

DECISIONES

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2016/902 DE LA COMISIÓN

de 30 de mayo de 2016

por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo

[notificada con el número C(2016) 3127]

(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) constituyen la referencia para el establecimiento de las condiciones del permiso de las instalaciones reguladas por el capítulo II de la Directiva 2010/75/UE. Las autoridades competentes deben fijar valores límite de emisión que garanticen que, en condiciones normales de funcionamiento, las emisiones no superan los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles que se establecen en las conclusiones sobre las MTD.
- (2) El foro compuesto por representantes de los Estados miembros, las industrias afectadas y las organizaciones no gubernamentales promotoras de la protección del medio ambiente, y creado mediante la Decisión de la Comisión de 16 de mayo de 2011 ⁽²⁾, facilitó el 24 de septiembre de 2014 a la Comisión su dictamen sobre el contenido propuesto del documento de referencia MTD. Ese dictamen está a disposición del público.
- (3) Las conclusiones sobre las MTD que figuran en el anexo de la presente Decisión son el elemento principal de dicho documento de referencia MTD.
- (4) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité creado en virtud del artículo 75, apartado 1, de la Directiva 2010/75/UE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

Quedan adoptadas las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico, tal como se establecen en el anexo.

⁽¹⁾ DO L 334 de 17.12.2010, p. 17.

⁽²⁾ DO C 146 de 17.5.2011, p. 3.

Artículo 2

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 30 de mayo de 2016.

Por la Comisión
Karmenu VELLA
Miembro de la Comisión

ANEXO

CONCLUSIONES SOBRE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD) PARA LOS SISTEMAS COMUNES DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE AGUAS Y GASES RESIDUALES EN EL SECTOR QUÍMICO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las presentes conclusiones sobre las MTD se refieren a las actividades especificadas en el anexo I, secciones 4 y 6.11, de la Directiva 2010/75/UE, a saber:

- sección 4: Industria química,
- sección 6.11: Tratamiento independiente de aguas residuales fuera del ámbito de aplicación de la Directiva 91/271/CEE del Consejo y vertidas por una instalación que lleve a cabo actividades contempladas en el anexo I, sección 4, de la Directiva 2010/75/UE.

Las presentes conclusiones sobre las MTD abarcan también el tratamiento conjunto de aguas residuales procedentes de diferentes orígenes si la carga contaminante principal proviene de las actividades contempladas en la sección 4 del anexo I de la Directiva 2010/75/UE.

Las presentes conclusiones sobre las MTD abarcan, en particular, lo siguiente:

- los sistemas de gestión ambiental,
- el ahorro de agua,
- la gestión, recogida y tratamiento de aguas residuales,
- la gestión de residuos,
- el tratamiento de lodos de aguas residuales, con excepción de la incineración,
- la gestión, recogida y tratamiento de gases residuales,
- la combustión en antorcha,
- las emisiones difusas de compuestos orgánicos volátiles (COV) a la atmósfera,
- las emisiones de olores,
- las emisiones sonoras.

Otras conclusiones sobre las MTD y documentos de referencia que pueden ser pertinentes respecto a las actividades contempladas en las presentes conclusiones sobre las MTD son los siguientes:

- producción de cloro-álcali (CAK),
- fabricación de sustancias inorgánicas producidas en grandes volúmenes: amoníaco, ácidos y fertilizantes (LVIC-AAF),
- fabricación de sustancias inorgánicas producidas en grandes volúmenes: sólidos y otros productos (LVIC-S),
- producción de especialidades químicas inorgánicas (SIC),
- industria química orgánica de gran volumen de producción (LVOC),
- fabricación de productos de química fina orgánica (OFC),
- producción de polímeros (POL),
- emisiones generadas en el almacenamiento (EFS),
- eficiencia energética (ENE),
- seguimiento de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEI (ROM),
- sistemas de refrigeración industrial (ICS),

- grandes instalaciones de combustión (GIC),
- incineración de residuos (WI),
- industrias de tratamiento de residuos (WT),
- efectos económicos y entre los distintos medios (ECM).

CONSIDERACIONES GENERALES

Mejores técnicas disponibles

Las técnicas enumeradas y descritas en las presentes conclusiones no son prescriptivas ni exhaustivas. Pueden utilizarse otras técnicas que garanticen al menos un nivel de protección ambiental equivalente.

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

Niveles de emisión asociados a las MTD

Los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) respecto a las emisiones al agua recogidos en las presentes conclusiones sobre mejores técnicas disponibles son valores de concentraciones (masa de las sustancias emitidas por volumen de agua) expresadas en µg/l o mg/l.

Salvo que se indique lo contrario, los NEA-MTD se refieren a medias anuales de muestras compuestas ponderadas en función del caudal, tomadas en 24 horas, con la frecuencia mínima fijada para el parámetro pertinente y en condiciones normales de funcionamiento. Se puede hacer un muestreo en función del tiempo siempre que se demuestre suficiente estabilidad del caudal.

La concentración media anual del parámetro (c_w) ponderada en función del caudal se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

donde:

n = número de mediciones

c_i = concentración media del parámetro durante el i -ésimo período

q_i = caudal medio durante la i -ésima medición.

Eficiencias de reducción

En el caso del carbono orgánico total (COT), la demanda química de oxígeno (DQO), el nitrógeno total (NT) y el nitrógeno inorgánico total (N_{inorg}), el cálculo de la eficiencia media de reducción contemplada en las presentes conclusiones sobre las MTD (véanse los cuadros 1 y 2) se basa en las cargas e incluye tanto el pretratamiento (MTD 10 c) como el tratamiento final (MTD 10 d) de las aguas residuales.

DEFINICIONES

A efectos de las presentes conclusiones sobre las MTD, son de aplicación las definiciones siguientes:

Término utilizado	Definición
Planta nueva	Planta autorizada por primera vez en el emplazamiento de la instalación tras la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD o sustitución completa de una planta después de publicadas las presentes conclusiones.
Planta existente	Planta que no es nueva.

Término utilizado	Definición
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación bioquímica de la materia orgánica a dióxido de carbono en cinco días. La DBO es un indicador de la concentración másica de compuestos orgánicos biodegradables.
Demanda química de oxígeno (DQO)	Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación total de la materia orgánica a dióxido de carbono. La DQO es un indicador de la concentración másica de compuestos orgánicos.
Carbono orgánico total (COT)	Carbono orgánico total, expresado en C, incluyendo todos los compuestos orgánicos.
Total de sólidos en suspensión (TSS)	Concentración másica de todos los sólidos en suspensión medida por filtración a través de filtros de fibra de vidrio y por gravimetría.
Nitrógeno total (NT)	El nitrógeno total, expresado en N, incluye el amoníaco libre y el amonio (NH ₄ -N), los nitritos (NO ₂ -N), los nitratos (NO ₃ -N) y los compuestos de nitrógeno orgánico.
Nitrógeno inorgánico total (N _{inorg})	El nitrógeno inorgánico total, expresado en N, incluye el amoníaco libre y el amonio (NH ₄ -N), los nitritos (NO ₂ -N) y los nitratos (NO ₃ -N).
Fósforo total (PT)	El fósforo total, expresado en P, incluye todos los compuestos de fósforo orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
Compuestos orgánicos halogenados adsorbibles (AOX)	Los compuestos orgánicos halogenados adsorbibles, expresados en Cl, incluyen el cloro, el bromo y el yodo orgánicos adsorbibles.
Cromo (Cr)	El cromo, expresado en Cr, incluye todos los compuestos de cromo orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
Cobre (Cu)	El cobre, expresado en Cu, incluye todos los compuestos de cobre orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
Níquel (Ni)	El níquel, expresado en Ni, incluye todos los compuestos de níquel orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
Cinc (Zn)	El cinc, expresado en Zn, incluye todos los compuestos de cinc orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
COV	Compuestos orgánicos volátiles según la definición del artículo 3, punto 45, de la Directiva 2010/75/UE.
Emisiones difusas de COV	Emisiones de COV no canalizadas que pueden proceder de fuentes «extensas», como un tanque, o «puntuales», como las bridas de una tubería.
Emisiones fugitivas de COV	Emisiones difusas de COV procedentes de fuentes «puntuales».
Combustión en antorcha	Oxidación a alta temperatura para quemar con una llama descubierta compuestos combustibles de gases residuales procedentes de operaciones industriales. La combustión en antorcha se utiliza sobre todo para el quemado de gas inflamable por motivos de seguridad o en condiciones operativas no rutinarias.

1. Sistemas de gestión ambiental

MTD 1. Para mejorar el desempeño ambiental general, la MTD consiste en implantar y cumplir un sistema de gestión ambiental (SGA) que incorpore todas las características siguientes:

- i) obtener el compromiso de los órganos de dirección, incluida la alta dirección,

- ii) definir una política ambiental que promueva la mejora continua de la instalación por parte de los órganos de dirección,
- iii) planificar y establecer los procedimientos, objetivos y metas necesarios, en coordinación con la planificación financiera y las inversiones,
- iv) aplicar los procedimientos, prestando atención especialmente a:
 - a) la organización y la asignación de responsabilidades;
 - b) la contratación, la formación, la concienciación y las competencias profesionales;
 - c) la comunicación;
 - d) la participación de los empleados;
 - e) la documentación;
 - f) el control eficaz de los procesos;
 - g) los programas de mantenimiento;
 - h) la preparación y la capacidad de reacción para hacer frente a emergencias;
 - i) la garantía del cumplimiento de la legislación ambiental,
- v) comprobar los resultados y adoptar medidas correctoras, haciendo especial hincapié en lo siguiente:
 - a) el control y la medición (véase también el Informe de referencia sobre la vigilancia de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEI — ROM);
 - b) las medidas correctoras y preventivas;
 - c) el mantenimiento de registros;
 - d) la auditoría externa o interna independiente (si es posible) para determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas, y si se ha aplicado y mantenido correctamente,
- vi) establecer la revisión del SGA por parte de la alta dirección para comprobar que el sistema siga siendo oportuno, adecuado y eficaz,
- vii) seguir el desarrollo de tecnologías más limpias.
- viii) considerar, tanto en la fase de diseño de una planta nueva como durante toda su vida útil, las repercusiones ambientales del cierre final de la instalación,
- ix) realizar de forma periódica evaluaciones comparativas con el resto del sector,
- x) plan de gestión de residuos (véase la MTD 13).

Específicamente para las actividades del sector químico, la MTD consiste en incorporar en el SGM los elementos siguientes:

- xi) en instalaciones/emplazamientos de varios operadores, establecer un convenio que determine las funciones, las responsabilidades y la coordinación de los procedimientos operativos de cada operador de una planta con el fin de mejorar la cooperación entre los distintos operadores,
- xii) elaborar inventarios de efluentes de aguas y gases residuales (véase la MTD 2).

En algunos casos, los elementos siguientes forman parte del SGM:

- xiii) plan de gestión de olores (véase la MTD 20),
- xiv) plan de gestión de ruidos (véase la MTD 22).

Aplicabilidad

El alcance (por ejemplo, el grado de detalle) y las características del SGA (por ejemplo, normalizado o no) dependerán, por regla general, de las características, dimensiones y nivel de complejidad de la instalación, así como de los diversos efectos que pueda tener sobre el medio ambiente.

MTD 2. Para facilitar la reducción de las emisiones al agua y a la atmósfera y la reducción del uso del agua, la MTD consiste en establecer y mantener un inventario de flujos de aguas y gases residuales, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:

- i) información sobre los procesos de producción de sustancias, en particular:
 - a) ecuaciones de las reacciones químicas, que muestren también los productos secundarios;
 - b) diagramas simplificados de flujo de proceso con el origen de las emisiones;
 - c) descripciones de técnicas integradas en el proceso y tratamiento de gases/aguas residuales en origen, incluidos sus resultados,
- ii) información, tan completa como sea posible, sobre las características de los flujos de aguas residuales, como:
 - a) valores medios y variabilidad de caudal, pH, temperatura y conductividad;
 - b) concentración y valores de carga medios de los contaminantes/parámetros pertinentes y su variabilidad (por ejemplo, DQO/COT, especies nitrogenadas, fósforo, metales, sales, compuestos orgánicos específicos);
 - c) datos sobre bioeliminabilidad (por ejemplo, DBO, relación DBO/DQO, prueba Zahn-Wellens, potencial de inhibición biológica (por ejemplo, nitrificación),
- iii) información, tan completa como sea posible, sobre las características de los flujos de aguas residuales, como:
 - a) valores medios y variabilidad de caudal y temperatura;
 - b) concentración y valores de carga medios de los contaminantes/parámetros pertinentes y su variabilidad (por ejemplo, COV, CO, NO_x, SO_x, cloro, cloruro de hidrógeno);
 - c) inflamabilidad, límites superior e inferior de explosividad, reactividad;
 - d) presencia de otras sustancias que puedan afectar a los sistemas de tratamiento de gases residuales o a la seguridad de la planta (por ejemplo, oxígeno, nitrógeno, vapor de agua, partículas).

2. Control

MTD 3. Respecto a las emisiones al agua relevantes, identificadas en el inventario de flujos de aguas residuales (véase la MTD 2), la MTD consiste en controlar los principales parámetros del proceso (incluido el control continuo del caudal de aguas residuales, el pH y la temperatura) en lugares clave (por ejemplo, entrada al tratamiento previo y entrada al tratamiento final).

MTD 4. La MTD consiste en controlar las emisiones al agua de conformidad con las normas EN, al menos con la frecuencia mínima que se indica a continuación. Si no se dispone de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente.

Sustancia/parámetro	Norma(s)	Frecuencia de control mínima ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Carbono orgánico total (COT) ⁽³⁾	EN 1484	Diaria
Demanda química de oxígeno (DQO) ⁽³⁾	Ninguna norma EN disponible	
Total de sólidos en suspensión (TSS)	EN 872	
Nitrógeno total (NT) ⁽⁴⁾	EN 12260	
Nitrógeno inorgánico total (N _{inorg}) ⁽⁴⁾	Diversas normas EN disponibles	
Fósforo total (PT)	Diversas normas EN disponibles	

Sustancia/parámetro		Norma(s)	Frecuencia de control mínima ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Compuestos orgánicos halogenados adsorbibles (AOX)		EN ISO 9562	Mensual
Metales	Cr	Varias normas EN disponibles	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Otros metales, en su caso		
Toxicidad ⁽³⁾	Huevas de pescado (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088	Debe decidirse sobre la base de una evaluación del riesgo, después de una caracterización inicial
	Dafnia (<i>Daphnia magna Straus</i>)	EN ISO 6341	
	Bacteria luminiscente (<i>Vibrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2 o EN ISO 11348-3	
	Lenteja de agua (<i>Lemna minor</i>)	EN ISO 20079	
	Algas	EN ISO 8692, EN ISO 10253 o EN ISO 10710	

⁽¹⁾ Las frecuencias de control pueden adaptarse si las series de datos demuestran claramente una estabilidad suficiente.

⁽²⁾ El punto de muestreo se sitúa en el lugar en que las emisiones salen de la instalación.

⁽³⁾ El control del COT y el de la DQO son alternativos. El control del COT es la opción preferida, pues no se basa en el empleo de compuestos muy tóxicos.

⁽⁴⁾ El control del NT y el del N_{inorg} son alternativos.

⁽⁵⁾ Puede utilizarse una combinación adecuada de esos métodos.

MTD 5. La MTD consiste en controlar periódicamente las emisiones difusas de COV a la atmósfera procedentes de fuentes pertinentes mediante una combinación adecuada de las técnicas I — III o, cuando se trate de grandes cantidades de COV, todas las técnicas I — III.

- I. Método de aspiración (por ejemplo, con instrumentos portátiles de acuerdo con la norma EN 15446) asociados con curvas de correlación para los equipos principales.
- II. Métodos de obtención de imágenes ópticas de los gases.
- III. Cálculo de emisiones basado en factores de emisiones validados periódicamente (por ejemplo, una vez cada dos años) por mediciones.

Cuando se trate de grandes cantidades de COV, la detección y cuantificación de emisiones de la instalación mediante campañas periódicas con técnicas basadas en la absorción óptica, como la LIDAR de absorción diferencial (DIAL) o el flujo de ocultación solar (SOF), son técnicas útiles complementarias a las técnicas I a III.

Descripción

Véase la sección 6.2.

MTD 6. La MTD consiste en controlar periódicamente las emisiones de olores procedentes de las fuentes pertinentes de conformidad con las normas EN.

Descripción

Puede realizarse un seguimiento de las emisiones mediante olfatometría dinámica de conformidad con la norma EN 13725. El control de las emisiones puede completarse mediante una medición/estimación de la exposición a los olores o una estimación de su impacto.

Aplicabilidad

La aplicabilidad se limita a los casos en que cabe esperar o se confirman molestias por malos olores.

3. Emisiones al agua

3.1. Consumo de agua y generación de aguas residuales

MTD 7. Para reducir el consumo de agua y la generación de aguas residuales, la MTD consiste en reducir el volumen y/o la carga contaminante de los flujos de aguas residuales, fomentar la reutilización de aguas residuales en el proceso de producción y recuperar y reutilizar las materias primas.

3.2. Recogida y separación de aguas residuales

MTD 8. Para evitar la contaminación de aguas no contaminadas y reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en separar los flujos de aguas residuales no contaminadas de los flujos de aguas residuales que requieren tratamiento.

Aplicabilidad

La separación de aguas pluviales no contaminadas puede no ser aplicable en el caso de los sistemas de recogida de aguas residuales existentes.

MTD 9. Para evitar las emisiones incontroladas al agua, la MTD consiste en prever una capacidad de almacenamiento tampón adecuada para las aguas residuales generadas en condiciones distintas de las condiciones normales de funcionamiento, sobre la base de una evaluación del riesgo (teniendo en cuenta, por ejemplo, el tipo de contaminante, los efectos en tratamientos posteriores y en el medio receptor) y adoptar otras medidas adecuadas (por ejemplo, control, tratamiento, reutilización).

Aplicabilidad

El almacenamiento provisional de aguas pluviales contaminadas exige separación, que puede no ser aplicable a los sistemas de recogida de aguas residuales existentes.

3.3. Tratamiento de aguas residuales

MTD 10. Para reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en utilizar una estrategia integrada de gestión y tratamiento de aguas residuales que incluya una combinación adecuada de las técnicas, en el orden de prioridad que figura a continuación.

	Técnica	Descripción
a)	Técnicas integradas en el proceso ⁽¹⁾	Técnicas para evitar o reducir la generación de contaminantes del agua.
b)	Recuperación de contaminantes en origen ⁽¹⁾	Técnicas para recuperar contaminantes antes de su descarga al sistema de recogida de aguas residuales.

	Técnica	Descripción
c)	Pretratamiento de las aguas residuales ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Técnicas para reducir contaminantes antes del tratamiento final de las aguas residuales. El pretratamiento puede efectuarse en origen o en flujos combinados.
d)	Tratamiento final de las aguas residuales ⁽³⁾	Tratamiento final de las aguas residuales mediante, por ejemplo, tratamiento preliminar y primario, tratamiento biológico, técnicas de eliminación de nitrógeno, de fósforo y/o de sólidos finales antes de su descarga a una masa de agua receptora.

⁽¹⁾ Esas técnicas se describen con mayor detalle y se definen en otras conclusiones sobre las MTD correspondientes a la industria química.

⁽²⁾ Véase la MTD 11.

⁽³⁾ Véase la MTD 12.

Descripción

La estrategia integrada de gestión y tratamiento de aguas residuales se basa en el inventario de flujos de aguas residuales (véase la MTD 2).

Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD): véase la sección 3.4.

MTD 11. Para reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en pretratar las aguas residuales que contienen contaminantes que no pueden eliminarse adecuadamente durante el tratamiento final de las aguas residuales por medio de técnicas apropiadas.

Descripción

El pretratamiento de aguas residuales se lleva a cabo como parte de una estrategia integrada de gestión y tratamiento de aguas residuales (véase la MTD 10) y, en general, es necesario:

- proteger la depuradora final (por ejemplo, protección de la depuradora biológica contra compuestos inhibidores o tóxicos),
- eliminar compuestos que no se reducen de manera suficiente durante su tratamiento final (por ejemplo, compuestos tóxicos, compuestos orgánicos no biodegradables/poco biodegradables, compuestos orgánicos presentes en concentraciones elevadas o metales durante el tratamiento biológico),
- eliminar compuestos que, de otro modo, se escapan a la atmósfera procedentes del sistema de recogida o durante su tratamiento final (por ejemplo, compuestos orgánicos halogenados volátiles, benceno),
- eliminar compuestos que tienen otros efectos negativos (por ejemplo, corrosión de los equipos; reacción no deseada con otras sustancias; contaminación de los lodos de aguas residuales).

En general, el pretratamiento se lleva a cabo lo más cerca posible de la fuente a fin de evitar la dilución, en particular de metales. A veces, los flujos de aguas residuales con características apropiadas pueden separarse y recogerse a fin de someterse a un pretratamiento combinado específico.

MTD 12. Para reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas de tratamiento final de aguas residuales.

Descripción

El tratamiento final de aguas residuales se lleva a cabo como parte de una estrategia integrada de gestión y tratamiento de aguas residuales (véase la MTD 10).

Las técnicas adecuadas de tratamiento final de aguas residuales, en función del contaminante, incluyen lo siguiente:

	Técnica (1)	Típicos contaminantes reducidos	Aplicabilidad
Tratamiento preliminar y primario			
a)	Homogeneización	Todos los contaminantes	Aplicable con carácter general.
b)	Neutralización	Ácidos, álcalis	
c)	Separación física, por ejemplo, cribas, tamices, desarenadores, desengrasadores, tanques de sedimentación primaria	Sólidos en suspensión, aceite/grasa	
Tratamiento biológico (tratamiento secundario), por ejemplo			
d)	Proceso de lodos activos	Compuestos orgánicos biodegradables	Aplicable con carácter general.
e)	Biorreactor de membrana		
Eliminación de nitrógeno			
f)	Nitrificación/desnitrificación	Nitrógeno total, amoníaco	La nitrificación puede no ser aplicable en caso de concentraciones elevadas de cloruro (es decir, aproximadamente 10 g/l) y siempre que los beneficios ambientales no justifiquen la reducción de la concentración de cloruro antes de la nitrificación. No aplicable cuando el tratamiento final no incluya un tratamiento biológico.
Eliminación de fósforo			
g)	Precipitación química	Fósforo	Aplicable con carácter general.
Eliminación final de los sólidos			
h)	Coagulación y floculación	Sólidos en suspensión	Aplicable con carácter general.
i)	Sedimentación		
j)	Filtración (por ejemplo, filtración con arena, microfiltración, ultrafiltración)		
k)	Flotación		

(1) Estas técnicas se describen en la sección 6.1.

3.4. Niveles de emisiones asociados a las MTD para las emisiones al agua

Los niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones al agua presentados en los cuadros 1, 2 y 3 se aplican a las emisiones directas que van a una masa de agua receptora procedentes de:

- i) las actividades especificadas en el anexo I, sección 4, de la Directiva 2010/75/UE,
- ii) las depuradoras que funcionan de forma independiente especificadas en el anexo I, sección 6.11, de la Directiva 2010/75/UE, siempre que la principal carga contaminante proceda de las actividades especificadas en el anexo I, sección 4, de la Directiva 2010/75/UE,
- iii) el tratamiento combinado de aguas residuales procedentes de diferentes orígenes, siempre que la principal carga contaminante proceda de las actividades especificadas en el anexo I, sección 4, de la Directiva 2010/75/UE.

Los NEA-MTD se aplican en el punto en que las emisiones salen de la instalación.

Cuadro 1

NEA-MTD para las emisiones directas de COT, DQO y TSS a una masa de agua receptora

Parámetro	NEA-MTD (media anual)	Condiciones
Carbono orgánico total (COT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	10–33 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera las 3,3 t/año.
Demanda química de oxígeno (DQO) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	30–100 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera las 10 t/año.
Total de sólidos en suspensión (TSS)	5,0–35 mg/l ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera las 3,5 t/año.

⁽¹⁾ No se aplica ningún NEA-MTD a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). A modo de indicación, el nivel medio anual de DBO₅ del efluente procedente de una depuradora biológica será generalmente ≤ 20 mg/l.

⁽²⁾ Se aplica el NEA-MTD para el COT o bien el correspondiente a la DQO. El COT es la opción preferida, pues su control no se basa en el empleo de compuestos muy tóxicos.

⁽³⁾ El límite inferior del rango se alcanza en general cuando pocos afluentes de aguas residuales contienen compuestos orgánicos y/o las aguas residuales contienen principalmente compuestos orgánicos fácilmente biodegradables.

⁽⁴⁾ El límite superior del rango puede llegar a los 100 mg/l para el COT o a los 300 mg/l para la DQO, como medias anuales en ambos casos, si se cumplen las dos condiciones siguientes:

— Condición A: Eficiencia de reducción ≥ 90 % de media anual (incluidos tanto el pretratamiento como el tratamiento final).

— Condición B: Si se utiliza un tratamiento biológico, se cumple al menos uno de los criterios siguientes:

— se recurre a una etapa de tratamiento biológico de baja carga (es decir, $\leq 0,25$ kg DQO/kg de materia orgánica seca de lodos); eso significa que el nivel de la DBO₅ en el efluente es ≤ 20 mg/l,

— se recurre a la nitrificación.

⁽⁵⁾ El límite superior del rango podrá no aplicarse si se cumplen todas las condiciones siguientes:

— Condición A: Eficiencia de reducción ≥ 95 % de media anual (incluidos tanto el pretratamiento como el tratamiento final).

— Condición B: Igual que la condición B de la nota a pie de página ⁽⁴⁾.

— Condición C: La alimentación del tratamiento final de aguas residuales presenta las siguientes características: COT > 2 g/l (o DQO > 6 g/l) de media anual y una proporción elevada de compuestos orgánicos refractarios.

⁽⁶⁾ El límite superior del rango podrá no aplicarse cuando la principal carga contaminante proceda de la producción de metilcelulosa.

⁽⁷⁾ El límite inferior del rango se alcanza en general cuando se utiliza la filtración (por ejemplo, filtración con arena, microfiltración, ultrafiltración, biorreactor de membrana), mientras que el límite superior se alcanza en general cuando se recurre solo a la sedimentación.

⁽⁸⁾ Este NEA-MTD puede no aplicarse cuando la principal carga contaminante proceda de la producción de carbonato sódico mediante el procedimiento Solvay o de la producción de dióxido de titanio.

Cuadro 2

NEA-MTD para las emisiones directas de nutrientes a una masa de agua receptora

Parámetro	NEA-MTD (media anual)	Condiciones
Nitrógeno total (NT) ⁽¹⁾	5,0–25 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera las 2,5 t/año.
Nitrógeno inorgánico total (N _{inorg}) ⁽¹⁾	5,0–20 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera las 2,0 t/año.
Fósforo total (PT)	0,50–3,0 mg/l ⁽⁴⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera los 300 kg/año.

⁽¹⁾ Se aplica el NEA-MTD para el nitrógeno total o bien el correspondiente al nitrógeno inorgánico total.

⁽²⁾ Los NEA-MTD para el NT y el N_{inorg} no se aplican a las instalaciones sin tratamiento biológico de aguas residuales. El límite inferior de la horquilla se alcanza en general cuando la alimentación de la depuradora biológica contiene niveles bajos de nitrógeno y/o cuando la nitrificación/desnitrificación puede realizarse en condiciones óptimas.

⁽³⁾ El límite superior del rango puede ser más elevado, hasta 40 mg/l para el NT o 35 mg/l para el N_{inorg}, de media anual en ambos casos, si la eficiencia de reducción es ≥ 70 % de media anual (incluidos tanto el pretratamiento como el tratamiento final).

⁽⁴⁾ El límite inferior del rango puede alcanzarse en general cuando se añade fósforo para el correcto funcionamiento de la depuradora biológica o cuando el fósforo procede principalmente de los sistemas de calefacción o refrigeración. El límite superior del rango puede alcanzarse en general cuando la instalación produce compuestos fosforados.

Cuadro 3

NEA-MTD para las emisiones directas de AOX y metales a una masa de agua receptora

Parámetro	NEA-MTD (media anual)	Condiciones
Compuestos orgánicos halogenados adsorbibles (AOX)	0,20–1,0 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera los 100 kg/año.
Cromo (expresado como Cr)	5,0–25 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera los 2,5 kg/año.
Cobre (expresado como Cu)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera los 5,0 kg/año.
Níquel (expresado como Ni)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera los 5,0 kg/año.
Cinc (expresado como Zn)	20–300 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾	El NEA-MTD se aplica si la emisión supera los 30 kg/año.

⁽¹⁾ El límite inferior del rango puede alcanzarse en general cuando se utilicen o se produzcan en la instalación pocos compuestos orgánicos halogenados.

⁽²⁾ Este NEA-MTD podrá no aplicarse cuando la principal carga contaminante proceda de la producción de agentes de contraste de rayos X yodados, debido a las elevadas cargas refractarias. Este NEA-MTD podrá no aplicarse tampoco cuando la principal carga contaminante proceda de la producción de óxido de propileno o de epíclorohidrina a través del proceso de la clorohidrina debido a cargas elevadas.

⁽³⁾ El límite inferior del rango puede alcanzarse en general cuando la instalación utilice o produzca pocos de los metales (compuestos) correspondientes.

⁽⁴⁾ Este NEA-MTD podrá no aplicarse a los efluentes inorgánicos cuando la principal carga contaminante proceda de la producción de compuestos inorgánicos de metales pesados.

⁽⁵⁾ Este NEA-MTD podrá no aplicarse cuando la principal carga contaminante proceda del tratamiento de grandes volúmenes de materias primas inorgánicas sólidas contaminadas con metales (por ejemplo, carbonato de sodio del proceso Solvay, dióxido de titanio).

⁽⁶⁾ Este NEA-MTD podrá no aplicarse cuando la principal carga contaminante proceda de la producción de compuestos orgánicos de cromo.

⁽⁷⁾ Este NEA-MTD podrá no aplicarse cuando la principal carga contaminante proceda de la producción de compuestos orgánicos de cobre o la producción de cloruro de vinilo monómero / dicloruro de etileno a través del proceso de oxícloración.

⁽⁸⁾ Este NEA-MTD podrá no aplicarse cuando la principal carga contaminante proceda de la producción de fibras de viscosa.

El control asociado figura en la MTD 4.

4. Residuos

MTD 13. Para evitar la generación o, cuando esto no sea posible, reducir la cantidad de residuos que van a enviarse para su eliminación, la MTD consiste en establecer y aplicar, en el marco del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), un plan de gestión de residuos que, por orden de prioridad, garantice que los residuos se eviten, se preparen para su reutilización, se reciclen o se recuperen por otros medios.

MTD 14. Para reducir el volumen de lodos de aguas residuales que exigen un tratamiento ulterior o la eliminación y para reducir su posible impacto ambiental, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas descritas a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a)	Acondicionamiento	Acondicionamiento químico (es decir, adición de coagulantes o floculantes) o acondicionamiento térmico (es decir, calentamiento) para mejorar las condiciones durante el espesamiento/deshidratación de lodos.	No aplicable a los lodos inorgánicos. La necesidad de acondicionamiento depende de las propiedades de los lodos y de los equipos de deshidratación y espesamiento utilizados.
b)	Espesamiento y deshidratación	El espesamiento puede realizarse mediante sedimentación, centrifugación, flotación, cintas de gravedad o tambores rotativos. La deshidratación puede realizarse mediante filtro prensa de cinta o de placas.	Aplicable con carácter general.
c)	Estabilización	La estabilización de lodos incluye tratamiento químico, tratamiento térmico, digestión aeróbica o anaeróbica.	No aplicable a los lodos inorgánicos. No aplicable a la manipulación a corto plazo antes del tratamiento final.
d)	Secado	Los lodos se secan mediante contacto directo o indirecto con una fuente de calor.	No aplicable a los casos en que no se disponga de calor residual o este no pueda utilizarse.

5. Emisiones al aire

5.1. Recogida de gases residuales

MTD 15. Con el fin de facilitar la recuperación de los compuestos y la reducción de emisiones a la atmósfera, la MTD consiste en confinar las fuentes de emisión y en tratar las emisiones, en la medida de lo posible.

Aplicabilidad

La aplicabilidad puede verse limitada por cuestiones relativas a la operatividad (acceso a los equipos), la seguridad (evitar concentraciones próximas al límite inferior de inflamabilidad) y la salud (cuando el operador tiene que acceder al recinto).

5.2. Tratamiento de gases residuales

MTD 16. Para reducir las emisiones al aire, la MTD consiste en utilizar una estrategia integrada de gestión y tratamiento de gases residuales que incluya técnicas de tratamiento de gases residuales integradas en el proceso.

Descripción

La estrategia integrada de gestión y tratamiento de gases residuales se basa en el inventario de flujos de gases residuales (véase la MTD 2), dando prioridad a las técnicas integradas en el proceso.

5.3. *Combustión en antorcha*

MTD 17. Para evitar las emisiones al aire de las antorchas, la MTD consiste en utilizar la combustión en antorcha solo por motivos de seguridad o en condiciones operativas no rutinarias (por ejemplo, puesta en marcha o parada), mediante una o varias de las técnicas descritas a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a)	Diseño correcto de la planta	Este diseño debe prever un sistema de recuperación de gases con capacidad suficiente y la utilización de válvulas de seguridad de alta integridad.	En general, aplicable a las nuevas plantas. Los sistemas de recuperación de gases pueden añadirse posteriormente a las plantas existentes.
b)	Gestión de la planta	Se trata de ajustar el balance del sistema de gas combustible y de utilizar un control avanzado del proceso.	Aplicable con carácter general.

MTD 18. Para reducir las emisiones atmosféricas de las antorchas cuando su uso sea inevitable, la MTD consiste en utilizar las técnicas descritas a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a)	Diseño correcto de los dispositivos de combustión en antorcha	Optimización de la altura, la presión, la ayuda mediante vapor, aire o gas, el tipo de boquillas de quemador (cerradas o protegidas), etc., con objeto de permitir un funcionamiento fiable y sin humos y garantizar la combustión eficiente del excedente de gas.	Aplicable a las nuevas antorchas. En las plantas existentes, la aplicabilidad puede verse limitada en función, por ejemplo, de la disponibilidad de tiempo durante la parada de mantenimiento de la planta.
b)	Control y registro de datos en el marco de la gestión de las antorchas	Control continuo del gas enviado a la antorcha, mediciones del flujo de gas y cálculo de otros parámetros como, por ejemplo, composición, contenido calorífico, proporción de ayuda, velocidad, caudal del gas de purga, emisiones contaminantes (p. ej., NO _x , CO, hidrocarburos, ruido). El registro del uso de antorchas incluye normalmente datos sobre la composición y la cantidad estimadas/medidas de los gases de antorcha y la duración de la operación. El registro permite cuantificar las emisiones y eventualmente evitar futuros casos de uso de antorchas.	Aplicable con carácter general.

5.4. *Emisiones difusas de COV*

MTD 19. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones difusas de COV a la atmósfera, la MTD consiste en utilizar varias de las técnicas descritas a continuación.

	Técnica	Aplicabilidad
Técnicas relacionadas con el diseño de la planta		
a)	Limitar el número de fuentes de emisión potenciales	La aplicabilidad puede verse limitada en el caso de las plantas existentes debido a los requisitos de operatividad.
b)	Maximizar las características de confinamiento inherentes al proceso	
c)	Seleccionar equipos de alta integridad (véase la descripción en la sección 6.2)	
d)	Facilitar las actividades de mantenimiento garantizando el acceso a equipos potencialmente poco estancos	

	Técnica	Aplicabilidad
<i>Técnicas relacionadas con la construcción, montaje y puesta en servicio de la planta/equipos</i>		
e)	Garantizar procedimientos exhaustivos y bien definidos para la construcción y el montaje de la planta/equipos. Se trata de utilizar la tensión de la junta de estanqueidad prevista para el montaje de uniones embridadas (véase la descripción en la sección 6.2)	Aplicable con carácter general.
f)	Garantizar procedimientos robustos de puesta en servicio y traspaso de la planta/equipos en consonancia con los requisitos de diseño	
<i>Técnicas relacionadas con el funcionamiento de la planta</i>		
g)	Garantizar el buen mantenimiento y la sustitución oportuna de los equipos	Aplicable con carácter general.
h)	Utilizar un programa de detección de fugas y reparación (LIDAR) basado en el riesgo (véase la descripción en la sección 6.2)	
i)	En la medida en que sea razonable, evitar las emisiones difusas de COV, recogerlas en origen y tratarlas	

El control asociado figura en la MTD 5.

5.5. Emisiones de olores

MTD 20. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones de olores, la MTD consiste en establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:

- i) un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados,
- ii) un protocolo para realizar controles de olores,
- iii) un protocolo de respuesta a incidentes concretos de olores,
- iv) un programa de prevención y reducción de olores destinado a determinar la fuente o fuentes, medir o estimar la exposición a los olores, caracterizar las contribuciones de las fuentes, y aplicar medidas de prevención y/o reducción.

El control asociado figura en la MTD 6.

Aplicabilidad

La aplicabilidad se limita a los casos en que cabe esperar o se confirman molestias por malos olores.

MTD 21. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones de olores derivadas de la recogida y tratamiento de aguas residuales y del tratamiento de lodos, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas descritas a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a)	Minimizar los tiempos de permanencia	Minimizar el tiempo de permanencia de las aguas residuales y los lodos en los sistemas de recogida y almacenamiento, en particular en condiciones anaeróbicas.	La aplicabilidad puede verse limitada en el caso de los sistemas existentes de recogida y almacenamiento.
b)	Tratamiento químico	Utilizar sustancias químicas para destruir los compuestos olorosos o reducir su formación (p. ej., oxidación o precipitación de sulfuro de hidrógeno).	Aplicable con carácter general.
c)	Optimizar el tratamiento aeróbico	Esto puede incluir: i) regular el contenido de oxígeno, ii) prever un mantenimiento frecuente del sistema de aireación, iii) utilizar oxígeno puro, iv) eliminar el sobrenadante de los tanques.	Aplicable con carácter general.
d)	Confinamiento	Cubrir o confinar las instalaciones de recogida y tratamiento de aguas residuales y lodos para recoger los gases residuales olorosos con vistas a su tratamiento posterior.	Aplicable con carácter general.
e)	Tratamiento de final de línea	Esto puede incluir: i) tratamiento biológico, ii) oxidación térmica.	El tratamiento biológico solo es aplicable a los compuestos que son fácilmente solubles en agua y fácilmente bioeliminables.

5.6. Emisiones de ruidos

MTD 22. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones de ruido, la MTD consiste en establecer y aplicar un plan de gestión de ruidos, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:

- i) un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados,
- ii) un protocolo para realizar controles de ruidos,
- iii) un protocolo de respuesta a incidentes concretos de ruidos,
- iv) un programa de prevención y reducción de ruidos destinado a determinar la fuente o fuentes, medir o estimar la exposición a los ruidos, caracterizar las contribuciones de las fuentes, y aplicar medidas de prevención y/o reducción.

Aplicabilidad

La aplicabilidad se limita a los casos en que cabe esperar o se confirman molestias por ruidos.

MTD 23. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones de ruidos, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas descritas a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a)	Localización adecuada de equipos y edificios	Aumento de la distancia entre el emisor y el receptor y utilización de los edificios como pantallas antirruído.	En el caso de plantas existentes, la reubicación de los equipos puede verse limitada por la falta de espacio o por costes excesivos.
b)	Medidas operativas	Este concepto comprende: i) mejora de la inspección y del mantenimiento de los equipos, ii) cierre de puertas y ventanas de las zonas confinadas, cuando sea posible, iii) utilización de los equipos por personal especializado, iv) evitación de actividades ruidosas en horas nocturnas, cuando sea posible, v) medidas de control del ruido durante las actividades de mantenimiento.	Aplicable con carácter general.
c)	Equipos de bajo nivel de ruido	Se trata de compresores, bombas y antorchas de bajo ruido.	Aplicable únicamente a los equipos nuevos o reemplazados.
d)	Equipos de control de ruido	Se trata de: i) reductores de ruido, ii) aislamiento de equipos, iii) confinamiento de equipos ruidosos, iv) insonorización de edificios.	La aplicabilidad puede verse limitada debido a requisitos de espacio (en el caso de las instalaciones existentes), salud y seguridad.
e)	Reducción del ruido	Inserción de obstáculos entre emisores y receptores (por ejemplo, muros de protección, taludes y edificios).	Aplicable únicamente a las plantas existentes, dado que el diseño de las nuevas instalaciones hace innecesaria esta técnica. En el caso de plantas existentes, la inserción de obstáculos puede verse limitada por la falta de espacio.

6. Descripción de las técnicas

6.1. Tratamiento de aguas residuales

Técnica	Descripción
Proceso de lodos activos	Oxidación biológica de sustancias orgánicas disueltas con oxígeno utilizando el metabolismo de microorganismos. En presencia de oxígeno disuelto (inyectado como aire u oxígeno puro), los componentes orgánicos se transforman hasta mineralizarse en dióxido de carbono y agua o convertirse en otros metabolitos y biomasa (es decir, el lodo activo). Los microorganismos se mantienen en suspensión en las aguas residuales, y el conjunto de la mezcla se airea mecánicamente. La mezcla de lodos activos se envía a una instalación de separación y, a continuación, los lodos vuelven al tanque de aireación.
Nitrificación/desnitrificación	Proceso en dos etapas que suele estar integrado en las depuradoras biológicas. La primera etapa es la nitrificación aerobia en la que los microorganismos oxidan amonio (NH_4^+) a nitrito intermedio (NO_2^-), que, a continuación, se oxida a nitrato (NO_3^-). En la etapa siguiente de desnitrificación anóxica, los microorganismos reducen químicamente el nitrato a nitrógeno gaseoso.

Técnica	Descripción
Precipitación química	Conversión de contaminantes disueltos en un compuesto insoluble añadiendo precipitantes químicos. Los precipitados sólidos formados se separan posteriormente por sedimentación, flotación con aire o filtración. En caso necesario, esta etapa puede ir seguida de microfiltración o ultrafiltración. Para la precipitación del fósforo se utilizan iones metálicos polivalentes (p. ej., calcio, aluminio, hierro).
Coagulación y floculación	La coagulación y la floculación se utilizan para separar los sólidos en suspensión de las aguas residuales y a menudo se realizan en etapas sucesivas. La coagulación se efectúa añadiendo coagulantes de cargas opuestas a las de los sólidos en suspensión. La floculación se lleva a cabo añadiendo polímeros, de manera que las colisiones de partículas de microfloculos provoquen su aglomeración y produzcan flóculos de mayor tamaño.
Ecuilización	Equilibrado de flujos y cargas contaminantes en la entrada del tratamiento final de aguas residuales mediante tanques centrales. La ecuilización puede estar descentralizada o realizarse mediante otras técnicas de gestión.
Filtración	Separación de los sólidos presentes en las aguas residuales haciéndolas pasar por un medio poroso, por ejemplo filtración con arena, microfiltración y ultrafiltración.
Flotación	Separación de partículas sólidas o líquidas presentes en las aguas residuales mediante su adhesión a finas burbujas de gas, normalmente aire. Las partículas flotantes se acumulan en la superficie del agua y se recogen con <i>skimmers</i> (espumaderas).
Biorreactor de membrana	Combinación de tratamiento de lodos activos y filtración por membrana. Se utilizan dos variantes: a) un bucle de recirculación externa entre el tanque de lodos activos y el módulo de membranas, y b) la inmersión del módulo de membranas en el tanque de lodos activos aireados, donde el efluente se filtra a través de una membrana de fibra hueca y la biomasa permanece en el tanque (con esta variante el consumo de energía es menor y las instalaciones resultan más compactas).
Neutralización	Ajuste del pH de las aguas residuales a un valor neutro (aproximadamente 7) añadiéndoles productos químicos. Generalmente se utilizan hidróxido de sodio (NaOH) o hidróxido de calcio [Ca(OH) ₂] para aumentar el pH, y ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄), ácido clorhídrico (HCl) o dióxido de carbono (CO ₂), para reducirlo. Durante la neutralización puede producirse la precipitación de algunas sustancias.
Sedimentación	Separación de partículas y materias en suspensión mediante precipitación gravitacional.

6.2. Emisiones difusas de COV

Técnica	Descripción
Equipos de alta integridad	Los equipos de alta integridad incluyen: <ul style="list-style-type: none"> — válvulas con doble junta de estanqueidad, — bombas, compresores o agitadores magnéticos, — bombas, compresores o agitadores provistos de precintos mecánicos en lugar de juntas de estanqueidad, — juntas de integridad elevada (tales como las espirometálicas o las juntas de anillo) para aplicaciones críticas, — equipos resistentes a la corrosión.

Técnica	Descripción
Programa de detección y reparación de fugas (LIDAR)	<p>Enfoque estructurado para reducir las emisiones fugitivas de COV mediante la detección y posterior reparación o sustitución de los componentes con pérdidas. La detección de fugas se realiza actualmente mediante los métodos de aspiración (descrito en EN 15446) y de obtención de imágenes ópticas de los gases.</p> <p>Método de aspiración: el primer paso es la detección con analizadores portátiles de COV que miden la concentración en las proximidades del equipo (p. ej., mediante ionización de llama o fotoionización). La segunda etapa consiste en envolver el componente para obtener una medición directa en la fuente de emisión. Esta segunda etapa se sustituye a veces por curvas matemáticas de correlación derivadas de los resultados estadísticos obtenidos mediante gran número de mediciones previas hechas en componentes similares.</p> <p>Método de obtención de imágenes ópticas de los gases: este método se basa en el uso de cámaras portátiles 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 componente afectado para localizar fácil y rápidamente las fugas importantes de COV. Los sistemas activos producen una imagen con una luz de láser infrarroja retrodispersada que se refleja en el componente y en sus proximidades. Los sistemas pasivos se basan en la radiación infrarroja natural del equipo y de sus proximidades.</p>
Oxidación térmica	<p>Oxidación de gases combustibles y sustancias olorosas presentes en un flujo de gases residuales calentando la mezcla de contaminantes con aire u oxígeno por encima de su punto de inflamación espontánea en una cámara de combustión y manteniéndola a una temperatura elevada durante el tiempo suficiente como para completar su combustión y producir dióxido de carbono y agua. La oxidación térmica se denomina también «incineración», «incineración térmica» o «combustión oxidante».</p>
Utilización de la tensión de la junta de estanqueidad prevista para el montaje de uniones embridadas	<p>Se trata de:</p> <ol style="list-style-type: none"> i) la obtención de una junta de estanqueidad de alta calidad certificada, por ejemplo de acuerdo con la norma EN 13555, ii) el cálculo de la carga más elevada posible en los pernos, por ejemplo con arreglo a la norma EN 1591-1, iii) la obtención de un equipo de montaje de bridas cualificado, iv) la supervisión del par de torsión del perno por personal cualificado.
Control de emisiones difusas de COV	<p>Los métodos de aspiración y de obtención de imágenes ópticas de los gases se describen en el programa de detección y reparación de fugas.</p> <p>La detección y cuantificación totales de las emisiones de la instalación puede realizarse mediante una combinación adecuada de métodos complementarios, como campañas de medida de flujo de ocultación solar (SOF) o LIDAR de absorción diferencial (DIAL). Estos resultados pueden utilizarse para determinar tendencias temporales, para verificar y para actualizar y validar el programa LIDAR en marcha.</p> <p>Flujo de ocultación solar (SOF): la técnica se basa en el registro y el análisis espectral 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.</p> <p>LIDAR de absorción diferencial (DIAL): se trata de una técnica láser que utiliza un sistema LIDAR (detección luminosa y determinación de la distancia) de absorción diferencial, el cual es un análogo óptico del RADAR basado en ondas 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.</p>