridad de las instalaciones (por ejemplo, evitando concentraciones cercanas al límite superior/inferior de explosividad), y factores técnicos (por ejemplo, la compatibilidad de los respectivos flujos de gases, la concentración de las sustancias en cuestión), medioambientales (por ejemplo, maximizando la valorización de materiales o la reducción de contaminantes) y económicos (por ejemplo, la distancia entre las distintas unidades de producción).

Se procura que la combinación de los gases residuales no provoque la dilución de las emisiones.

MTD 6. Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera, la MTD consiste en garantizar que los sistemas de tratamiento de gases residuales estén correctamente diseñados (por ejemplo, teniendo en cuenta el caudal máximo y las concentraciones de contaminantes), funcionen dentro de sus rangos de diseño y se mantengan (mediante un mantenimiento preventivo, correctivo, periódico y no planificado) a fin de garantizar la disponibilidad, eficacia y eficiencia óptimas del equipo.

1.1.3.2. *Monitorización*

MTD 7. La MTD consiste en supervisar continuamente los parámetros clave del proceso (por ejemplo, el flujo y la temperatura de los gases residuales) de los flujos de gases residuales que se envían a pretratamiento o al tratamiento final.

MTD 8. 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. Cuando no se disponga de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.

Sustancia/Parámetro ⁽¹⁾	Proceso(s)/Fuente(s)	Puntos de emisión	Norma(s) ⁽²⁾	Frecuencia mínima de monitorización	Monitorización asociada a
Amoníaco (NH ₃)	Utilización de la RCS/RNCS	Cualquier chimenea	EN 21877	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	MTD 17
	Todos los demás procesos/fuentes				MTD 18
Benceno	Todos los procesos/fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11
1,3-Butadieno	Todos los procesos/fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11

Sustancia/Parámetro ⁽¹⁾	Proceso(s)/Fuente(s)	Puntos de emisión	Norma(s) ⁽²⁾	Frecuencia mínima de monitorización	Monitorización asociada a
Monóxido de carbono (CO)	Tratamiento térmico	Cualquier chimenea con un flujo másico de CO \geq 2 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 16
		Cualquier chimenea con un flujo másico de CO < 2 kg/h	EN 15058	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Hornos de proceso/calentadores	Cualquier chimenea con un flujo másico de CO \geq 2 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua ⁽⁶⁾	MTD 36
		Cualquier chimenea con un flujo másico de CO < 2 kg/h	EN 15058	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Todos los demás procesos/fuentes	Cualquier chimenea con un flujo másico de CO \geq 2 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 18
		Cualquier chimenea con un flujo másico de CO < 2 kg/h	EN 15058	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	
Clorometano	Todos los procesos/fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11
Sustancias CMR distintas de las incluidas en el presente cuadro ⁽¹²⁾	Todos los demás procesos/fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11
Diclorometano	Todos los procesos/fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11

Sustancia/Parámetro ⁽¹⁾	Proceso(s)/Fuente(s)	Puntos de emisión	Norma(s) ⁽²⁾	Frecuencia mínima de monitorización	Monitorización asociada a
Partículas	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea con un flujo másico de partículas ≥ 3 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾ , Norma EN 13284-1 y EN 13284-2	Continua ⁽⁸⁾	MTD 14
		Cualquier chimenea con un flujo másico de partículas < 3 kg/h	EN 13284-1	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	
Cloro elemental (Cl ₂)	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	MTD 18
Dicloruro de etileno (EDC)	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11
Óxido de etileno	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11
Formaldehído	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	Norma EN en proceso de elaboración	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11
Cloruros gaseosos	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	EN 1911	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	MTD 18
Fluoruros gaseosos	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	MTD 18
Cianuro de hidrógeno (HCN)	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	MTD 18
Plomo y sus compuestos	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	EN 14385	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁹⁾	MTD 14

Sustancia/ Parámetro ⁽¹⁾	Proceso(s)/ Fuente(s)	Puntos de emisión	Norma(s) ⁽²⁾	Frecuencia mínima de monitorización	Monitorización asociada a
Níquel y sus compuestos	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	EN 14385	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁹⁾	MTD 14
Óxido de nitrógeno (N ₂ O);	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	EN ISO 21258	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	–
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Tratamiento térmico	Cualquier chimenea con un flujo másico de NO _x ≥ 2,5 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 16
		Cualquier chimenea con un flujo másico de NO _x < 2,5 kg/h	EN 14792	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Hornos de proceso/ calentadores	Cualquier chimenea con un flujo másico de NO _x ≥ 2,5 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua ⁽⁶⁾	MTD 36
		Cualquier chimenea con un flujo másico de NO _x < 2,5 kg/h	EN 14792	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Todos los demás procesos/ fuentes	Cualquier chimenea con un flujo másico de NO _x ≥ 2,5 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 18
		Cualquier chimenea con un flujo másico de NO _x < 2,5 kg/h	EN 14792	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
PCDD/F	Tratamiento térmico	Cualquier chimenea	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁹⁾	MTD 12
PM _{2,5} y PM ₁₀	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	EN ISO 23210	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁷⁾	MTD 14
Óxido de propileno	Todos los procesos/ fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11

Sustancia/Parámetro ⁽¹⁾	Proceso(s)/Fuente(s)	Puntos de emisión	Norma(s) ⁽²⁾	Frecuencia mínima de monitorización	Monitorización asociada a
Dióxido de azufre (SO ₂)	Tratamiento térmico	Cualquier chimenea con un flujo másico de SO ₂ ≥ 2,5 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 16
		Cualquier chimenea con un flujo másico de SO ₂ < 2,5 kg/h	EN 14791	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Hornos de proceso/calentadores	Cualquier chimenea con un flujo másico de SO ₂ ≥ 2,5 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua ⁽⁶⁾	MTD 18 MTD 36
		Cualquier chimenea con un flujo másico de SO ₂ < 2,5 kg/h	EN 14791	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Todos los demás procesos/fuentes	Cualquier chimenea con un flujo másico de SO ₂ ≥ 2,5 kg/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 18
		Cualquier chimenea con un flujo másico de SO ₂ < 2,5 kg/h	EN 14791	Una vez cada 6 meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
Tetraclorometano	Todos los procesos/fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11
Tolueno	Todos los procesos/fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11
Triclorometano	Todos los procesos/fuentes	Cualquier chimenea	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽³⁾	MTD 11

Sustancia/Parámetro ⁽¹⁾	Proceso(s)/Fuente(s)	Puntos de emisión	Norma(s) ⁽²⁾	Frecuencia mínima de monitorización	Monitorización asociada a
Carbono orgánico volátil total (COVT)	Producción de poliolefinas ⁽¹⁰⁾	Cualquier chimenea con un flujo másico de COVT \geq 2 kg C/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 11, MTD 25
		Cualquier chimenea con un flujo másico de COVT < 2 kg C/h	EN 12619	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Producción de caucho sintético ⁽¹¹⁾	Cualquier chimenea con un flujo másico de COVT \geq 2 kg C/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 11, MTD 32
		Cualquier chimenea con un flujo másico de COVT < 2 kg C/h	EN 12619	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Todos los demás procesos/fuentes	Cualquier chimenea con un flujo másico de COVT \geq 2 kg C/h	Normas EN genéricas ⁽³⁾	Continua	MTD 11
		Cualquier chimenea con un flujo másico de COVT < 2 kg C/h	EN 12619	Una vez cada seis meses ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	

⁽¹⁾ La monitorización es aplicable únicamente si, sobre la base del inventario previsto en la MTD 2, la presencia de la sustancia o parámetro de que se trate en el flujo de gases residuales se ha considerado relevante.

⁽²⁾ Las mediciones se realizan con arreglo a la norma EN 15259.

⁽³⁾ En la medida de lo posible, las mediciones se efectúan en el estado de emisión más elevado previsto en condiciones normales de funcionamiento.

⁽⁴⁾ La frecuencia mínima de la monitorización puede reducirse a una vez cada año o cada tres años si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables.

⁽⁵⁾ Las normas EN genéricas sobre mediciones continuas son las siguientes: EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 y EN 15267-3.

⁽⁶⁾ En el caso de hornos de proceso/calentadores con una potencia térmica nominal total inferior a 100 MW y que funcionen menos de 500 horas al año, la frecuencia mínima de monitorización puede reducirse a una vez al año.

⁽⁷⁾ La frecuencia mínima de la monitorización puede reducirse a una vez cada tres años si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables.

⁽⁸⁾ La frecuencia mínima de la monitorización puede reducirse a una vez cada seis meses si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables.

⁽⁹⁾ La frecuencia mínima de la monitorización puede reducirse a una vez al año si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables.

⁽¹⁰⁾ En el caso de la producción de poliolefinas, la monitorización de las emisiones de COVT procedentes de las fases de acabado (por ejemplo, secado o mezclado) y del almacenamiento de polímeros puede complementarse con la monitorización de la MTD 24 si ofrece una mejor representación de las emisiones de COVT.

⁽¹¹⁾ En el caso de la producción de cauchos sintéticos, la monitorización de las emisiones de COVT procedentes de las fases de acabado (por ejemplo, extrusión, secado o mezclado) y del almacenamiento de cauchos sintéticos puede complementarse con la monitorización de la MTD 31 si ofrece una mejor representación de las emisiones de COVT.

⁽¹²⁾ Es decir, distintos del benceno, 1,3-butadieno, clorometano, diclorometano, dicloruro de etileno, óxido de etileno, formaldehído, óxido de propileno, tetraclorometano, tolueno y triclorometano.

1.1.3.3. Componentes orgánicos

MTD 9. Para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir el flujo másico de los compuestos orgánicos enviados al tratamiento final de los gases residuales, la MTD consiste en valorizar los compuestos orgánicos de los gases de proceso mediante una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas y reutilizarlos.

Técnica		Descripción
a.	Absorción (regenerativa)	Véase la sección 1.4.1.
b.	Adsorción (regenerativa)	Véase la sección 1.4.1.
c.	Condensación	Véase la sección 1.4.1.

Aplicabilidad

La recuperación puede verse restringida cuando la demanda de energía sea excesiva debido a la baja concentración del compuesto o compuestos de que se trate en el gas o gases de proceso. Su reutilización puede verse restringida debido a las especificaciones de calidad del producto.

MTD 10. Para aumentar la eficiencia energética y reducir el flujo másico de los compuestos orgánicos enviados al tratamiento final de los gases residuales, la MTD consiste en enviar los gases de proceso con un poder calorífico suficiente a una unidad de combustión que, si es técnicamente posible, se combine con la recuperación de calor. La MTD 9 tiene prioridad sobre el envío de los gases de proceso a una unidad de combustión.

Descripción

Los gases de proceso con un alto poder calorífico se queman como combustible en una unidad de combustión (motor de gas, caldera, calentador de proceso u horno) y el calor se recupera como vapor o para generar electricidad, o para proporcionar calor al proceso.

En el caso de los gases de proceso con bajas concentraciones de COV (por ejemplo, < 1 g/Nm³), pueden aplicarse fases de preconcentración mediante adsorción (lecho fijo o rotativo, con carbón activado o zeolitas), a fin de aumentar el poder calorífico de los gases de proceso.

Pueden utilizarse los tamices moleculares, compuestos típicamente de zeolitas, para nivelar las grandes variaciones (por ejemplo, los picos de concentración) en las concentraciones de COV en los gases de proceso.

Aplicabilidad

El envío de flujos de gases de proceso a una unidad de combustión puede verse limitado debido a la presencia de contaminantes o por razones de seguridad.

MTD 11. Para reducir las emisiones de compuestos orgánicos canalizadas a la atmósfera, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Adsorción	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
b.	Absorción	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
c.	Oxidación catalítica	Véase la sección 1.4.1.	La aplicabilidad de esta técnica puede verse limitada por la presencia de venenos del catalizador en los gases residuales.
d.	Condensación	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.

e.	Oxidación térmica	Véase la sección 1.4.1.	La aplicabilidad de la oxidación térmica recuperativa o regenerativa en las instalaciones existentes puede verse limitada por razones de diseño y/o funcionamiento. La aplicabilidad puede verse restringida cuando la demanda de energía sea excesiva debido a la baja concentración del compuesto o compuestos de que se trate en el gas o gases de proceso.
f.	Procedimientos biológicos	Véase la sección 1.4.1.	Solamente se aplica al tratamiento de compuestos biodegradables.

Cuadro 1.1

Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones canalizadas a la atmósfera de compuestos orgánicos

Sustancia/parámetro	NEA-MTD (mg/Nm ³) (Media diaria o media a lo largo del período de muestreo) (¹)
Carbono orgánico volátil total (COVT)	< 1-20 (²) (³) (⁴) (⁵)
Suma de COV clasificados como CMR 1A o 1B	< 1-5 (⁶)
Suma de COV clasificados como CMR 2	< 1-10 (⁷)
Benceno	< 0,5-1 (⁸)
1,3-Butadieno	< 0,5-1 (⁸)
Dicloruro de etileno	< 0,5-1 (⁸)
Óxido de etileno	< 0,5-1 (⁸)
Óxido de propileno	< 0,5-1 (⁸)
Formaldehído	1-5 (⁸)
Clorometano	< 0,5-1 (⁹) (¹⁰)
Diclorometano	< 0,5-1 (⁹) (¹⁰)
Tetraclorometano	< 0,5-1 (⁹) (¹⁰)
Tolueno	< 0,5-1 (⁹) (¹¹)
Triclorometano	< 0,5-1 (⁹) (¹⁰)

(¹) Para las actividades enumeradas en el anexo VII, parte 1, puntos 8 y 10, de la DEI, se aplicarán los rangos de NEA-MTD en la medida en que den lugar a niveles de emisión inferiores a los valores límite de emisión del anexo VII, partes 2 y 4, de la DEI.

(²) Los COVT se expresan en mg C/Nm³.

(³) En el caso de la producción de polímeros, el NEA-MTD puede no aplicarse a las emisiones procedentes de las fases de acabado (por ejemplo, extrusión, secado y mezclado) y del almacenamiento de los polímeros.

(⁴) El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico de COVT es inferior, por ejemplo, a 100 g C/h) si no se detectan sustancias CMR significativas en el flujo de gases residuales sobre la base del inventario que figura en la MTD 2.

(⁵) El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y llegar hasta 30 mg C/Nm³ cuando se utilizan técnicas de recuperación de materiales (por ejemplo, disolventes, véase la MTD 9) si se cumplen las siguientes condiciones:

- se considera que la presencia de sustancias clasificadas como CMR 1A/1B o CMR 2 no es significativa (véase la MTD 2);
- la eficiencia de reducción de COVT del sistema de tratamiento de los gases residuales es $\geq 95\%$.

- (⁶) El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo de masa de la suma de los COV clasificados como CMR 1A o 1B es inferior, por ejemplo, a 1 g/h).
- (⁷) El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico de la suma de los COV clasificados como CMR 2 es inferior, por ejemplo, a 50 g/h).
- (⁸) El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico de la sustancia en cuestión es inferior, por ejemplo, a 1 g/h).
- (⁹) El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico de la sustancia en cuestión es inferior, por ejemplo, a 50 g/h).
- (¹⁰) El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 15 mg/Nm³ cuando se utilizan técnicas de recuperación de materiales (por ejemplo, disolventes, véase la MTD 9), si la eficiencia de reducción del sistema de tratamiento de los gases residuales es ≥ 95 %.
- (¹¹) El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 20 mg/Nm³ cuando se utilizan técnicas de recuperación del tolueno (véase la MTD 9), si la eficiencia de reducción del sistema de tratamiento de los gases residuales es ≥ 95 %.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

MTD 12. Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de las PCDD/F procedentes del tratamiento térmico de gases residuales que contienen cloro o compuestos clorados, la MTD consiste en utilizar las técnicas a y b, y una o varias de las técnicas c a e indicadas a continuación combinadas.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad	
<i>Técnicas específicas de reducción de las emisiones de PCDD/F</i>			
a.	Oxidación catalítica o térmica optimizada	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
b.	Refrigeración rápida de gases residuales	Refrigeración rápida de gases residuales desde temperaturas superiores a los 400 °C hasta temperaturas inferiores a los 250 °C para evitar la síntesis <i>de novo</i> de PCDD/F.	Aplicable con carácter general.
c.	Adsorción utilizando carbón activo	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
d.	Absorción	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
<i>Otras técnicas no utilizadas principalmente para reducir las emisiones de PCDD/F</i>			
e.	Reducción catalítica selectiva (RCS)	Véase la sección 1.4.1. Cuando se utiliza la RCS para la reducción de NO _x , una superficie del catalizador del sistema RCS adecuada permite también la reducción parcial de las emisiones de PCDD/F.	La aplicabilidad a las instalaciones existentes puede verse limitada por la disponibilidad de espacio o por la presencia de venenos del catalizador en los gases residuales.

Cuadro 1.2

Nivel de emisión asociado a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de PCDD/F procedentes del tratamiento térmico de los gases residuales que contengan cloro o compuestos clorados

Sustancia/parámetro	NEA-MTD (ng I-TEQ/Nm ³) (Media a lo largo del período de muestreo)
PCDD/PCDF	< 0,01-0,05

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

1.1.3.4. *Partículas (incluidas PM₁₀ y PM_{2,5}) y metales ligados a partículas.*

MTD 13. Para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir el flujo másico de partículas y los metales ligados a partículas enviados al tratamiento final de los gases residuales, la MTD consiste en recuperar los materiales de los gases de proceso mediante una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas y reutilizarlos.

Técnica		Descripción
a.	Ciclón	Véase la sección 1.4.1.
b.	Filtro de mangas	Véase la sección 1.4.1.
c.	Absorción	Véase la sección 1.4.1.

Aplicabilidad

La recuperación puede verse restringida cuando la demanda de energía para la purificación o la descontaminación de partículas sea excesiva. Su reutilización puede verse restringida debido a las especificaciones de calidad del producto.

MTD 14. Con objeto de reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas y metales ligados a partículas, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Filtro absoluto	Véase la sección 1.4.1.	La aplicabilidad puede verse restringida en el caso de polvo pegajoso o cuando la temperatura de los gases residuales sea inferior al punto de rocío.
b.	Absorción	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
c.	Filtro de mangas	Véase la sección 1.4.1.	La aplicabilidad puede verse restringida en el caso de polvo pegajoso o cuando la temperatura de los gases residuales sea inferior al punto de rocío.
d.	Filtro de aire de alta eficacia	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
e.	Ciclón	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
f.	Precipitador electrostático	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.

Cuadro 1.3

Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, plomo y níquel

Sustancia/parámetro	NEA-MTD (mg/Nm ³) (Media diaria o media a lo largo del período de muestreo)
Partículas	< 1-5 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
Plomo y sus compuestos, expresados en Pb	< 0,01-0,1 ⁽⁵⁾
Níquel y sus compuestos, expresados en Ni	< 0,02-0,1 ⁽⁶⁾

- (¹) El límite superior del rango es de 20 mg/Nm³ en el caso de que no sea aplicable un filtro absoluto ni un filtro de mangas.
- (²) El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (por ejemplo, cuando el flujo másico de partículas sea inferior, por ejemplo, a 50 g/h) si no se detectan sustancias CMR significativas en las partículas en base al inventario que figura en la MTD 2.
- (³) En el caso de la producción de pigmentos inorgánicos complejos mediante calentamiento directo, y en el caso de la fase de secado en la producción de E-PVC, el límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 10 mg/Nm³.
- (⁴) Se prevé que las emisiones de partículas se sitúen en el extremo inferior del rango del NEA-MTD (por ejemplo, por debajo del 2,5 mg/Nm³) cuando se considere significativa la presencia de sustancias clasificadas como CMR 1A o 1B, o CMR 2 (véase la MTD 2).
- (⁵) El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico del plomo es inferior a 0,1 g/h).
- (⁶) El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico del níquel es inferior a 0,15 g/h).

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

1.1.3.5. Compuestos inorgánicos

MTD 15. Para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir el flujo de masa de los compuestos inorgánicos enviados al tratamiento final de los gases residuales, la MTD consiste en recuperar los compuestos inorgánicos procedentes de los gases de proceso mediante absorción y reutilizarlos.

Descripción

Véase la sección 1.4.1.

Aplicabilidad

La recuperación puede verse restringida cuando la demanda de energía sea excesiva debido a la baja concentración del compuesto o compuestos de que se trate en el gas o gases de proceso. Su reutilización puede verse restringida debido a las especificaciones de calidad del producto.

MTD 16. Con objeto de reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de CO, NO_x y SO_x procedentes del tratamiento térmico, la MTD consiste en utilizar la técnica c y una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica		Descripción	Principales compuestos inorgánicos a los que se aplica	Aplicabilidad
a.	Elección de combustible	Véase la sección 1.4.1.	NO _x , SO _x	Aplicable con carácter general.
b.	Quemadores de bajo nivel de NO _x	Véase la sección 1.4.1.	NO _x	La aplicabilidad en las instalaciones existentes puede verse limitada por razones de diseño y/o funcionamiento.
c.	Optimización de la oxidación catalítica o térmica	Véase la sección 1.4.1.	CO, NO _x	Aplicable con carácter general.
d.	Eliminación de niveles elevados de precursores de NO _x	Eliminar (si es posible, para su reutilización) los niveles elevados de precursores de NO _x antes de la oxidación térmica o catalítica, por ejemplo, mediante absorción, adsorción o condensación.	NO _x	Aplicable con carácter general.

e.	Absorción	Véase la sección 1.4.1.	SO _x	Aplicable con carácter general.
f.	Reducción catalítica selectiva (RCS)	Véase la sección 1.4.1.	NO _x	La aplicabilidad en las instalaciones existentes puede verse limitada por razones de espacio.
g.	Reducción no catalítica selectiva (SNCR)	Véase la sección 1.4.1.	NO _x	La aplicabilidad en las instalaciones existentes puede estar limitada por el tiempo de permanencia necesario para la reacción.

Cuadro 1.4

Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de NO_x y nivel de emisión indicativo para las emisiones canalizadas a la atmósfera de CO procedentes del tratamiento térmico

Sustancia/parámetro	NEA-MTD (mg/Nm ³) (Media diaria o media a lo largo del período de muestreo)
Óxidos de nitrógeno (NO _x) procedentes de la oxidación catalítica	5-30 ⁽¹⁾
Óxidos de nitrógeno (NO _x) procedentes de la oxidación térmica	5-130 ⁽²⁾
Monóxido de carbono (CO)	Ningún NEA-MTD ⁽³⁾

⁽¹⁾ El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 80 mg/Nm³ si el gas o los gases de proceso contienen niveles elevados de precursores de NO_x.

⁽²⁾ El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 200 mg/Nm³ si el gas o los gases de proceso contienen niveles elevados de precursores de NO_x.

⁽³⁾ A título indicativo, los niveles de emisiones del monóxido de carbono son 4-50 mg/Nm³, como media diaria o media durante el período de muestreo.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

Los NEA-MTD para las emisiones canalizadas a la atmósfera de SO₂ se indican en el cuadro 1.6.

MTD 17. Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de amoníaco procedente de su uso en la reducción catalítica selectiva (RCS) o en la reducción no catalítica selectiva (RNCS) con vistas a disminuir las emisiones de NO_x (escape de amoníaco), la MTD consiste en optimizar el diseño y/o el funcionamiento de la RCS o la RNCS (por ejemplo, optimización de la relación entre el reactivo y los NO_x, distribución homogénea del reactivo y tamaño óptimo de las gotas de reactivo).

Cuadro 1.5

Nivel de emisión asociado a la MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de amoníaco procedentes del uso de RCS o RNCS (escape de amoníaco)

Sustancia/parámetro	NEA-MTD (mg/Nm ³) (Media a lo largo del período de muestreo)
Amoníaco (NH ₃) procedente de RCS o RNCS	< 0,5-8 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 40 mg/Nm³ en el caso de los gases de proceso que contengan niveles muy elevados de NO_x (por ejemplo, superiores a 5 000 mg/Nm³) antes del tratamiento con RCS o RNCS.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

MTD 18. Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de compuestos inorgánicos distintos de las emisiones canalizadas a la atmósfera de amoníaco procedentes del uso de la reducción catalítica selectiva (SCR) o de la reducción no catalítica selectiva (RNCS) para la reducción de las emisiones de NO_x, las emisiones canalizadas a la atmósfera de CO, NO_x y SO_x procedentes del uso del tratamiento térmico, y las emisiones canalizadas a la atmósfera de NO_x procedentes de hornos de proceso o calentadores, la MTD consiste en utilizar una o varias una combinación de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica	Descripción	Principales compuestos inorgánicos a los que se aplica	Aplicabilidad
---------	-------------	--	---------------

Técnicas específicas para reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos inorgánicos

a.	Absorción	Véase la sección 1.4.1.	Cl ₂ , HCl, HCN, HF, NH ₃ , NO _x , SO _x	Aplicable con carácter general.
b.	Adsorción	Véase la sección 1.4.1. Para la eliminación de sustancias inorgánicas, la técnica se suele utilizar en combinación con una técnica de reducción de partículas (véase la MTD 14).	HCl, HF, NH ₃ , SO _x	Aplicable con carácter general.
c.	Reducción catalítica selectiva (RCS)	Véase la sección 1.4.1.	NO _x	La aplicabilidad en las instalaciones existentes puede verse limitada por razones de espacio.
d.	Reducción no catalítica selectiva (SNCR)	Véase la sección 1.4.1.	NO _x	La aplicabilidad en las instalaciones existentes puede estar limitada por el tiempo de permanencia necesario para la reacción.

Otras técnicas no utilizadas principalmente para reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos inorgánicos

e.	Oxidación catalítica	Véase la sección 1.4.1.	NH ₃	La aplicabilidad de esta técnica puede verse limitada por la presencia de venenos del catalizador en los gases residuales.
f.	Oxidación térmica	Véase la sección 1.4.1.	NH ₃ , HCN	La aplicabilidad de la oxidación térmica recuperativa o regenerativa en las instalaciones existentes puede verse limitada por razones de diseño y/o funcionamiento. La aplicabilidad puede verse limitada cuando la demanda de energía sea excesiva debido a la baja concentración del compuesto o compuestos de que se trate en los gases de proceso.

Cuadro 1.6

Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones canalizadas a la atmósfera de compuestos inorgánicos

Sustancia/parámetro	NEA-MTD (mg/Nm ³) (Media diaria o media a lo largo del período de muestreo)
Amoníaco (NH ₃)	2-10 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾
Cloro elemental (Cl ₂)	< 0,5-2 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Fluoruros gaseosos, expresados en HF	≤ 1 ⁽⁴⁾
Cianuro de hidrógeno (HCN)	< 0,1-1 ⁽⁴⁾
Cloruros gaseosos, expresados como HCl	1-10 ⁽⁶⁾
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	10-150 ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
Óxidos de azufre (SO ₂)	< 3-150 ⁽⁹⁾ ⁽¹¹⁾

⁽¹⁾ El NEA-MTD no se aplica a las emisiones canalizadas a la atmósfera de amoníaco procedentes del uso de RCS o RNCS (escape de amoníaco). Esto está cubierto por la MTD 17.

⁽²⁾ El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico del NH₃ es inferior a 50 g/h).

⁽³⁾ En el caso de la fase de secado de la producción de E-PVC, el límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 20 mg/Nm³, cuando no sea posible sustituir las sales de amonio debido a las especificaciones de calidad del producto.

⁽⁴⁾ El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico de la sustancia en cuestión es inferior, por ejemplo, a 5 g/h).

⁽⁵⁾ En el caso de concentraciones de NO_x superiores a 100 mg/Nm³, el límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 3 mg/Nm³ debido a interferencias analíticas.

⁽⁶⁾ El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico del HCl es inferior a 30 g/h).

⁽⁷⁾ En el caso de la producción de explosivos, el límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 220 mg/Nm³ cuando se regenere o recupere ácido nítrico del proceso de producción.

⁽⁸⁾ El NEA-MTD no se aplica a las emisiones canalizadas a la atmósfera de NO_x procedentes del uso de la oxidación catalítica o térmica (véase la MTD 16) o de hornos de proceso o calentadores (véase la MTD 36).

⁽⁹⁾ El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico de la sustancia en cuestión es inferior, por ejemplo, a 500 g/h).

⁽¹⁰⁾ En el caso de la producción de caprolactama, el límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 200 mg/Nm³ en el caso de los gases de proceso que contengan niveles muy elevados de NO_x (por ejemplo, superiores a 10 000 mg/Nm³) antes del tratamiento con RCS o RNCS, cuando la eficiencia de reducción de la RCS o RNCS sea ≥ 99 %.

⁽¹¹⁾ El NEA-MTD no se aplica en el caso de purificación física o reconcentración del ácido sulfúrico agotado.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8

1.1.4. Emisiones difusas de COV a la atmósfera

1.1.4.1. Sistema de gestión de las emisiones difusas de COV

MTD 19. Con objeto de evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones difusas de COV a la atmósfera, la MTD consiste en elaborar e implementar un sistema de gestión para las emisiones difusas de COV como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluya todas las características siguientes:

- i) Estimación de la cantidad anual de emisiones difusas de COV (véase la MTD 20).
- ii) Monitorización de las emisiones difusas de COV procedentes del uso de disolventes mediante la elaboración, si procede, de un balance de masa de disolvente (véase la MTD 21).
- iii) Establecer y aplicar un programa de detección y reparación de fugas (LDAR) para las emisiones fugitivas de COV. El programa LDAR suele durar entre uno y cinco años, en función de las características, escala y complejidad de la planta (los programas de cinco años suelen corresponder a grandes instalaciones con un elevado número de fuentes de emisión).

El programa LDAR integra todas las características siguientes:

- a) Listado de equipos considerados como fuentes de emisiones fugitivas de COV pertinentes en el inventario de emisiones difusas de COV (véase la MTD 2).
 - b) Definición de los criterios relacionados con lo siguiente:
 - Equipo con fugas. Los criterios típicos podrían consistir en un umbral de fugas, por encima del cual se considera que los equipos sufren fugas, o la visualización de una fuga con cámaras OGI. Esto depende de las características de la fuente de emisión (por ejemplo, la accesibilidad) y de la peligrosidad de la sustancia o sustancias emitidas.
 - Acciones de mantenimiento o reparación que deben llevarse a cabo. Un criterio típico podría ser un umbral de concentración de COV que active la acción de mantenimiento o reparación (umbral de mantenimiento o reparación). El umbral de mantenimiento o reparación suele ser igual o superior al umbral de fugas. Esto depende de las características de la fuente de emisión (por ejemplo, la accesibilidad) y de la peligrosidad de la sustancia o sustancias emitidas. En el primer programa LDAR, suele no ser superior a 5 000 ppmv para los COV distintos de los clasificados como CMR 1A o 1B, y a 1 000 ppmv para los COV clasificados como CMR 1A o 1B. En los programas LDAR posteriores, el umbral de mantenimiento o reparación se reduce [véase el inciso vi), letra a)] y no supera los 1 000 ppmv para los COV distintos de los clasificados como CMR 1A o 1B, y los 500 ppmv para los COV clasificados como CMR 1A o 1B, con un objetivo de 100 ppmv.
 - c) Medición de las emisiones fugitivas de COV de los equipos enumerados en el inciso iii), letra a) (véase la MTD 22).
 - d) Realización de acciones de mantenimiento o reparación (véase la MTD 23, técnicas e y f) lo antes posible y cuando sea necesario según los criterios definidos en el inciso iii), letra b). Las acciones de mantenimiento y reparación se priorizan en función de la peligrosidad de la sustancia o sustancias emitidas, la importancia de las emisiones o las limitaciones de funcionamiento. La eficacia de las acciones de mantenimiento o reparación se verifica con arreglo al inciso iii), letra c), permitiendo que transcurra un tiempo suficiente después de la intervención (por ejemplo, dos meses).
 - e) Cumplimentación de la base de datos mencionada en el inciso v).
- iv) Establecimiento y aplicación de un programa de detección y reducción de las emisiones no fugitivas de COV que integre todas las características siguientes:
- a) Listado de equipos considerados como fuentes de emisiones no fugitivas de COV pertinentes en el inventario de emisiones difusas de COV (véase la MTD 2).
 - b) Monitorización de las emisiones no fugitivas de COV procedentes de los equipos enumerados en el inciso iv), letra a) (véase la MTD 22).
 - c) Planificación y aplicación de técnicas para reducir las emisiones no fugitivas de COV [véase la MTD 23, técnicas a), c) y g) a j)]. La planificación y la aplicación de las técnicas se prioriza en función de la peligrosidad de la sustancia o sustancias emitidas, la importancia de las emisiones o las limitaciones de funcionamiento.
 - d) Cumplimentación de la base de datos mencionada en el inciso v).
- v) Establecimiento y mantenimiento de una base de datos para las fuentes de emisiones difusas de COV catalogadas en el inventario mencionado en la MTD 2, a fin de mantener un registro de:
- a) las especificaciones de diseño del equipo (en particular, la fecha y la descripción de cualquier cambio en el diseño);
 - b) las acciones de mantenimiento, reparación, mejora o sustitución del equipo, realizadas o previstas, y su fecha de ejecución;

- c) el equipo que no haya podido mantenerse, repararse, mejorarse o sustituirse debido a limitaciones de funcionamiento;
 - d) el resultado de las mediciones o la monitorización, en particular la concentración o concentraciones de la sustancia o sustancias emitidas, el índice de fuga calculado (en kg/año), el registro de las cámaras OGI (por ejemplo, del último programa LDAR) y la fecha de las mediciones o el seguimiento;
 - e) la cantidad anual de emisiones difusas de COV (como emisiones fugitivas o no fugitivas), en particular, información sobre las fuentes accesibles y no accesibles que no han sido monitorizadas durante el año.
- vi) Revisión y actualización periódica del programa LDAR. Puede incluir los aspectos siguientes:
- a) reducción de los umbrales de fuga o de mantenimiento y reparación [véase el inciso iii), letra b)];
 - b) revisión de la priorización de los equipos que deben monitorizarse, dando mayor prioridad al (tipo de) equipo detectado como defectuoso durante el programa LDAR anterior;
 - c) planificación del mantenimiento, la reparación, la mejora o la sustitución de equipos que no pudo llevarse a cabo durante el anterior programa LDAR debido a limitaciones de funcionamiento.
- vii) Revisión y actualización del programa de detección y reducción de las emisiones no fugitivas de COV. Puede incluir los aspectos siguientes:
- a) monitorización de las emisiones no fugitivas de COV procedentes de los equipos en los que llevaron a cabo acciones de mantenimiento, reparación, mejora o sustitución, a fin de establecer si dichas acciones tuvieron éxito;
 - b) planificación de las acciones de mantenimiento, reparación, mejora o sustitución que no pudieron llevarse a cabo debido a limitaciones de funcionamiento.

Aplicabilidad

Las características de los incisos iii), iv), vi) y vii) solo son aplicables a las fuentes de emisiones difusas de COV a las que se aplica la monitorización con arreglo a la MTD 22.

El nivel de detalle del sistema de gestión de las emisiones difusas de COV dependerá de las características, las dimensiones y el nivel de complejidad de la planta, así como de los diversos impactos ambientales que pueda tener.

1.1.4.2. *Supervisión*

MTD 20. La MTD consiste en estimar las emisiones fugitivas y no fugitivas de COV a la atmósfera por separado, al menos una vez al año, mediante una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas, así como establecer la incertidumbre de esta estimación. La estimación distingue entre los COV clasificados como CMR 1A o 1B y los COV no clasificados como CMR 1A o 1B.

Nota

La estimación de las emisiones difusas de COV a la atmósfera tiene en cuenta los resultados de la monitorización realizada de conformidad con la MTD 21 o la MTD 22.

A los efectos de la estimación, las emisiones canalizadas pueden contabilizarse como emisiones no fugitivas cuando las características inherentes del flujo de gases residuales (por ejemplo, bajas velocidades, variabilidad del caudal y la concentración) no permitan realizar una medición precisa con arreglo a la MTD 8.

Se definen las principales fuentes de incertidumbre de la estimación y se aplican medidas correctoras para reducir la incertidumbre.

Técnica		Descripción	Tipo de emisiones
a.	Utilización de los factores de emisión	Véase la sección 1.4.2.	Fugitivas o no fugitivas
b.	Utilización de un balance de masa	Estimación basada en la diferencia de masa en las entradas y salidas de la sustancia a la planta o unidad de producción, teniendo en cuenta la generación y destrucción de la sustancia en la planta o unidad de producción. El balance de masa también puede consistir en la medición de la concentración de COV en el producto (por ejemplo, materia prima o disolvente).	
c.	Utilización de modelos termodinámicos	Estimación mediante las leyes de la termodinámica aplicadas a los equipos (por ejemplo, depósitos) o fases concretas de un proceso de producción. Los siguientes datos se utilizan por lo general como datos de entrada para el modelo: <ul style="list-style-type: none"> — propiedades químicas de la sustancia (por ejemplo, presión de vapor, masa molecular); — datos de funcionamiento del proceso (por ejemplo, tiempo de funcionamiento, cantidad de producto, ventilación); — características de la fuente de emisión (por ejemplo, diámetro, color y forma del depósito). 	

MTD 21. La MTD consiste en monitorizar las emisiones difusas de COV procedentes del uso de disolventes al realizar, al menos una vez al año, un balance de masa de disolvente de las entradas y salidas de disolventes de la planta, según lo previsto en la parte 7 del anexo VII de la Directiva 2010/75/UE, y reducir al mínimo la incertidumbre de los datos sobre el balance de masa de disolvente utilizando todas las técnicas descritas a continuación.

Técnica		Descripción
a.	Identificación y cuantificación de las entradas y salidas de disolventes pertinentes, incluida la incertidumbre asociada	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> — identificación y documentación de las entradas y salidas de disolventes (por ejemplo, las emisiones canalizadas y difusas a la atmósfera, las emisiones al agua fugitivas o la salida de disolventes en los residuos); — cuantificar de manera justificada cada entrada y salida de disolventes pertinente y registrar la metodología empleada (por ejemplo, medición, estimación utilizando factores de emisión o estimación en función de parámetros operacionales); — identificar las principales fuentes de incertidumbre de la cuantificación anteriormente señalada y adoptar medidas correctoras para reducir la incertidumbre; — actualizar periódicamente los datos sobre la entrada y la salida de disolventes.
b.	Puesta en marcha de un sistema de monitorización de disolventes	Un sistema de monitorización de disolventes tiene como objetivo realizar un control tanto de las cantidades de disolvente utilizadas como de las no utilizadas (por ejemplo, al pesar las cantidades no utilizadas devueltas al almacenamiento desde la zona de aplicación).

c.	Monitorización de los cambios que podrían afectar a la incertidumbre de los datos sobre el balance de masa de disolvente	Se registran todos los cambios que podrían afectar a la incertidumbre de los datos sobre el balance de masa de disolvente, como por ejemplo: — los fallos de funcionamiento del sistema de tratamiento de los gases residuales: se registran la fecha y el período de tiempo; — los cambios que puedan influir en los caudales de aire o gas (por ejemplo, la sustitución de ventiladores): se registran la fecha y el tipo de cambio.
----	--	--

Aplicabilidad

Esta MTD puede no aplicarse a la producción de poliolefinas, PVC o cauchos sintéticos.

Esta MTD puede no aplicarse a instalaciones cuyo consumo anual de disolventes sea inferior a 50 toneladas. El grado de detalle del balance de masa de disolvente dependerá de las características, las dimensiones y el nivel de complejidad de la planta y de los diversos impactos ambientales que pueda tener, así como del tipo y la cantidad de los disolventes usados.

MTD 22. La MTD consiste en monitorizar las emisiones difusas de COV a la atmósfera al menos con la frecuencia que se indica a continuación y con arreglo a normas EN. Cuando no se disponga de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.

Tipos de fuentes de emisiones difusas de COV ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Tipo de COV	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitorización
Fuentes de emisiones fugitivas	COV clasificados como CMR 1A o 1B	EN 15446 ⁽⁸⁾	Una vez al año ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
	COV no clasificados como CMR 1A o 1B		Una vez durante el período abarcado por cada programa LDAR [véase la MTD 19, inciso iii)] ⁽⁶⁾
Fuentes de emisiones no fugitivas	COV clasificados como CMR 1A o 1B	EN 17628	Una vez al año
	COV no clasificados como CMR 1A o 1B		Una vez al año ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ La monitorización solo se aplica a las fuentes de emisiones consideradas pertinentes en el inventario de la MTD 2.

⁽²⁾ La monitorización no se aplica a los equipos que funcionan a presión subatmosférica.

⁽³⁾ En el caso de fuentes inaccesibles de emisiones fugitivas de COV (por ejemplo, si la monitorización requiere retirar el aislamiento o el uso de andamios), la frecuencia de monitorización podrá reducirse a una vez durante el período abarcado por cada programa LDAR (véase la MTD 19, inciso iii).

⁽⁴⁾ Para la producción de PVC, la frecuencia mínima de monitorización podrá reducirse a una vez cada cinco años si la planta utiliza detectores de VCM para hacer un seguimiento continuo de las emisiones que permita un nivel equivalente de detección de fugas de VCM.

⁽⁵⁾ En el caso de equipos de alta integridad [véase la MTD 23, letra b)] que estén en contacto con COV clasificados como CMR 1A o 1B, puede reducirse la frecuencia mínima de monitorización, pero en cualquier caso debe realizarse, al menos, una vez cada cinco años.

⁽⁶⁾ En el caso de equipos de alta integridad [véase la MTD 23, letra b)] que estén en contacto con COV distintos de los clasificados como CMR 1A o 1B, puede reducirse la frecuencia mínima de monitorización, pero en cualquier caso debe realizarse, al menos, una vez cada ocho años.

⁽⁷⁾ La frecuencia mínima de monitorización puede reducirse a una vez cada cinco años si las emisiones no fugitivas se cuantifican mediante mediciones.

⁽⁸⁾ Esta norma puede complementarse con la norma EN 17628.

Nota

La obtención de imagen óptica del gas (OGI) es una técnica útil complementaria al método de la norma EN 15446 («aspiración») para detectar las fuentes de las emisiones fugitivas de COV y resulta especialmente pertinente en el caso de las fuentes inaccesibles (véase la sección 1.4.2). La técnica se describe en la norma EN 17628.

En el caso de las emisiones no fugitivas, las mediciones podrán complementarse con el uso de modelos termodinámicos.

Cuando se utilizan o consumen grandes cantidades (por ejemplo, superiores a 80 t/año) de COV, la cuantificación de las emisiones de COV procedentes de la planta mediante el trazado de correlación (TC) o técnicas basadas en la absorción óptica, como la detección luminosa y determinación de la distancia por absorción diferencial (DIAL) o el flujo de ocultación solar (SOF), es una técnica complementaria útil (véase la sección 1.4.2). Estas técnicas se describen en la norma EN 17628.

Aplicabilidad

La MTD 22 solo se aplica cuando la cantidad anual de emisiones difusas de COV procedentes de la planta, estimadas con arreglo a la MTD 20, sean superiores a:

Para las emisiones fugitivas:

- 1 tonelada de COV al año en el caso de los COV clasificados como CMR 1A o 1B; o
- 5 toneladas de COV al año en el caso de los demás COV.

Para las emisiones no fugitivas:

- 1 tonelada de COV al año en el caso de los COV clasificados como CMR 1A o 1B; o
- 5 toneladas de COV al año en el caso de los demás COV.

1.1.4.3. *Prevención o reducción de las emisiones difusas de COV*

MTD 23. Para evitar, o cuando no sea posible, reducir las emisiones difusas de COV a la atmósfera, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas que se indican a continuación en el siguiente orden de prioridad.

Nota

Se prioriza el uso de técnicas para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones difusas de COV a la atmósfera en función de la peligrosidad de la sustancia o sustancias emitidas o de la importancia de las emisiones.

Técnica	Descripción	Tipo de emisiones	Aplicabilidad
<i>1. Técnicas de prevención</i>			
a.	Limitación del número de fuentes de emisión	Emisiones fugitivas y no fugitivas	En el caso de las instalaciones existentes, la aplicabilidad puede verse limitada por limitaciones de funcionamiento.

	Técnica	Descripción	Tipo de emisiones	Aplicabilidad
b.	Uso de equipos de alta integridad	<p>Entre los equipos de alta integridad se encuentran, entre otros, los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — válvulas de fuelle o prensaestopas de doble sello u otro equipo igual de eficaz; — bombas, compresores o agitadores de accionamiento magnético o herméticos, o que utilicen sellos dobles y una barrera líquida; — empaquetaduras certificadas de gran calidad (por ejemplo, con arreglo a la norma EN 13555) ajustadas con arreglo a la técnica e; — sistema de muestreo cerrado. <p>El uso de equipos de alta integridad es especialmente importante para prevenir o minimizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — las emisiones de sustancias CMR o de sustancias con toxicidad aguda; y/o — las emisiones procedentes de los equipos con alto potencial de fuga; y/o — las fugas procedentes de procesos que funcionan a alta presión (por ejemplo, entre 300 y 2 000 bares). <p>Los equipos de alta integridad se seleccionan, instalan y mantienen en función del tipo de proceso y de sus condiciones de funcionamiento.</p>	Emisiones fugitivas	En el caso de las plantas existentes, la aplicabilidad puede verse limitada por limitaciones de funcionamiento. Generalmente aplicable a instalaciones nuevas o en caso de mejora importante de una planta.
c.	Recogida de emisiones difusas y tratamiento de los gases de proceso	Recogida de emisiones difusas de COV (por ejemplo, de los sellos de compresores, conductos de venteo y líneas de purgado) y envío a la recuperación (véanse la MTD 9 y 10) o a la reducción de emisiones (véase la MTD 11).	Emisiones fugitivas y no fugitivas	La aplicabilidad puede verse limitada: <ul style="list-style-type: none"> — en el caso de las instalaciones existentes; y/o — por problemas de seguridad (por ejemplo, para evitar las concentraciones próximas al límite inferior de inflamabilidad).
2. Otras técnicas				
d.	Facilitar el acceso o las actividades de monitorización	Para facilitar las actividades de mantenimiento o monitorización, se facilita el acceso a equipos con riesgo potencial de fugas, por ejemplo, mediante la instalación de plataformas y el uso de drones para la monitorización.	Emisiones fugitivas	En el caso de las instalaciones existentes, la aplicabilidad puede verse limitada por limitaciones de funcionamiento.

	Técnica	Descripción	Tipo de emisiones	Aplicabilidad
e.	Ajuste	Esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> — el ajuste de las empaquetaduras por personal cualificado con arreglo a la norma EN 1591-4 y utilizando la tensión de diseño de la junta (por ejemplo, calculada con arreglo a la norma EN 1591-1); — instalación de tapones herméticos en los extremos abiertos; — utilización de bridas seleccionadas y montadas con arreglo a la norma EN 13555. 	Emisiones fugitivas	Aplicable con carácter general.
f.	Sustitución de equipos o piezas con potencial de fuga	Esto incluye la sustitución de: <ul style="list-style-type: none"> — empaquetaduras; — elementos de sellado (por ejemplo, tapa del depósito); — material de relleno (por ejemplo, material de relleno del vástago de la válvula). 	Emisiones fugitivas	Aplicable con carácter general.
g.	Revisión y actualización del diseño del proceso	Esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> — reducción del uso de disolventes o utilización de disolventes de menor volatilidad; — reducción de la formación de subproductos que contengan COV; — reducción de la temperatura de funcionamiento; — reducción del contenido de COV del producto final. 	Emisiones no fugitivas	Su aplicabilidad puede verse limitada en las instalaciones existentes debido a limitaciones de funcionamiento.
h.	Revisión y actualización de las condiciones de funcionamiento	Esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> — reducción de la frecuencia y duración de las aperturas del reactor y del recipiente; — prevención de la corrosión mediante el forrado o el revestimiento de los equipos, el pintado de las tuberías (para la corrosión externa) y el uso de inhibidores de la corrosión para los materiales que estén en contacto con el equipo. 	Emisiones no fugitivas	Aplicable con carácter general.

Técnica	Descripción	Tipo de emisiones	Aplicabilidad
i.	Utilización de sistemas cerrados	Emisiones no fugitivas	La aplicabilidad puede verse limitada debido a limitaciones en el funcionamiento, en el caso de las instalaciones existentes, o por problemas de seguridad.
j.	Utilización de técnicas para minimizar las emisiones procedentes de superficies	Emisiones no fugitivas	En el caso de las instalaciones existentes, la aplicabilidad puede verse limitada por limitaciones de funcionamiento.

1.1.4.4. Conclusiones sobre las MTD para el uso de disolventes o la reutilización de disolventes recuperados

Los niveles de emisión que se indican a continuación para del uso de disolventes o la reutilización de disolventes recuperados están relacionados con las conclusiones generales sobre las MTD descritas en las secciones 1.1 y 1.1.4.3.

Cuadro 1.7

Nivel de emisión asociado a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones difusas a la atmósfera de COV procedentes del uso de disolventes o la reutilización de disolventes recuperados

Parámetro	NEA-MTD (porcentaje de los aportes de disolvente) (media anual) ⁽¹⁾
Emisiones difusas de COV	≤ 5 %

⁽¹⁾ El NEA-MTD no se aplica a plantas cuyo consumo anual total de disolventes sea inferior a 50 toneladas.

La monitorización asociada se indica en las MTD 20, MTD 21 y MTD 22.

1.2. **Polímeros y cauchos sintéticos**

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección se aplican a la producción de determinados polímeros. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.1.

1.2.1. **Conclusiones sobre las MTD para la producción de poliolefinas**

MTD 24. La MTD consiste en monitorizar la concentración de COVT en los productos de poliolefinas, al menos, una vez al año para cada grado de poliolefina representativo producido durante el mismo año, de conformidad con las normas EN. Cuando no se disponga de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.

Producto de poliolefina	Norma(s)	Monitorización asociada a
HDPE, LDPE, LLDPE	Ninguna norma EN disponible	MTD 20, MTD 25
PP		
EPS, GPPS, HIPS		

Nota

Las muestras de las mediciones se toman en el punto de transición del sistema cerrado al abierto, en el que la poliolefina entra en contacto con la atmósfera.

El sistema cerrado es la parte del proceso de producción en la que los materiales (por ejemplo, los reactivos, disolventes o los agentes de suspensión) no están en contacto con la atmósfera. Incluye las fases de polimerización, la reutilización y la recuperación de materiales.

El sistema abierto es la parte del proceso de producción en la que las poliolefinas entran en contacto con la atmósfera. Incluye las fases de acabado (por ejemplo, secado y mezclado), así como la transferencia, la manipulación y el almacenamiento de las poliolefinas.

Cuando no pueda identificarse claramente el punto de transición entre el sistema abierto y el cerrado, las muestras de las mediciones se tomarán en un punto adecuado.

Aplicabilidad

Las mediciones no se aplican a los procesos de producción formados únicamente por un sistema cerrado.

MTD 25. Para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos, la MTD consiste en utilizar, en la medida de lo posible, todas las técnicas que se indican a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad	
a.	Agentes químicos con puntos de ebullición bajos	Se utilizan disolventes y agentes de suspensión con puntos de ebullición bajos.	Su aplicabilidad puede verse limitada debido a limitaciones en el funcionamiento.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
b.	Reducción del contenido de COV del polímero	Se reduce el contenido de COV del polímero, por ejemplo, utilizando sistemas de separación a baja presión, arrastre con vapor (stripping) o sistemas de purga de nitrógeno en circuito cerrado, desgasificación por extrusión (véase la sección 1.4.3). Las técnicas para reducir el contenido de COV dependen del tipo de polímero y del proceso de producción.	La desgasificación por extrusión puede verse limitada por las especificaciones del producto para la producción de HDPE, LDPE y LLDPE.
c.	Recogida y tratamiento de los gases de proceso	Los gases de proceso derivados del uso de la técnica b, así como de la fase de acabado, por ejemplo, los silos de extrusión y desgasificación, se recogen y envían a la recuperación (véanse las MTD 9 y 10) o a la reducción de emisiones (véase la MTD 11).	La aplicabilidad puede verse limitada debido a limitaciones en el funcionamiento o por motivos de seguridad (por ejemplo, para evitar concentraciones cercanas al límite inferior/superior de inflamabilidad).

Cuadro 1.8

Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones totales a la atmósfera de COV procedentes de la producción de poliolefinas expresadas como cargas de emisión específicas

Producto de poliolefina	Unidad	NEA-MTD (Media anual)
HDPE	g C por kg de poliolefinas producidas	0,3-1,0 ⁽¹⁾
LDPE		0,1-1,4 ⁽²⁾ ⁽³⁾
LLDPE		0,1-0,8
PP		0,1-0,9 ⁽¹⁾
GPPS y HIPS		< 0,1
EPS		< 0,6

⁽¹⁾ El límite inferior del rango del NEA-MTD suele asociarse al proceso de polimerización en fase gaseosa.

⁽²⁾ El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 2,7 g C/kg en el caso de la producción de EVA u otros copolímeros (por ejemplo, copolímeros de acrilato de etilo).

⁽³⁾ El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 4,7 g C/kg cuando se cumplen estas dos condiciones:

- la oxidación térmica no es aplicable;
- se producen EVA u otros copolímeros (por ejemplo, copolímeros de acrilato de etilo).

La monitorización asociada se indica en las MTD 8, MTD 20, MTD 22 y MTD 24. La monitorización de las emisiones a la atmósfera de COV incluye todas las emisiones procedentes de las siguientes fases del proceso, en las que las emisiones se consideran pertinentes en el inventario que figura en la MTD 2: almacenamiento y manipulación de materias primas, polimerización, recuperación de materiales y reducción de contaminantes, acabado del polímero (por ejemplo, extrusión, secado, mezclado), así como la transferencia, manipulación y almacenamiento de polímeros.

1.2.2. Conclusiones sobre las MTD para la producción de policloruro de vinilo (PVC)

MTD 26. 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. Cuando no se disponga de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.

Sustancia	Puntos de emisión	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitorización ⁽¹⁾	Monitorización asociada a
VCM	Cualquier chimenea con un flujo de masa de VCM ≥ 25 g/h	Normas EN genéricas ⁽²⁾	Continua ⁽³⁾	BAT 29
	Cualquier chimenea con un flujo de masa de VCM < 25 g/h	Ninguna norma EN disponible	Una vez cada seis meses ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	

⁽¹⁾ La monitorización de las emisiones de VCM procedentes de las fases de acabado (por ejemplo, secado, mezclado), así como de la transferencia, manipulación y almacenamiento de PVC, puede sustituirse por la monitorización de la MTD 27.

⁽²⁾ Las normas EN genéricas sobre mediciones continuas son las siguientes: EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 y EN 15267-3.

⁽³⁾ La frecuencia mínima de la monitorización puede reducirse a una vez cada seis meses si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables.

⁽⁴⁾ En la medida de lo posible, las mediciones se efectúan en el momento de emisión más elevado previsto en condiciones normales de funcionamiento.

⁽⁵⁾ La frecuencia mínima de la monitorización puede reducirse a una vez al año si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables.

MTD 27. La MTD consiste en monitorizar la concentración de cloruro de vinilo monómero residual en la lechada o látex de PVC, al menos, una vez al año para cada grado de PVC representativo producido durante el mismo año, con arreglo a las normas EN.

Sustancia	Norma(s)	Monitorización asociada a
VCM	EN ISO 6401	MTD 30

Nota

Las muestras de la lechada o el látex de PVC se toman en el punto de transición del sistema cerrado al abierto, en el que la lechada o el látex de PVC entran en contacto con la atmósfera.

El sistema cerrado es la parte del proceso de producción en la que la lechada o el látex de PVC no están en contacto con la atmósfera. Por lo general, incluye las fases de polimerización, la reutilización y la recuperación de VCM.

El sistema abierto es la parte del proceso de producción en la que la lechada o el látex de PVC entran en contacto con la atmósfera. Incluye las fases de acabado (por ejemplo, secado y mezclado), así como la transferencia, la manipulación y el almacenamiento de PVC.

MTD 28. Para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir el flujo de masa de los compuestos orgánicos enviados al tratamiento final de los gases residuales, la MTD consiste en recuperar el cloruro de vinilo monómero procedente de los gases de proceso mediante una o varias de las técnicas que indican a continuación combinadas, y reutilizarlo.

Técnica	Descripción
a. Absorción (regenerativa)	Véase la sección 1.4.1.
b. Adsorción (regenerativa)	Véase la sección 1.4.1.
c. Condensación	Véase la sección 1.4.1.

Aplicabilidad

La recuperación puede verse restringida cuando la demanda de energía sea excesiva debido a la baja concentración del compuesto o compuestos de que se trate en el gas o gases de proceso.

MTD 29. Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de cloruro de vinilo monómero procedente de la recuperación de este compuesto, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a.	Absorción	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general
b.	Adsorción	Véase la sección 1.4.1.	
c.	Condensación	Véase la sección 1.4.1.	
d.	Oxidación térmica	Véase la sección 1.4.1.	La aplicabilidad de la oxidación térmica recuperativa o regenerativa en las instalaciones existentes puede verse limitada por razones de diseño y/o funcionamiento. La aplicabilidad puede verse restringida cuando la demanda de energía sea excesiva debido a la baja concentración del compuesto o compuestos de que se trate en el gas o gases de proceso.

Cuadro 1.9

Nivel de emisiones asociado a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de VCM procedentes de la recuperación de VCM

Sustancia	NEA-MTD (mg/Nm ³) (Media diaria o media a lo largo del período de muestreo)
VCM	< 0,5-1 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico de VCM es inferior a 1 g/h).

⁽²⁾ El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 5 mg/Nm³ si se cumplen estas dos condiciones:

- la oxidación térmica no es aplicable;
- la instalación no está directamente asociada a la producción de EDC y VCM.

La monitorización asociada se indica en la MTD 26.

MTD 30. A fin de reducir las emisiones a la atmósfera de cloruro de vinilo monómero, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación.

Técnica		Descripción
a.	Instalaciones de almacenamiento de VCM adecuadas	Esto incluye: — almacenamiento de VCM en depósitos refrigerados a presión atmosférica o en depósitos presurizados a temperatura ambiente; — utilización de condensadores de reflujo refrigerados o depósitos de conexión para la recuperación de VCM (véase la MTD 28) o la reducción de emisiones (véase la MTD 29).
b.	Equilibrado de vapor	Véase la sección 1.4.3.
c.	Reducción al mínimo de las emisiones de VCM residual procedentes de los equipos	Esto incluye: — reducción de la frecuencia y duración de las aperturas del reactor; — venteo de los gases de proceso procedentes de los depósitos de almacenamiento de látex y de las conexiones a la sección de recuperación de VCM (véase la MTD 28) o la reducción de las emisiones (véase la MTD 29) antes de abrir el reactor; — enjuague del reactor con gas inerte antes de abrirlo y venteo de los gases de proceso a la sección de recuperación de VCM (véase la MTD 28) o la reducción de emisiones (véase la MTD 29); — drenado del contenido líquido del reactor a recipientes cerrados antes de abrirlo; — limpieza del reactor con agua antes de abrirlo y drenado del agua al sistema de desmontado.
d.	Reducción del contenido de VCM del polímero mediante arrastre con vapor (stripping)	Véase la sección 1.4.3.
e.	Recogida y tratamiento de los gases de proceso	Los gases de proceso procedentes del uso de la técnica d se recogen y envían a la recuperación de VCM (véase la MTD 28) o reducción de emisiones (véase la MTD 29) del VCM.

Cuadro 1.10

Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones totales a la atmósfera de VCM procedentes de la producción de PVC expresadas como cargas de emisión específicas

Tipo de PVC	Unidad	NEA-MTD (Media anual)
S-PVC	g VCM por kg de PVC producido	0,01-0,045
E-PVC		0,25-0,3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 0,5 g VCM por kg de PVC producido si se cumplen estas dos condiciones:

- la oxidación térmica no es aplicable;
- la planta no está directamente asociada a la producción de EDC y VCM.

La monitorización asociada se indica en la MTD 20, MTD 22, MTD 26 y MTD 27. La monitorización de las emisiones a la atmósfera de VCM incluye todas las emisiones procedentes de las siguientes fases del proceso o equipos, cuando las emisiones se consideran pertinentes en el inventario que figura en la MTD 2: acabado, por ejemplo, secado y mezclado; transferencia, manipulación y almacenamiento; aperturas del reactor; gasómetros; plantas de tratamiento de aguas residuales; recuperación o reducción de emisiones de VCM.

Cuadro 1.11

Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) para la concentración de VCM en la lechada o el látex de PVC

Tipo de PVC	Unidad	NEA-MTD (Media anual)
S-PVC	g VCM por kg de PVC producido	0,01-0,03
E-PVC		0,2-0,4

La monitorización asociada se indica en la MTD 27.

1.2.3. **Conclusiones sobre las MTD para la producción de cauchos sintéticos**

MTD 31. La MTD consiste en monitorizar la concentración de COVT en los cauchos sintéticos, al menos, una vez al año para cada grado de caucho sintético representativo producido durante el mismo año, de conformidad con las normas EN. Cuando no se disponga de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.

Sustancia/parámetro	Norma(s)	Monitorización asociada a
COV	Ninguna norma EN disponible	MTD 32

Nota

Las muestras se toman después de disminuir el contenido de COV del polímero [véase la MTD 32, letra d)] cuando el caucho sintético entra en contacto con la atmósfera.

Aplicabilidad

Las mediciones no se aplican a los procesos de producción formados únicamente por un sistema cerrado.

MTD 32. Para reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos, la MTD consiste en utilizar una o de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

	Técnica	Descripción
a.	Reducción del contenido de COV del polímero	El contenido de COV del polímero se reduce mediante el arrastre con vapor (stripping) o la desgasificación por extrusión (véase la sección 1.4.3).
b.	Recogida y tratamiento de los gases de proceso	Los gases de proceso se recogen y envían a recuperación (véanse las MTD 9 y 10) o a la reducción de emisiones (véase la MTD 11).

Cuadro 1.12

Nivel de emisiones asociado a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones totales a la atmósfera de COV procedentes de la producción de cauchos sintéticos expresadas como cargas de emisión específicas

Sustancia/parámetro	Unidad	NEA-MTD (Media anual)
COVT	g C por kg de caucho sintético producido	0,2-4,2

La monitorización asociada se indica en la MTD 8, MTD 20, MTD 22 y MTD 31. La monitorización de las emisiones a la atmósfera de COVT incluye todas las emisiones procedentes de las siguientes fases del proceso, en las que las emisiones se consideran pertinentes en el inventario que figura en la MTD 2: almacenamiento de materias primas, polimerización, recuperación de materiales y técnicas de reducción, acabado del polímero (por ejemplo, extrusión, secado y mezclado), así como la transferencia, manipulación y almacenamiento de cauchos sintéticos.

1.2.4. Conclusiones sobre las MTD para la producción de viscosa con CS₂

MTD 33. 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. Cuando no se disponga de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.

Sustancia ⁽¹⁾	Puntos de emisión	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitorización	Monitorización asociada a
Disulfuro de carbono (CS ₂)	Cualquier chimenea con un flujo de masa ≥ 1 kg/h	Normas EN genéricas ⁽²⁾	Continua ⁽³⁾	MTD 35
	Cualquier chimenea con un flujo de masa < 1 kg/h	Ninguna norma EN disponible	Una vez al año ⁽⁴⁾	
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	Cualquier chimenea con un flujo de masa ≥ 50 g/h	Normas EN genéricas ⁽²⁾	Continua ⁽³⁾	
	Cualquier chimenea con un flujo de masa < 50 g/h	Ninguna norma EN disponible	Una vez al año ⁽⁴⁾	

⁽¹⁾ La monitorización es aplicable únicamente si la presencia de la sustancia en cuestión en el flujo de gases residuales se ha considerado relevante, sobre la base del inventario previsto en la MTD 2.

⁽²⁾ Las normas EN genéricas sobre mediciones continuas son las siguientes: EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 y EN 15267-3.

⁽³⁾ En el caso de la producción de carcasas, la frecuencia mínima de monitorización puede reducirse a una vez al mes cuando no sea posible llevar a cabo una monitorización continua debido a interferencias analíticas.

⁽⁴⁾ En la medida de lo posible, las mediciones se efectúan en el momento de emisión más elevado previsto en condiciones normales de funcionamiento.

MTD 34. Para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir el flujo de masa del CS₂ y H₂S enviados al tratamiento final de los gases residuales, la MTD consiste en recuperar el CS₂ mediante la técnica a o b, o una combinación de la técnica c con las técnicas a o b que se indican a continuación, y reutilizar el CS₂ o, como alternativa, utilizar la técnica d.

Técnica	Sustancia principal a la que se dirige	Descripción	Aplicabilidad	
a.	Absorción (regenerativa)	H ₂ S	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general a la fabricación de carcasas. En el caso de otros productos, la aplicabilidad puede verse limitada cuando la demanda de energía sea excesiva debido a los elevados caudales de gases residuales (por ejemplo, superiores a 120 000 Nm ³ /h) o a la baja concentración de H ₂ S en los gases residuales (por ejemplo, inferior a 0,5 g/Nm ³).

Técnica		Sustancia principal a la que se dirige	Descripción	Aplicabilidad
b.	Adsorción (regenerativa)	H ₂ S, CS ₂	Véase la sección 1.4.1.	La aplicabilidad puede verse limitada cuando la demanda de energía para la recuperación es excesiva si la concentración de CS ₂ en el gas residual es inferior, por ejemplo a 5 g/Nm ³ .
c.	Condensación	H ₂ S, CS ₂	Véase la sección 1.4.1.	
d.	Producción de ácido sulfúrico	H ₂ S, CS ₂	Los gases de proceso que contengan CS ₂ y H ₂ S se utilizan para producir ácido sulfúrico.	La aplicabilidad puede verse limitada si la concentración de CS ₂ o H ₂ S en el gas residual es inferior a 5 g/Nm ³ .

MTD 35. Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de CS₂ y H₂S, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación combinadas.

Técnica		Sustancia principal a la que se dirige	Descripción	Aplicabilidad
a.	Absorción	H ₂ S	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable con carácter general.
b.	Bioprocesos	CS ₂ , H ₂ S	Véase la sección 1.4.1.	La aplicabilidad puede verse limitada cuando la demanda de energía sea excesiva debido a los elevados caudales de gases residuales (por ejemplo, superiores a 60 000 Nm ³ /h) o a la alta concentración de CS ₂ en los gases residuales (por ejemplo, superior a 1 000 mg/Nm ³) o a una concentración demasiado baja de H ₂ S.
c.	Oxidación térmica	CS ₂ , H ₂ S	Véase la sección 1.4.1.	La aplicabilidad de la oxidación térmica recuperativa o regenerativa en las instalaciones existentes puede verse limitada por razones de diseño y/o funcionamiento. La aplicabilidad puede verse restringida cuando la demanda de energía sea excesiva debido a la baja concentración del compuesto o compuestos en cuestión en el gas o gases de proceso.

Cuadro 1.13

Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de CS₂ y H₂S procedentes de la producción de viscosa con CS₂

Sustancia	NEA-MTD (mg/Nm ³) (Media diaria o media a lo largo del período de muestreo) ⁽¹⁾
CS ₂	5-400 ⁽²⁾ ⁽³⁾
H ₂ S	1-10 ⁽⁴⁾

- (¹) Los NEA-MTD no se aplican a la producción de hilo de filamento.
- (²) El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 500 mg/Nm³ de CS₂ si:
 - a) se cumplen las dos condiciones siguientes:
 - los bioprocesos [véase la MTD 35, letra b)] no son aplicables;
 - la eficiencia de recuperación del CS₂ (véase la MTD 34) es $\geq 97\%$; o
 - b) la recuperación del CS₂ no es aplicable.
- (³) El límite inferior del rango del NEA-MTD puede alcanzarse utilizando la oxidación térmica o la técnica de la letra d) de la MTD 34.
- (⁴) El límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 30 mg/Nm³, cuando la suma del H₂S y el CS₂ (expresada como S total) esté cerca del límite inferior del rango del NEA-MTD del cuadro 1.14.

La monitorización asociada se indica en la MTD 33.

Cuadro 1.14

Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones a la atmósfera de H₂S y CS₂ procedentes de la producción de fibras cortas (discontinuas) y carcasa expresadas como cargas de emisión específicas

Parámetro	Proceso	Unidad	NEA-MTD (Media anual)
Suma de H ₂ S y CS ₂ (expresada como S total) (¹)	Producción de fibras cortas (discontinuas)	g S total por kg de producto	6-9
	Carcasa		120-250

(¹) Las emisiones a la atmósfera se refieren únicamente a las emisiones canalizadas.

La monitorización asociada se indica en la MTD 33.

1.3. **Hornos de proceso/calentadores**

Las conclusiones sobre las MTD presentadas en esta sección se aplican cuando en los procesos de producción incluidos en el ámbito de aplicación de las presentes conclusiones se utilizan hornos de proceso o calentadores con una potencia térmica nominal igual o superior a 1 MW. Se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD formuladas en la sección 1.1.

Cuando, a juicio de la autoridad competente, los gases residuales de dos o más hornos de proceso o calentadores de procesos se expulsan, o puedan expulsarse, a través de una chimenea común, se sumarán las capacidades de todos los hornos o calentadores a los efectos del cálculo de la potencia térmica nominal total.

MTD 36. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de CO, partículas, NO_x y SO_x, la MTD consiste en utilizar la técnica c y una o varias de las técnicas descritas a continuación combinadas.

Técnica	Descripción	Principales compuestos inorgánicos a los que se aplica	Aplicabilidad
---------	-------------	--	---------------

Técnicas primarias

a.	Elección de combustible	Véase la sección 1.4.1. Esto incluye sustituir los combustibles líquidos por combustibles gaseosos, teniendo en cuenta el equilibrio global entre hidrocarburos.	NO _x , SO _x , partículas	En el caso de los hornos o calentadores de proceso existentes, el cambio de combustibles líquidos a gaseosos puede verse limitado por el diseño de los quemadores.
----	-------------------------	--	--	--

Técnica	Descripción	Principales compuestos inorgánicos a los que se aplica	Aplicabilidad	
b.	Quemadores de bajo nivel de NO _x	Véase la sección 1.4.1.	NO _x	La aplicabilidad de esta técnica en los hornos o calentadores de proceso existentes puede estar limitada por el diseño de estos.
c.	Combustión optimizada	Véase la sección 1.4.1.	CO, NO _x	Aplicable con carácter general.
<i>Técnicas secundarias</i>				
d.	Absorción	Véase la sección 1.4.1.	SO _x , partículas	La aplicabilidad puede verse limitada en el caso de los hornos o calentadores de proceso existentes por razones de espacio.
e.	Filtro de mangas o filtro absoluto	Véase la sección 1.4.1.	Partículas	Esta técnica no es aplicable cuando se queman únicamente combustibles gaseosos.
f.	Reducción catalítica selectiva (RCS)	Véase la sección 1.4.1.	NO _x	La aplicabilidad de esta técnica en los hornos o calentadores de proceso existentes puede verse limitada por razones de espacio.
g.	Reducción no catalítica selectiva (SNCR)	Véase la sección 1.4.1.	NO _x	La aplicabilidad de esta técnica en los hornos o calentadores de proceso existentes puede estar limitada por el rango de temperaturas (800–1 100 °C) y el tiempo de permanencia necesario para la reacción.

Cuadro 1.15

Nivel de emisiones asociado a las MTD (NEA-MTD) correspondiente a las emisiones canalizadas de NO_x a la atmósfera y nivel de emisiones indicativo correspondiente a las emisiones canalizadas de CO a la atmósfera procedentes de hornos o calentadores de proceso

Parámetro	NEA-MTD (mg/Nm ³) (Media diaria o media a lo largo del período de muestreo)
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	30-150 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾
Monóxido de carbono (CO)	Ningún NEA-MTD ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ En el caso de la producción de pigmentos inorgánicos complejos, el límite superior del rango del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 400 mg/Nm³ cuando se cumpla la condición de la letra b), y los 1 000 mg/Nm³ cuando se cumplan las condiciones de las letras a) y b):

a) la temperatura de combustión es superior a 1 000 °C;

b) se utiliza aire enriquecido con oxígeno u oxígeno puro.

⁽²⁾ El NEA-MTD no se aplica a las emisiones menores (es decir, cuando el flujo másico de NO_x es inferior a, por ejemplo, 500 g/h).

⁽³⁾ El límite superior del rango NEA-MTD puede ser más elevado y alcanzar los 200 mg/Nm³ cuando se utilice calentamiento directo.

⁽⁴⁾ A título indicativo, los niveles de emisión del monóxido de carbono son 4-50 mg/Nm³, como media diaria o media durante el período de muestreo.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

1.4. Descripción de las técnicas

1.4.1. Técnicas para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera

Técnica	Descripción
Absorción	Eliminación de los contaminantes gaseosos o en partículas de un flujo de gas de proceso o de gas residual mediante la transferencia de masa hacia un líquido adecuado, normalmente agua o una solución acuosa. Puede llevar aparejada una reacción química (por ejemplo, en un lavador ácido o alcalino). En el caso de la absorción regenerativa, pueden recuperarse los compuestos del líquido.
Adsorción	Eliminación de los contaminantes de un flujo de gases de proceso o de gases residuales mediante la retención en una superficie sólida (se utiliza normalmente el carbono activado como adsorbente). La adsorción puede ser regenerativa o no regenerativa. En la adsorción no regenerativa, el adsorbente gastado no se regenera sino que se elimina. En el caso de la adsorción regenerativa, el adsorbato se desorbe en un momento posterior, por ejemplo, con vapor (frecuentemente <i>in situ</i>), para su reutilización o eliminación y se reutiliza el adsorbente. En funcionamiento en continuo, suelen utilizarse más de dos columnas de adsorción (adsorbedores) en paralelo, uno de ellos en modo de desorción.
Bioprocesos	Entre los bioprocesos figuran: — Biofiltración: el flujo de gases residuales pasa a través de un lecho de material orgánico (por ejemplo, turba, brezo, compost, raíces, corteza de árbol, madera blanda y distintas combinaciones de estos materiales) o de algún material inerte (como arcilla, carbón activo y poliuretano), donde experimenta una oxidación biológica por la acción de microorganismos naturalmente presentes, formándose dióxido de carbono, agua, sales inorgánicas y biomasa. — Lavado biológico: eliminación de los compuestos contaminantes de un flujo de gases residuales mediante una combinación de lavado húmedo (absorción) y biodegradación en condiciones aerobias. El agua de lavado contiene una población de microorganismos adecuados para oxidar compuestos gaseosos biodegradables. Los contaminantes absorbidos se degradan en tanques de lodos aireados. — Biopercolación: eliminación de los compuestos contaminantes de un flujo de gases residuales en un reactor de lecho percolador. Los contaminantes son absorbidos por la fase acuosa y transportados a la biopelícula, en la que tiene lugar la transformación biológica.
Elección de combustible	Utilización de un combustible (incluido el combustible de apoyo/auxiliar) con un bajo contenido de compuestos que puedan generar contaminación (por ejemplo, combustibles con un contenido bajo en azufre, cenizas, nitrógeno, flúor o cloro).
Condensación	Eliminación de los vapores de compuestos orgánicos e inorgánicos de un flujo de gases de proceso o de gases residuales mediante la reducción de su temperatura por debajo de su punto de rocío para que los vapores se licuen. En función del rango de temperatura de funcionamiento requerido, se utilizan distintos medios de refrigeración, por ejemplo, agua o salmuera. En la condensación criogénica, se utiliza nitrógeno líquido como medio refrigerante.
Ciclón	Equipo de eliminación de partículas de un flujo de gases de proceso o de gases residuales basado en la aplicación de fuerzas centrífugas, generalmente dentro de una cámara cónica.

Técnica	Descripción
Precipitador electrostático	Un precipitador electrostático (ESP) es un dispositivo de control de partículas que utiliza las fuerzas eléctricas para desplazar las partículas que entren en un flujo de gases residuales hasta las placas del colector. Las partículas arrastradas adquieren carga eléctrica cuando pasan a través de una corona en la que fluyen iones gaseosos. Los electrodos del centro del canal del flujo se mantienen a alta tensión y generan el campo eléctrico que impulsa las partículas hacia las paredes del colector. La tensión de corriente continua pulsatoria requerida se sitúa entre 20 y 100 kV.
Filtro absoluto	Los filtros absolutos, también denominados filtros de partículas en aire de alta eficiencia (HEPA) o filtros de aire de ultra-baja penetración (ULPA), se fabrican a partir de tejidos de vidrio o tejidos de fibras sintéticas a través de los cuales pasan los gases para eliminar las partículas. Los filtros absolutos muestran una eficiencia superior a la de los filtros de mangas. La clasificación de los filtros HEPA y ULPA en función de su rendimiento figura en la norma EN 1822-1.
Filtro de aire de alta eficacia (HEAF)	Filtro de lecho plano en el que los aerosoles se combinan en gotas. Las gotas de gran viscosidad permanecen en el tejido filtrante, que contiene los residuos que deben eliminarse y separarse en gotas, aerosoles y partículas. Los HEAF son especialmente adecuados para el tratamiento de gotas muy viscosas.
Filtro de mangas	Los filtros de mangas, también denominados filtros de manga, 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 un tejido adecuado para las características de los gases residuales y la temperatura de funcionamiento máxima.
Quemadores de bajo nivel de NO _x	La técnica (que abarca los quemadores de nivel ultrabajo de NO _x) se basa en los principios de la reducción de las temperaturas máximas de la llama. La mezcla aire/combustible reduce la disponibilidad de oxígeno y la temperatura máxima de la llama, retardando así la conversión del nitrógeno presente en el combustible en NO _x y la formación térmica de NO _x , manteniendo al mismo tiempo un alto nivel de eficiencia de la combustión. El diseño de los quemadores de nivel ultrabajo de NO _x incluye la introducción de (aire/)combustible por etapas y la recirculación de los gases de escape/de combustión.
Combustión optimizada	Se combina un diseño adecuado de las cámaras de combustión, los quemadores y el equipo o los dispositivos conexos con la optimización de las condiciones de combustión (por ejemplo, la temperatura y el tiempo de residencia en la zona de combustión, la mezcla eficiente de combustible y aire de combustión) y un mantenimiento planificado regular del sistema de combustión siguiendo las recomendaciones del proveedor. El control de las condiciones de combustión se basa en la monitorización continua y en el control automatizado de los parámetros de combustión adecuados (por ejemplo, el O ₂ , el CO, la relación aire/combustible y las sustancias no quemadas).
Optimización de la oxidación catalítica o térmica	Optimización del diseño y el funcionamiento de la oxidación catalítica o térmica para promover la oxidación de compuestos orgánicos, en particular el PCDD/F presente en los gases residuales, para prevenir la formación de PCDD/F y la (re)formación de sus precursores, así como para reducir la generación de contaminantes como el NO _x y el CO.

Técnica	Descripción
Oxidación catalítica	<p>Técnica de reducción que oxida compuestos combustibles en un flujo de gases residuales con aire u oxígeno en un lecho de catalizador. El catalizador permite que la oxidación se realice a temperaturas más bajas y en equipos más pequeños que en el caso de la oxidación térmica. La temperatura de oxidación típica se sitúa entre 200 °C y 600 °C.</p> <p>En el caso de los gases de proceso con bajas concentraciones de COV (por ejemplo, < 1 g/Nm³), pueden aplicarse fases de preconcentración mediante la adsorción (lecho fijo o rotativo, con carbón activado o zeolitas). Los COV adsorbidos en el concentrador se desorben mediante aire ambiente calentado o gases residuales calentados, y el caudal resultante con una mayor concentración de COV se dirige al oxidador.</p> <p>Antes de los concentradores o los oxidadores, pueden utilizarse los tamices moleculares, compuestos típicamente de zeolitas, para nivelar las grandes variaciones en las concentraciones de COV en los gases de proceso.</p>
Oxidación térmica	<p>Técnica de reducción de emisiones que oxida los compuestos combustibles de un flujo de gases residuales calentándolo con aire u oxígeno por encima de su punto de autoignición en una cámara de combustión y manteniéndolo a altas temperaturas el tiempo suficiente para completar su combustión en dióxido de carbono y agua. La temperatura habitual de combustión se sitúa entre 800 °C y 1 000 °C.</p> <p>Se utilizan varios tipos de oxidación térmica:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Oxidación térmica directa: oxidación térmica sin recuperación de energía procedente de la combustión. — Oxidación térmica recuperativa: oxidación térmica que utiliza el calor de los gases residuales mediante transferencia de calor indirecta. — Oxidación térmica regenerativa: oxidación térmica en la que se calienta el flujo de gases residuales entrante al pasar a través de un lecho empaquetado de cerámica antes de entrar en la cámara de combustión. Los gases calientes depurados salen de esa cámara pasando a través de uno (o varios) lechos empaquetados de cerámica (enfriados por un flujo de gases residuales entrante en un ciclo de combustión anterior). A continuación, este lecho empaquetado recalienta un nuevo ciclo de combustión precalentando un nuevo flujo entrante de gases residuales. <p>En el caso de los gases de proceso con bajas concentraciones de COV (por ejemplo, < 1 g/Nm³), pueden aplicarse fases de preconcentración mediante la adsorción lecho fijo o rotativo, con carbón activado o zeolitas). Los COV adsorbidos en el concentrador se desorben mediante aire ambiente calentado o gases residuales calentados, y el caudal resultante con una mayor concentración de COV se dirige al oxidador.</p> <p>Antes de los concentradores o los oxidadores, pueden utilizarse los tamices moleculares, compuestos típicamente de zeolitas, para nivelar las grandes variaciones en las concentraciones de COV en los gases de proceso.</p>
Reducción catalítica selectiva (RCS)	<p>Reducción selectiva de los óxidos de nitrógeno con amoníaco o urea en presencia de un catalizador. La técnica se basa en la reducción de los NO_x a nitrógeno en un lecho catalítico por reacción con amoníaco a una temperatura de funcionamiento óptima de entre 200 y 450 °C. Generalmente, el amoníaco se inyecta como solución acuosa; la fuente de amoníaco también puede ser amoníaco anhidro o una solución de urea. Pueden aplicarse varias capas de catalizador. Se obtiene una mayor reducción de los NO_x utilizando una superficie de catalizador mayor, instalada como una o más capas. La RCS en el escape o en el conducto combina una RNCS con una RCS posterior, lo que reduce el escape de amoníaco de la RNCS.</p>
Reducción no catalítica selectiva (RNCS)	<p>Reducción selectiva de los óxidos de nitrógeno a nitrógeno con amoníaco o urea a altas temperaturas y sin necesidad de un catalizador. Para que la reacción sea óptima, se mantiene un rango de temperaturas de funcionamiento de 800 °C a 1 000 °C.</p>

1.4.2. **Técnicas para monitorizar emisiones difusas a la atmósfera**

Técnica	Descripción
LIDAR de absorción diferencial (DIAL)	Una técnica láser que utiliza un LIDAR (detección luminosa y determinación de la distancia) de absorción diferencial, que es el análogo óptico del RADAR basado en ondas sónicas o de radio. La técnica se basa en un haz pulsado de láser retrodispersado por los aerosoles atmosféricos y en el análisis de las propiedades espectrales de la luz de vuelta recogida por un telescopio.
Factor de emisión	Los factores de emisión son cifras que pueden multiplicarse por una tasa de actividad (por ejemplo, el volumen de producción) a fin de estimar las emisiones de la instalación. Los factores de emisión se obtienen generalmente mediante la realización de pruebas a un conjunto de equipos o etapas de proceso similares. Esta información puede utilizarse para relacionar la cantidad de material emitido con alguna medida general de la escala de actividad. A falta de otra información, pueden utilizarse factores de emisión por defecto (por ejemplo, valores bibliográficos) para ofrecer una estimación de las emisiones. Generalmente, los factores de emisión se expresan como la masa de una sustancia emitida dividida por la producción del proceso que la emite.
Programa LDAR (detección y reparación de fugas)	Planteamiento estructurado para reducir las emisiones fugitivas de COV mediante la detección y posterior reparación o sustitución de los componentes con fugas. El programa LDAR consta de una o varias campañas. Por lo general, una campaña dura un año, a lo largo del cual se monitoriza un determinado porcentaje de los equipos.
Métodos de obtención de imagen óptica del gas (OGI)	Este método utiliza cámaras portátiles o fijas, pequeñas y ligeras, que permiten visualizar las fugas de gas en tiempo real; las fugas se representan en forma de humo en una cámara de vídeo junto con la imagen normal del equipo afectado para localizar fácil y rápidamente las fugas importantes de COV. Los sistemas activos producen una imagen con una luz de láser retrodispersada que se refleja en el equipo y en sus proximidades. Los sistemas pasivos se basan en la radiación infrarroja natural del equipo y de sus proximidades.
Flujo de ocultación solar (SOF)	La técnica se basa en el registro y el análisis espectrométrico con transformada de Fourier de un espectro de banda ancha de luz solar infrarroja o ultravioleta/visible a lo largo de un itinerario geográfico determinado transversal a la dirección del viento y que corte los penachos de emisiones de COV.

1.4.3. **Técnica para reducir las emisiones difusas**

Técnica	Descripción
Desgasificación por extrusión	Cuando la solución de caucho concentrado se somete a un tratamiento posterior por extrusión, los vapores de disolvente (normalmente ciclohexano, hexano, heptano, tolueno, ciclopentano, isopentano o sus mezclas) procedentes del orificio de ventilación del extrusor se comprimen y envían a la recuperación.
Arrastre con vapor (stripping)	Los COV contenidos en el polímero se transfieren a la fase gaseosa (por ejemplo, usando vapor). La eficiencia de eliminación puede optimizarse mediante una combinación adecuada de temperatura, presión y tiempo de permanencia, así como maximizando la relación entre la superficie libre del polímero y su volumen total.
Equilibrado de vapor	El vapor procedente de un equipo receptor (por ejemplo, un depósito) que se desplaza durante la transferencia de un líquido y se devuelve al equipo de salida desde el que se suministra el líquido.