



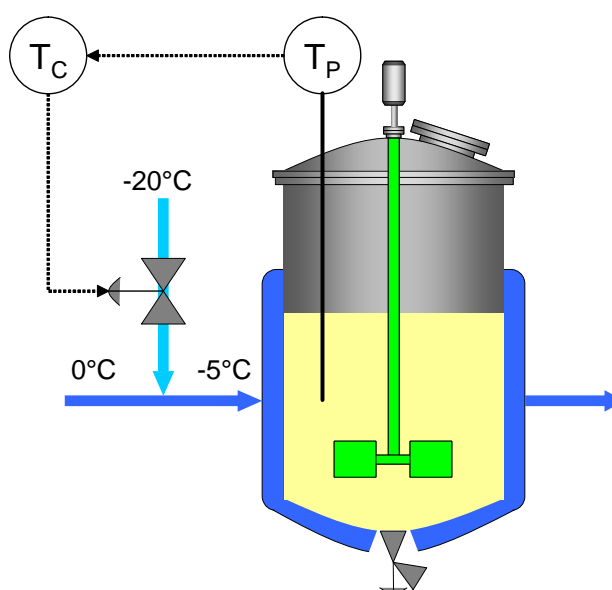
COMISIÓN EUROPEA
DIRECCIÓN GENERAL
CENTRO COMÚN DE INVESTIGACIÓN
Instituto de Prospectiva Tecnológica

Prevención y control integrados de la contaminación

Documento de referencia sobre las
mejores técnicas disponibles para los sectores de
producción de

Química Fina Orgánica

Fecha: diciembre de 2005



RESUMEN

El documento de referencia (BREF) sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para la fabricación de especialidades químicas orgánicas es fruto de un intercambio de información mantenido con arreglo al artículo 16, apartado 2, de la Directiva 96/61/CE del Consejo (Directiva IPPC). En el presente resumen se describen los principales resultados de ese ejercicio, una síntesis de las conclusiones más importantes respecto a las MTD y los niveles de emisión y consumo correspondientes. Ha de leerse en relación con el prefacio, donde se explican los objetivos del documento, la forma de consultarlo y los términos jurídicos. Este resumen puede leerse y entenderse por sí solo, pero, al tratarse justamente de un resumen, no incluye todas las complejidades del documento íntegro. Por tal motivo, el resumen no pretende sustituir al documento íntegro como herramienta para la toma de decisiones respecto a las MTD.

El presente documento se centra en la fabricación discontinua, en instalaciones multiuso, de una amplia gama de sustancias orgánicas, aunque el anexo 1 de la Directiva no las nombra a todas explícitamente. La lista no es definitiva, pero en ella se encuentran, por ejemplo, colorantes y pigmentos, productos fitosanitarios y biocidas, productos farmacéuticos (obtenidos por procesos químicos y biológicos), explosivos orgánicos, productos intermedios orgánicos, agentes tensoactivos especiales, aromas, fragancias, feromonas, plastificantes, vitaminas, blanqueantes ópticos y productos ignífugos. No se ha fijado ningún umbral específico a partir del cual se considere que la producción es de grandes volúmenes. Por tanto, está implícito que unas instalaciones de producción de especialidades químicas pueden contener también líneas de producción específicas de productos de «mayor» volumen con funcionamiento continuo, semicontinuo o discontinuo.

I. El sector y las cuestiones ambientales

Los fabricantes de especialidades químicas orgánicas producen una gama de sustancias que normalmente tienen un elevado valor añadido y se producen en pequeños volúmenes, en general mediante procesos discontinuos y en instalaciones multiuso. Se venden a empresas, que son generalmente otras empresas químicas y que atienden a una inmensa variedad de mercados de usuarios finales, sobre la base bien de una especificación de pureza o bien de la capacidad de ejercer un efecto determinado. Los fabricantes de especialidades químicas orgánicas varían en tamaño desde empresas muy pequeñas (< 10 trabajadores) hasta grandísimas multinacionales (> 20 000 trabajadores), y lo normal es que haya entre 150 y 250 trabajadores por instalación.

La química de los productos intermedios y de las especialidades orgánicas muestra una inmensa diversidad, pero en realidad el número de operaciones o procesos aplicados es razonablemente reducido. Se pueden citar la carga y descarga de reactivos y disolventes, inertización, reacciones, cristalizaciones, separaciones de fase, filtraciones, destilaciones o lavado de productos. En muchos casos son necesarios procesos de refrigeración, calentamiento o aplicación de vacío o de presión. Los inevitables flujos de residuos se tratan en sistemas de recuperación o reducción o se eliminan como residuos.

Los puntos ambientales clave del sector de las especialidades químicas orgánicas son las emisiones de compuestos orgánicos volátiles, las aguas residuales con posibles cargas elevadas de compuestos orgánicos no degradables, las cantidades relativamente grandes de disolventes usados y la presencia de residuos no reciclables en gran proporción. Dada la diversidad del sector, la amplia gama de sustancias producidas y la inmensa variedad de sustancias que se pueden emitir, el presente documento no proporciona un panorama exhaustivo de las emisiones del sector de las Química Fina Orgánica. No se dispone de datos sobre el consumo de materias primas, etc. Sin embargo, se presentan datos sobre las emisiones procedentes de un amplio abanico de ejemplos de instalaciones de este sector.

II. Técnicas candidatas a Mejores Técnicas Disponibles

Las técnicas que han de considerarse para determinar las MTD se agrupan bajo los epígrafes «Prevención y minimización del impacto ambiental» (muy relacionado con el diseño del proceso) y «Gestión y tratamiento de los flujos de residuos». El primero contiene estrategias para la selección de la vía de síntesis, ejemplos de procesos alternativos, selección del equipo y diseño de la instalación. La gestión de flujos de residuos comprende técnicas para la evaluación de las propiedades de estos flujos y para conocer y supervisar las emisiones. Finalmente, se describe un amplio abanico de técnicas de recuperación y reducción para el tratamiento de los gases residuales, el pretratamiento de flujos de las aguas residuales y el tratamiento biológico de todas las aguas residuales.

III. Mejores Técnicas Disponibles

El resumen aquí recogido no incluye las declaraciones de base ni las referencias que sí se encuentran en el texto íntegro, el cual contiene además MTD sobre gestión ambiental. Cuando se dan niveles de emisión asociados a MTD generales tanto en términos de concentración como de caudal másico, se considera MTD de referencia aquella que representa la mayor cantidad en casos específicos.

Prevención y minimización

Integración de las consideraciones ambientales en el desarrollo del proceso

MTD es establecer indicadores para el seguimiento de la integración de las consideraciones ambientales, sanitarias y de seguridad en el desarrollo del proceso. MTD es efectuar una evaluación estructurada de la seguridad en régimen de funcionamiento normal y tener en cuenta los efectos debidos a desviaciones del proceso químico y a desviaciones del funcionamiento de la instalación. MTD es establecer y aplicar procedimientos y medidas técnicas para limitar los riesgos derivados de la manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas y proporcionar una formación suficiente y adecuada a los operarios que manejen estas sustancias. MTD es diseñar las nuevas instalaciones de forma que se minimicen las emisiones. MTD es que la forma de diseñar, construir, utilizar y mantener las instalaciones donde se manejen sustancias (generalmente líquidos) que supongan un riesgo potencial de contaminación del suelo y de las aguas subterráneas sea adecuada para reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan derrames. Las instalaciones deben ser estancas, estables y suficientemente resistentes frente a posibles tensiones mecánicas, térmicas o químicas. MTD es hacer que las fugas se detecten rápidamente y con fiabilidad. MTD es prever suficientes volúmenes de retención para contener de forma segura los derrames y fugas de sustancias, el agua de extinción de incendios y las aguas superficiales contaminadas, a fin de permitir su tratamiento o eliminación.

Confinamiento de las fuentes y estanqueidad del equipo

MTD es contener y confinar las fuentes y cerrar las eventuales aberturas para minimizar las emisiones incontroladas. Las operaciones de secado deben efectuarse en circuitos cerrados, con condensadores para la recuperación de los disolventes. MTD es utilizar la recirculación de los vapores del proceso cuando los requisitos de pureza lo permitan. Para minimizar el caudal volumétrico, MTD es cerrar las eventuales aberturas innecesarias, a fin de evitar que entre aire en el sistema de recogida de gases a través del equipo del proceso. MTD es garantizar la estanqueidad del equipo del proceso, especialmente de los tanques. MTD es inertizar por vaciado en vez de aplicar una inertización continua. Sin embargo, la inertización continua ha de admitirse por cuestiones de seguridad en caso, por ejemplo, de procesos que generan O₂ o que exigen nuevas adiciones de carga de material tras la inertización.

Diseño de los condensadores de destilación

MTD es minimizar los caudales volumétricos de las emisiones gaseosas procedentes de las destilaciones optimizando el diseño del condensador.

Adición de líquidos a recipientes, minimización de picos

MTD es efectuar la adición de líquidos a los recipientes por la parte inferior o con un sistema de llenado sumergido, salvo que sea difícil por la química de la reacción o por consideraciones de seguridad. En tales casos, la adición de líquido por la parte superior con un tubo dirigido a la pared reduce las salpicaduras y, por tanto, la carga orgánica en el gas desplazado. Si se ponen en un recipiente tanto sólidos como líquidos orgánicos, MTD es utilizar los sólidos como colchón en circunstancias en que la diferencia de densidad favorezca la reducción de la carga orgánica en el gas desplazado, salvo que sea difícil por la química de la reacción o por consideraciones de seguridad. MTD es minimizar la acumulación de picos de cargas y caudales y los picos correspondientes de concentraciones de emisiones mediante, por ejemplo, la optimización de la matriz de producción y la aplicación de filtros para el suavizado de picos.

Otras técnicas para el tratamiento de productos

MTD es evitar aguas madre con un elevado contenido de sales o permitir el tratamiento de aguas madre mediante la aplicación de otras técnicas de separación como, por ejemplo, procesos de membrana, procesos con disolventes, extracción con reactivos, o bien omitir el aislamiento intermedio. MTD aplicar el lavado de productos a contracorriente en caso de que la escala de producción justifique la introducción de esta técnica.

Vacío, refrigeración y limpieza

MTD es aplicar la generación de un vacío exento de agua utilizando, por ejemplo, bombas secas, bombas de anillo líquido usando disolventes como medio del anillo o bombas de anillo líquido de ciclo cerrado. Sin embargo, cuando esté limitada la aplicabilidad de estas técnicas, se podrán utilizar inyectores de vapor o bombas de anillo con agua como medio. Respecto a procesos discontinuos, MTD es establecer procedimientos claros para la determinación del punto final de la reacción. MTD es aplicar refrigeración indirecta. Sin embargo, la refrigeración indirecta no es aplicable a procesos que requieran la adición de agua o hielo para permitir un control seguro de la temperatura, saltos de temperatura o choque térmico. La refrigeración directa también puede ser necesaria para controlar situaciones «desbocadas» o cuando haya preocupación por el bloqueo de intercambiadores de calor. MTD es aplicar una fase de enjuague previo al enjuague o limpieza del equipo para minimizar la carga orgánica de las aguas de lavado. Cuando sea frecuente el transporte de materiales diferentes por las conducciones, el uso de la técnica de limpieza de tuberías por desplazamiento de tapones supone otra opción para reducir la pérdida de productos

Gestión y tratamiento de flujos de residuos

Balances de masas y análisis de flujos de residuos

MTD es establecer anualmente balances de masas de los COV (incluidos los HCC), el COT o la DQO, los AOX o EOX (compuestos orgánicos halogenados adsorbibles o extraíbles) y metales pesados. MTD es efectuar un análisis detallado del flujo de residuos a fin de señalar su origen y obtener un conjunto de datos básicos que permitan la gestión y el tratamiento adecuado de las emisiones gaseosas, flujos de aguas residuales y residuos sólidos. MTD es evaluar al menos los parámetros indicados en el cuadro I en relación con los flujos de aguas residuales, salvo que algún parámetro pueda considerarse irrelevante desde el punto de vista científico.

Parámetro	
Volumen por lote	Como norma
Lotes al año	
Volumen diario	
Volumen anual	
DQO o COT	
DBO ₅	
pH	
Bioeliminabilidad	
Inhibición biológica, incluida la nitrificación	
AOX	
	Cuando se

HCC	prevea
Disolventes	
Metales pesados	
Nitrógeno total	
Fósforo total	
Cloruro	
Bromuro	
SO ₄ ²⁻	
Toxicidad residual	

Cuadro I. Parámetros para la evaluación de los flujos de aguas residuales

Seguimiento de las emisiones atmosféricas

Deben registrarse los perfiles de emisión, más que los niveles derivados de breves periodos de muestreo. Los datos de las emisiones deben relacionarse con las operaciones que las provocan. En caso de emisiones atmosféricas, es MTD efectuar el seguimiento del perfil de emisión que refleje el modo operativo del proceso de producción. En caso de sistema de reducción o recuperación no oxidativo, es MTD aplicar un sistema de seguimiento continuo (p. ej., un detector de ionización de llama), mediante el que las emisiones gaseosas de escape procedentes de distintos procesos se traten en un sistema central de recuperación o reducción. Es MTD efectuar el seguimiento de cada una de las sustancias con potencial ecotoxicológico que vayan en las emisiones.

Distintos caudales volumétricos

MTD es evaluar los distintos caudales volumétricos de las emisiones gaseosas procedentes de los equipos de proceso y dirigidos a los sistemas de recuperación o reducción.

Reutilización de disolventes

MTD es reutilizar los disolventes en la medida en que lo permitan los requerimientos de pureza. Esto se efectúa utilizando en lotes posteriores el disolvente procedente de lotes anteriores de una campaña de producción, recogiendo los disolventes usados para su purificación y reutilización dentro o fuera de la propia instalación, o bien recogiendo disolventes usados para la utilización de su poder calorífico, dentro o fuera de la propia instalación.

Selección de las técnicas de tratamiento de COV

Puede aplicarse una técnica, sola o combinada con otras, como sistema de recuperación o reducción de toda una implantación, de un único edificio de producción o de un único proceso. Esto depende de la situación particular y afecta al número de fuentes puntuales. MTD es seleccionar las técnicas de recuperación y reducción de COV siguiendo el diagrama de flujo de la figura I.

Recuperación o reducción no oxidativa de COV: niveles de emisión asequibles

En caso de que se apliquen técnicas no oxidativas de recuperación o reducción de COV, es una MTD reducir las emisiones a los niveles indicados en el cuadro II.

Incineración u oxidación térmica u oxidación catalítica: niveles de emisión asequibles

En caso de que se efectúe la incineración u oxidación térmica o la oxidación catalítica, es una MTD reducir las emisiones de COV a los niveles indicados en el cuadro III.

Recuperación o reducción de NO_x

En caso de que se efectúe la incineración u oxidación térmica o la oxidación catalítica, es MTD conseguir los niveles de emisión de NO_x indicados en el cuadro IV y, cuando sea necesario, aplicar un sistema de eliminación de NO_x (p. ej., reducción catalítica selectiva RCS o reducción catalítica no selectiva RNCS) o una combustión en dos fases para conseguir tales niveles. Respecto a las emisiones gaseosas de los procesos de producción de sustancias químicas, es una de las MTD conseguir los niveles de emisión de NO_x que se indican en el cuadro IV y, en caso necesario, aplicar técnicas de tratamiento tales como scrubber o scrubber en serie con medios

como H₂O o H₂O₂ para conseguir tales niveles. Cuando se absorbe NO_x de procesos químicos a partir de flujos importantes de NO_x (de unas 1 000 ppm o más), puede obtenerse un 55 % de HNO₃ para su reutilización dentro o fuera de la instalación. Es frecuente que las emisiones gaseosas que llevan NO_x procedentes de procesos químicos también lleven COVs y puedan tratarse en un incinerador u oxidador térmico, p. ej., dotado de una unidad de eliminación de NO_x o diseñado para la combustión en dos fases (si es que ya se dispone de él en la instalación).

Recuperación o reducción de HCl, Cl₂, HBr, NH₃, SO_x y cianuros

El HCl puede recuperarse eficazmente de las emisiones gaseosas con elevadas concentraciones de HCl si el volumen de producción justifica los costes de inversión para adquirir el equipo necesario. Si la recuperación de HCl no va precedida por la eliminación de los COVs, ha de considerarse la posibilidad de que se encuentren contaminantes orgánicos (AOX) en el HCl recuperado. Es MTD conseguir los niveles de emisión indicados en el cuadro VI y, en caso necesario, aplicar uno o más scrubbers en medios adecuados.

Eliminación de partículas

Se eliminan las partículas de distintas emisiones gaseosas. La elección del sistema de recuperación o reducción depende en gran medida de las propiedades de las partículas. Es MTD conseguir unos niveles de emisión de 0,05 – 5 mg/m³ o 0,001 – 0,1 kg/hora y, en caso necesario, aplicar técnicas como filtros de mangas, filtros de tela, ciclones, scrubber o precipitación electrostática por vía húmeda para conseguir tales niveles.

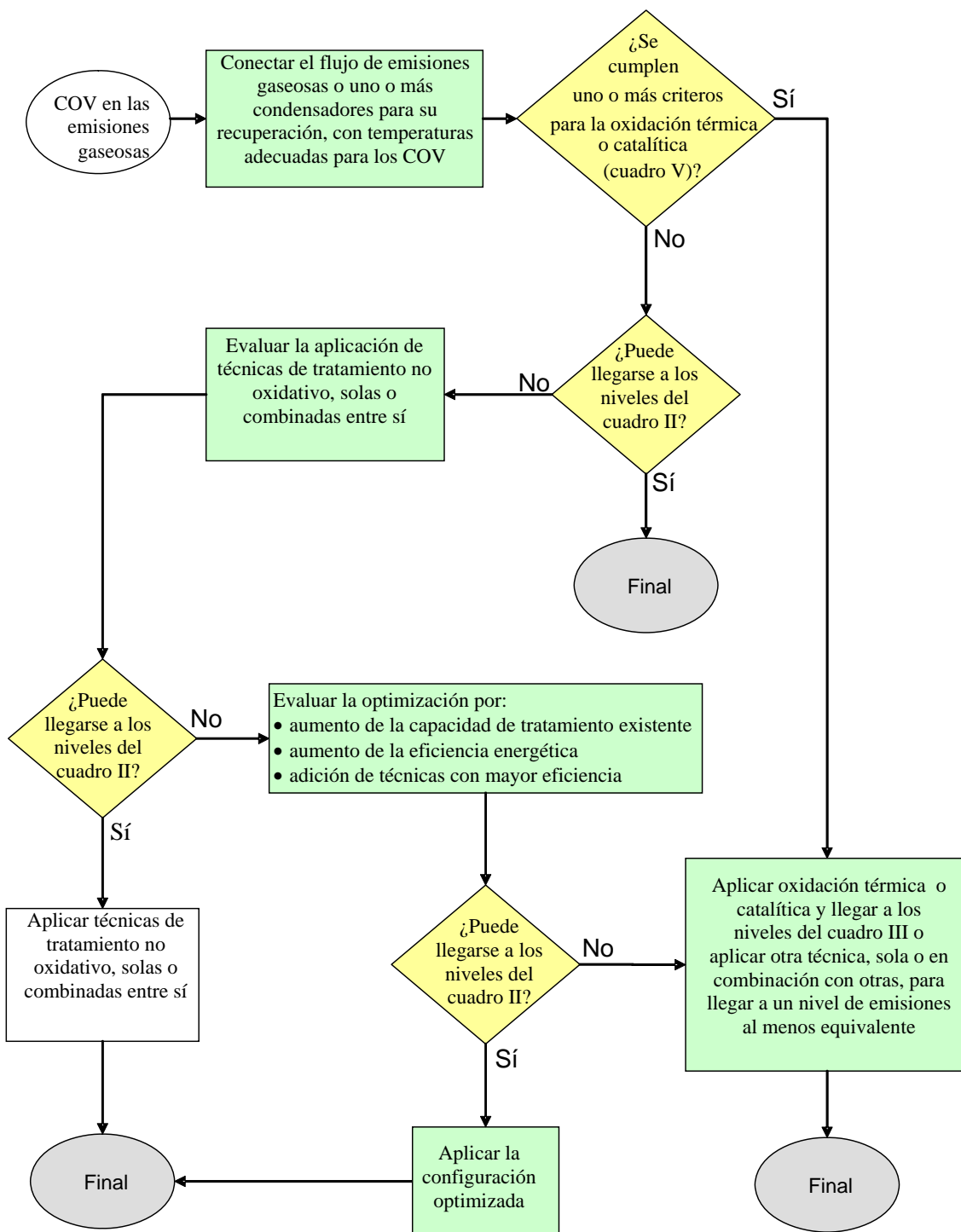


Figura I. MTD para la selección de las técnicas de recuperación o reducción de COV

Parámetro	Nivel medio de emisiones procedentes de fuentes puntuales*
Carbono orgánico total	0,1 kg C/hora o 20 mg C/m ³ **
* El tiempo de promedio se refiere al perfil de emisión; los niveles se refieren a gas seco y Nm ³ .	
** El nivel de concentración se refiere a caudales volumétricos sin dilución como, p. ej., caudales volumétricos procedentes de la ventilación de salas o edificios.	

Cuadro II. Niveles de emisión de COV asociados a MTD en relación con técnicas no oxidativas de recuperación o reducción

Incineración u oxidación térmica u oxidación catalítica	Caudal másico medio kg C/hora		Concentración media mg C/m ³
Carbono orgánico total	< 0,05	o	< 5
El tiempo de promedio se refiere al perfil de emisión; los niveles se refieren a gas seco y Nm ³ .			

Cuadro III. Niveles de emisión de carbono orgánico total asociados a MTD en relación con la incineración u oxidación térmica o la oxidación catalítica

Fuente	Media kg/hora *		Media mg/m ³ **	Observaciones
Procesos de producción de sustancias químicas, como la nitración o la recuperación de ácidos usados	0,03 – 1,7	o	7 – 220 **	El extremo inferior de la banda se corresponde con una baja aportación al sistema de lavado y a un lavado con H ₂ O. Si las aportaciones son elevadas, el extremo inferior no puede alcanzarse ni siquiera con H ₂ O ₂ como medio de lavado.
Incineración u oxidación térmica, oxidación catalítica	0,1 – 0,3		13 – 50 ***	
Incineración u oxidación térmica, oxidación catalítica, aportación de compuestos orgánicos nitrogenados			25 – 150 ***	Banda inferior con RCS; banda superior con RNCS
* NO _x expresados como NO ₂ ; el tiempo de promedio se refiere al perfil de emisión. ** Los niveles se refieren a gas seco y Nm ³ . *** Los niveles se refieren a gas seco y Nm ³ .				

Cuadro IV. Niveles de emisión de NO_x asociados a MTD

	Criterios de selección
a	Las emisiones gaseosas contienen sustancias muy tóxicas, cancerígenas o CMR de categoría 1 o 2, o bien
b	es posible el funcionamiento autotérmico en condiciones normales, o bien
c	es posible una reducción general del consumo de energía primaria de la instalación (p. ej., opción de calor secundario).

Cuadro V. Criterios de selección de incineración u oxidación térmica y catalítica

Parámetro	Concentración		Caudal másico
HCl	0,2 – 7,5 mg/m ³	o	0,001 – 0,08 kg/hora
Cl ₂	0,1 – 1 mg/m ³		
HBr	< 1 mg/m ³		
NH ₃	0,1 – 10 mg/m ³		0,001 – 0,1 kg/hora
NH ₃ de RCS o RNCS	< 2 mg/m ³		< 0,02 kg/hora
SO _x	1 – 15 mg/m ³		0,001 – 0,1 kg/hora
Cianuros como HCN	1 mg/m ³		3 g/hora

Cuadro VI. Niveles de emisión asociados a MTD en relación con HCl, Cl₂, HBr, NH₃, SO_x y cianuros

Flujos de aguas residuales característicos de la separación y del pretratamiento selectivo

MTD es separar y pretratar o eliminar las aguas madre procedentes de operaciones de halogenación y sulfocloración. Es MTD pretratar los flujos de aguas residuales que contengan sustancias biológicamente activas a niveles que puedan suponer un riesgo para un tratamiento posterior del agua residual o para el entorno que las reciba tras su vertido. Es MTD separar y recoger aparte los ácidos usados procedentes, p. ej., de operaciones de sulfonación o nitración para su recuperación dentro o fuera de la instalación, o aplicar las MTD de pretratamiento de cargas orgánicas refractarias.

Pretratamiento de los flujos de aguas residuales con cargas orgánicas refractarias

MTD es separar y pretratar los flujos de aguas residuales que contengan cargas orgánicas refractarias importantes según los criterios siguientes: se considera que una carga orgánica refractaria no es importantes si el flujo de agua residual muestra una bioeliminabilidad superior al 80 o 90 % aproximadamente; en caso de una bioeliminabilidad menor, la carga orgánica refractaria no es importante si está por debajo de aproximadamente entre 7,5 - 40 kg de COT por lote o por día. Respecto a los flujos de aguas residuales separados, es MTD conseguir unas tasas de disminución de la DQO > 95 % con una combinación de pretratamiento y de tratamiento biológico.

Recuperación de disolventes procedentes de flujos de aguas residuales

Es MTD recuperar disolventes procedentes de flujos de aguas residuales para su reutilización dentro o fuera de la instalación, en caso de que el coste del tratamiento biológico y de la adquisición de disolventes nuevos sea mayor que el coste de la recuperación y purificación. Esto se efectúa aplicando técnicas como stripping, la destilación o rectificación y la extracción, solas o combinadas entre sí. Es MTD recuperar disolventes procedentes de los flujos de aguas residuales para utilizar su poder calorífico si el balance energético indica que en general es posible sustituir el combustible natural.

Eliminación de compuestos halogenados de los flujos de aguas residuales

Es una de las MTD eliminar de los flujos de aguas residuales los HCC purgables, p. ej., mediante stripping, rectificación o extracción, y conseguir los niveles indicados en el cuadro VII. Es una de las MTD pretratar los flujos de aguas residuales con cargas significativas de AOX y conseguir los niveles de AOX indicados en el cuadro VII a la entrada de la depuradora biológica de aguas residuales de la instalación o a la entrada del sistema de alcantarillado municipal.

Eliminación de metales pesados de los flujos de aguas residuales

Es una de las MTD pretratar los flujos de aguas residuales que contienen niveles significativos de metales pesados o de sus compuestos, procedentes de procesos en que se hayan usado deliberadamente, y alcanzar las concentraciones de metales pesados indicadas en el cuadro VII a la entrada de la depuradora biológica de aguas residuales de la instalación o a la entrada del sistema de alcantarillado municipal. Si puede demostrarse que sin pretratamiento se alcanzan niveles de eliminación equivalentes a los obtenidos con la combinación de pretratamiento y tratamiento biológico de las aguas residuales, es posible eliminar los metales pesados del efluente total utilizando solo el proceso de tratamiento biológico de las aguas residuales, siempre que este tratamiento se lleve a cabo en la instalación y se incinere el lodo resultante.

Parámetro	Media anual	Unidad	Observaciones
AOX	0,5 – 8,5	mg/l	La banda superior se refiere a casos en que se transforman compuestos halogenados en muchos procesos y los flujos de aguas residuales correspondientes son pretratados, o en que los AOX son muy bioeliminables.
HCC purgables	< 0,1		Otra posibilidad es conseguir una concentración total < 1 mg/l a la salida del pretratamiento.
Cu	0,03 – 0,4		Las bandas superiores corresponden al uso deliberado de metales pesados o sus compuestos en muchos procesos y al

Cr	0,04 – 0,3		pretratamiento de los flujos de aguas residuales procedentes de dicho uso.
Ni	0,03 – 0,3		
Zn	0,1 – 0,5		

Cuadro VII. Niveles asociados a MTD a la entrada de la depuradora biológica de aguas residuales de la instalación o a la entrada del sistema de alcantarillado municipal

Cianuros libres

MTD es reacondicionar los flujos de aguas residuales que contienen cianuros libres para sustituir materias primas siempre que sea técnicamente posible. MTD es pretratar los flujos de aguas residuales que contengan cargas significativas de cianuros y conseguir un nivel de cianuro de 1 mg/l o menos en el flujo de aguas residuales tratado o permitir una degradación segura en una depuradora biológica.

Tratamiento biológico de las aguas residuales

Es MTD tratar en una depuradora biológica los efluentes que contengan una carga orgánica importante, como los flujos de aguas residuales procedentes de procesos de producción o las aguas de enjuague y limpieza. Es MTD velar por que la reducción de la carga en un tratamiento conjunto con otros flujos de aguas residuales no sea en general peor que en caso de tratamiento dentro de la propia instalación. En caso de tratamiento biológico de las aguas residuales, puede conseguirse normalmente una media anual de la tasa de reducción de la DQO entre el 93 y el 97 %. Es importante que la tasa de reducción de la DQO no se entienda como un parámetro aislado, ya que depende del espectro de producción (p. ej., la producción de colorantes o pigmentos, blanqueantes ópticos o productos intermedios aromáticos puede crear cargas refractarias en la mayoría de los flujos de aguas residuales de unas instalaciones), del grado de eliminación de los disolventes y del grado de pretratamiento de las cargas orgánicas refractarias. En función de cada situación, es necesario modificar la depuradora biológica para ajustar, p. ej., la capacidad de tratamiento, el volumen tampón o la aplicación de una fase de nitrificación / desnitrificación o de tratamiento químico / mecánico. Es MTD utilizar al máximo la capacidad de degradación biológica del efluente total y conseguir unas tasas de reducción de la DBO superiores al 99 % y una media anual de los niveles de emisión de DBO entre 1 y 18 mg/l. Los niveles se refieren al efluente tras el tratamiento biológico sin dilución, p. ej. Sin mezclar con agua de refrigeración. MTD es alcanzar los niveles de emisión indicados en el cuadro VIII.

Monitorización del efluente total

Es una de las MTD efectuar un seguimiento periódico del efluente total a la entrada y a la salida de la depuradora. MTD es efectuar una biomonitorización periódico del efluente total a la salida de la depuradora biológica cuando se manejen o produzcan sustancias con potencial ecotoxicológico, tanto de forma intencionada como involuntaria. En caso de que se considere que la toxicidad residual es un problema (p. ej., en caso de que haya fluctuaciones del rendimiento de la depuradora biológica relacionadas con campañas de producción críticas), es MTD monitorización de toxicidad en línea, junto con una medición en línea del COT.

Parámetro	Medias anuales*		Observaciones
	Nivel	Unidad	
DQO	12 - 250	mg/l	
Fósforo total	0,2 - 1,5		La banda superior corresponde a la producción de principalmente compuestos con fósforo.
Nitrógeno inorgánico	2 - 20		La banda superior corresponde a la producción de principalmente compuestos orgánicos nitrogenados o, p. ej., a procesos de fermentación.
AOX	0,1 - 1,7		La banda superior corresponde a muchas producciones relacionadas con los AOX y al pretratamiento de flujos de aguas residuales con cargas significativas de AOX.
Cu	0,007 - 0,1		Las bandas superiores corresponden al uso deliberado de

Cr	0,004 - 0,05		metales pesados o sus compuestos en muchos procesos y al pretratamiento de los flujos de aguas residuales procedentes de dicho uso.
Ni	0,01 - 0,05		
Zn	- 0,1		
Sólidos en suspensión	10 - 20		
LID _F	1 - 2	Factor de dilución	La toxicidad se expresa asimismo como toxicidad acuática (niveles de CE ₅₀)
LID _D	2 - 4		
LID _A	1 - 8		
LID _L	3 - 16		
LID _{EU}	1,5		
* Los niveles se refieren al efluente tras el tratamiento biológico sin dilución, p. ej. Sin mezclar con agua de refrigeración.			

Cuadro VIII. MTD para emisiones procedentes de depuradoras biológicas

IV. Observaciones finales

Entre 2003 y 2005 se efectuó el intercambio de información sobre las mejores técnicas disponibles para los sectores de producción de química fina orgánica. El proceso de intercambio de información fue fructífero y se consiguió un elevado grado de consenso durante la reunión final del Grupo de trabajo técnico y después de ella. No se registraron opiniones discrepantes. Sin embargo, ha de señalarse que a lo largo de las labores efectuadas ha constituido un obstáculo considerable el aumento de las cuestiones sobre la confidencialidad.

La CE está poniendo en marcha y subvencionando, a través de sus programas de IDT, una serie de proyectos sobre tecnologías limpias, nuevos tratamientos de los efluentes, tecnologías de reciclado y estrategias de gestión. Estos proyectos podrían, en principio, ser útiles para futuras versiones del BREF. Por lo tanto, se ruega a los lectores que informen a la Oficina Europea de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (EIPPCB) de todos los resultados de las investigaciones que sean pertinentes en el ámbito de este documento (véase también el prefacio del documento).