

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2022/2508 DE LA COMISIÓN**de 9 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 sobre las emisiones industriales, para la industria textil***[notificada con el número C(2022) 8984]***(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 que promueven la protección del medio ambiente, establecido por la Decisión de la Comisión de 16 de mayo de 2011 ⁽²⁾, presentó a la Comisión, el 10 de mayo de 2022, su dictamen sobre el contenido propuesto del documento de referencia sobre MTD para la industria textil. 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 sobre MTD. Contienen los elementos fundamentales del documento de referencia sobre MTD.
- (4) Las medidas establecidas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité creado en virtud del artículo 75, apartado 1, de la Directiva 2010/75/UE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

Se adoptan las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para la industria textil 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/fdb14511-4fc5-4b90-b495-79033a1787af?p=1&n=10&sort=modified_DESC

Hecho en Bruselas, el 9 de diciembre de 2022.

Por la Comisión
Virginijus SINKEVIČIUS
Miembro de la Comisión

ANEXO

1. CONCLUSIONES SOBRE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD) PARA LA INDUSTRIA TEXTIL

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las presentes conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (en lo sucesivo, «MTD») se refieren a las siguientes actividades, especificadas en el anexo I de la Directiva 2010/75/UE:

- 6.2. Tratamiento previo (operaciones de lavado, blanqueo, mercerización) o para el tinte de fibras textiles o productos textiles cuando la capacidad de tratamiento supere las 10 toneladas diarias.
- 6.1.1. Tratamiento independiente de aguas residuales no contemplado en la Directiva 91/271/CEE, siempre que la carga contaminante principal proceda de las actividades recogidas en las presentes conclusiones sobre las MTD.

Las presentes conclusiones engloban también las siguientes actividades:

- Las que se indican a continuación, cuando están directamente relacionadas con las actividades especificadas en el punto 6.2 del anexo I de la Directiva 2010/75/UE:
 - recubrimiento;
 - limpieza en seco;
 - producción de tejidos;
 - acabado;
 - laminación;
 - estampación;
 - chamuscado;
 - carbonizado de lana;
 - batanado de lana;
 - hilatura de fibras (que no sean fibras hechas a mano);
 - lavado o aclarado asociados al tinte, estampación o acabado.
- El tratamiento combinado de aguas residuales de distinto origen, siempre que la carga contaminante principal proceda de actividades recogidas en las presentes conclusiones sobre las MTD y que el tratamiento de las aguas residuales no esté regulado por la Directiva 91/271/CEE.
- Instalaciones de combustión *in situ* que estén directamente relacionadas con las actividades recogidas en las presentes conclusiones sobre las MTD, siempre que los productos gaseosos de la combustión estén en contacto directo con las fibras o materias textiles (como el calentamiento directo, el secado o el termofijado) o cuando el calor radiante o conductivo se transfiera a través de una pared sólida (calentamiento indirecto) sin utilizar un líquido intermedio de transferencia de calor.

Las presentes conclusiones sobre las MTD no engloban las siguientes actividades:

- Recubrimiento y laminación con una capacidad de consumo de disolventes orgánicos superior a 150 kg por hora o a 200 toneladas anuales. Estas actividades están recogidas en las conclusiones sobre las MTD para el tratamiento de superficies con disolventes orgánicos, incluida la conservación de la madera y de los productos derivados de la madera utilizando productos químicos (STS).
- Producción de fibras e hilos hechos a mano. Esta actividad puede estar recogida en las conclusiones sobre las MTD relativas al sector de la producción de polímeros.
- Apelambrado de cueros y pieles. Esta actividad puede estar recogida en las conclusiones sobre las MTD para el curtido de cueros y pieles (TAN).

Existen otras conclusiones sobre MTD y otros documentos de referencia que podrían resultar pertinentes con relación a las actividades contempladas en las presentes conclusiones, como por ejemplo los relativos a:

- el tratamiento de superficies con disolventes orgánicos, incluida la conservación de la madera y los productos derivados de la madera utilizando productos químicos (STS);
- la incineración de residuos (WI);
- el tratamiento de residuos (WT);
- las emisiones generadas por el almacenamiento (EFS);

- la eficiencia energética (ENE);
- los sistemas de refrigeración industrial (ICS);
- la monitorización de las emisiones a la atmósfera y a las aguas procedentes de instalaciones DEI (ROM);
- economía y efectos cruzados (ECM).

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), a la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), a los biocidas o a la eficiencia energética (principio de primacía de la eficiencia energética).

DEFINICIONES

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

Términos generales	
Término utilizado	Definición
Relación entre el volumen de aire y la masa de textil	La relación entre el caudal volumétrico total de los gases de escape (expresado en Nm ³ /h) desde el punto de emisión de una unidad de tratamiento textil (por ejemplo, una máquina rame) con el rendimiento correspondiente del producto que se va a tratar (textil seco, expresado en kg/h).
Materiales celulósicos	Entre los materiales celulósicos están el algodón y la viscosa.
Emisiones canalizadas	Emisiones de contaminantes a la atmósfera a través de cualquier tipo de conducto, tubería, chimenea, etcétera.
Medición continua	Medición realizada con un sistema automático de medida (SAM) instalado de forma permanente en el emplazamiento.
Desencolado	Pretratamiento de materiales textiles para eliminar los productos químicos de encolado de los tejidos.
Emisiones difusas	Emisiones atmosféricas no canalizadas.
Vertido directo	Vertido de las aguas residuales a una masa de agua receptora sin otro tratamiento posterior.
Limpieza en seco	Limpieza de materiales textiles con un disolvente orgánico.
Instalación existente	Instalación que no es nueva.
Producción de tejidos	Producción de tejidos, por ejemplo, mediante tejeduría o tejeduría de punto.
Acabado	Tratamiento físico o químico destinado a conferir a los materiales textiles sus propiedades de uso final, como efectos visuales, características de calidad, impermeabilidad o ininflamabilidad.
Laminación a la llama	Unión de tejidos con una hoja de espuma termoplástica, expuesta a una llama situada antes de los rodillos de laminación.
Sustancia peligrosa	Una sustancia peligrosa según la definición del artículo 3, punto 18, de la Directiva 2010/75/UE.
Residuos peligrosos	Residuos peligrosos según la definición del artículo 3, punto 2, de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾ .
Vertido indirecto	Vertido que no es directo.
Proporciones del baño	En un proceso por lotes, relación de peso entre los materiales textiles secos y el baño de proceso utilizado.
Coefficiente de reparto n-octanol/agua	Relación de las concentraciones de equilibrio de una sustancia disuelta en un sistema bifásico formado por n-octanol y agua, que son disolventes en gran medida inmiscibles.

Mejora importante de una instalación	Cambio considerable en el diseño o la tecnología de una instalación, con adaptaciones o sustituciones importantes del proceso o de las técnicas 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.
Instalación nueva	Instalación autorizada por primera vez en el emplazamiento de la instalación en fecha posterior a la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD, o sustitución completa de una instalación una vez publicadas las presentes conclusiones.
Disolvente orgánico	Disolvente orgánico según su definición en el artículo 3, apartado 46, de la Directiva 2010/75/UE.
Medición periódica	Medición a intervalos predeterminados utilizando métodos manuales o automáticos.
Porcentaje de impregnación	En un proceso continuo, la relación de peso entre el líquido utilizado por los materiales textiles y los materiales textiles secos.
Productos químicos de proceso	Sustancias o mezclas, tal como se definen en el artículo 3 del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽²⁾ , que se utilizan en el proceso o procesos, incluidos los productos químicos para el encolado, los productos químicos para blanquear, los colorantes, las pastas para estampar y los productos químicos de acabado. Los productos químicos de proceso pueden contener sustancias peligrosas o sustancias altamente preocupantes.
Baño de proceso	Solución o suspensión que contiene productos químicos de proceso.
Impregnación residual	La capacidad de las materias textiles húmedas para absorber líquido adicional tras la impregnación inicial.
Descrudado	Pretratamiento de materiales textiles que consiste en lavar el material textil entrante.
Chamuscado	Eliminación de las fibras en la superficie del tejido haciendo pasar este por una llama o por placas calentadas.
Encolado	Impregnación de hilos con productos químicos de proceso con el fin de proteger el hilo y proporcionar lubricación durante la tejeduría.
Sustancias altamente preocupantes	Sustancias que cumplen los criterios mencionados en el artículo 57 e incluidas en la lista de sustancias candidatas altamente preocupantes, de conformidad con el Reglamento REACH (CE) n.º 1907/2006.
Materiales sintéticos	Los materiales sintéticos incluyen poliésteres, poliamidas y acrílicos.
Materiales textiles	Fibras o materias textiles
Tratamiento térmico	Tratamientos térmicos de los materiales textiles son el termofijado o una fase (por ejemplo, secado, curado) de las actividades recogidas en las presentes conclusiones sobre las MTD (por ejemplo, recubrimiento, tintura, pretratamiento, acabado, estampación o laminación).

(1) Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (DO L 312 de 22.11.2008, p. 3).

(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).

Contaminantes y parámetros	
Término utilizado	Definición
Antimonio	El antimonio, expresado como Sb, incluye todos los compuestos orgánicos e inorgánicos de este elemento químico, disueltos o unidos a partículas.
AOX	Sustancias organohalogenadas adsorbibles, expresadas como Cl, incluidas las que llevan cloro, bromo y yodo.
DBO _n	Demanda bioquímica de oxígeno. Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación bioquímica de la materia orgánica a dióxido de carbono en <i>n</i> días (<i>n</i> suele ser 5 o 7). La DBO _n es un indicador de la concentración másica de compuestos orgánicos biodegradables.
Cromo	El cromo, expresado como Cr, incluye todos los compuestos orgánicos e inorgánicos de cromo, disueltos o unidos a partículas.
CO	Monóxido de carbono.
DQO	Demanda química de oxígeno. Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación química total de la materia orgánica a dióxido de carbono utilizando dicromato. La DQO es un indicador de la concentración másica de compuestos orgánicos.
Cobre	El cobre, expresado como Cu, incluye todos los compuestos orgánicos e inorgánicos de cobre, disueltos o unidos a partículas.
CMR	Carcinógeno, mutágeno o tóxico para la reproducción. Incluye las sustancias CMR de las categorías 1A, 1B y 2, tal como se definen en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾ en su versión modificada, es decir, con los códigos de las indicaciones de peligro: H340, H341, H350, H351, H360 y H361.
Partículas	Total de partículas (en el aire).
IH	Índice de hidrocarburos. Suma de los compuestos extraíbles con un disolvente de hidrocarburos (como los hidrocarburos alifáticos de cadena larga o ramificados, alicíclicos, aromáticos o aromáticos alquilados).
NH ₃	Amoníaco.
Níquel	El níquel, expresado como Ni, incluye todos los compuestos orgánicos e inorgánicos de níquel, disueltos o unidos a partículas.
NO _x	La suma de monóxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO ₂), expresada como NO ₂ .
SO _x	La suma de dióxido de azufre (SO ₂), trióxido de azufre (SO ₃) y aerosoles de ácido sulfúrico, expresada como SO ₂ .
Sulfuro, de fácil liberación	La suma de los sulfuros disueltos y de los sulfuros no disueltos que se liberan fácilmente tras la acidificación, expresada como S ²⁻ .
COT	El carbono orgánico total, expresado como C (en agua), incluye todos los compuestos orgánicos.
NT	El nitrógeno total, expresado como N, incluye el amoníaco libre y el nitrógeno amónico (NH ₄ -N), el nitrógeno nitroso (NO ₂ -N), el nitrógeno nítrico (NO ₃ -N) y el nitrógeno ligado a compuestos orgánicos.

PT	El fósforo total, expresado como P, incluye todos los compuestos de fósforo orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
TSS	Total de sólidos en suspensión. Concentración en masa de todos los sólidos en suspensión (en agua), medida por filtración a través de filtros de fibra de vidrio y por gravimetría.
COVT	Carbono orgánico volátil total, expresado como C (en aire).
COV	Compuestos orgánicos volátiles según su definición en el artículo 3, apartado 45, de la Directiva 2010/75/UE.
Zinc	El zinc, expresado como Zn, incluye todos los compuestos orgánicos e inorgánicos de zinc, disueltos o unidos a partículas.

(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).

ACRÓNIMOS

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

Acrónimo	Definición
SGSQ	Sistema de gestión de sustancias químicas
DTPA	Ácido dietilentriaminopentaacético
EDTA	Ácido etilendiaminotetraacético
SGA	Sistema de gestión ambiental
ESP	Precipitador electrostático
DEI	Directiva sobre las emisiones industriales (2010/75/UE)
CDCNF	Condiciones distintas de las condiciones normales de funcionamiento
PFAS	Sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas

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) para las emisiones atmosféricas

Los NEA-MTD para las emisiones atmosféricas que se indican en las presentes conclusiones sobre las MTD son valores de concentración (masa de sustancias emitidas por volumen de gas residual), en las siguientes condiciones normales: gas seco, a una temperatura de 273,15 K y a una presión de 101,3 kPa, sin corrección del contenido de oxígeno, y expresado en mg/Nm³.

En cuanto a los períodos medios de los NEA-MTD para las emisiones atmosféricas, se aplica la **definición** siguiente.

Tipo de medición	Período medio	Definición
Periódica	Valor medio durante el período de muestreo	Valor medio de tres muestreos/mediciones consecutivos de al menos treinta minutos cada uno. ⁽¹⁾

(¹) En el caso de los parámetros respecto a los cuales, debido a limitaciones de muestreo o análisis o debido a las condiciones de funcionamiento, resulte inadecuado un muestreo o medición de treinta minutos o una media de tres muestreos o mediciones consecutivos, podrá emplearse un procedimiento de muestreo/medición más representativo.

A los efectos del cálculo de los flujos de masa en relación con las MTD 9, MTD 26 y MTD 27 y los cuadros 1.5 y 1.6, cuando los gases residuales de un tipo de fuente (como una máquina rama) emitidos a través de dos o más puntos de emisión independientes pudieran, a juicio de la autoridad competente, emitirse a través de un punto de emisión común, dichos puntos de emisión se considerarán un único punto de emisión (véase también la MTD 23). Como alternativa, pueden utilizarse los flujos de masa a nivel de instalación.

Niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) para las emisiones a las aguas

Los NEA-MTD para las emisiones a las aguas indicados en las presentes conclusiones sobre las MTD son valores de concentración (masa de sustancias emitidas por volumen de agua), expresadas en mg/l.

Los períodos medios asociados a los NEA-MTD se refieren a uno de los dos casos siguientes:

- En caso de vertido continuo, se utilizan valores medios diarios, es decir, muestras compuestas proporcionales al caudal, tomadas durante veinticuatro horas.
- En caso de vertido por lotes, se utilizan valores medios obtenidos durante todo el período de descarga, tomados como muestras compuestas proporcionales al caudal o, siempre que el efluente esté convenientemente mezclado y sea homogéneo, una muestra puntual tomada antes del vertido.

Pueden utilizarse muestras compuestas proporcionales al tiempo siempre que se demuestre que el caudal tiene suficiente estabilidad. Como alternativa, pueden tomarse muestras puntuales siempre que el efluente esté convenientemente mezclado y sea homogéneo.

En el caso del carbono orgánico total (COT) y la demanda química de oxígeno (DQO), el cálculo de la eficiencia media de reducción de emisiones mencionada en las presentes conclusiones sobre las MTD (véase el cuadro 1.3) se basa en la carga de entrada y de efluentes de la estación depuradora de aguas residuales.

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

Otros niveles de desempeño ambiental

Niveles indicativos del consumo específico de energía

Los niveles indicativos de desempeño ambiental relacionados con el consumo específico de energía se refieren a las medias anuales calculadas aplicando la siguiente ecuación:

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

donde:

tasa de consumo de energía:	cantidad total anual de calor y electricidad consumida por el tratamiento térmico, menos el calor recuperado del tratamiento térmico, expresada en MWh/año;
tasa de actividad:	cantidad total anual de materiales textiles sujetos a tratamiento térmico, expresada en t/año.

Niveles indicativos del consumo específico de agua

Los niveles indicativos de desempeño ambiental relacionados con el consumo específico de agua se refieren a las medias anuales calculadas aplicando la siguiente ecuación:

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

donde:

tasa de consumo de agua:	cantidad total anual de agua consumida por un proceso determinado (por ejemplo, blanqueado), incluida el agua utilizada para lavar y aclarar los materiales textiles y para limpiar el equipo, menos el agua reutilizada o reciclada al proceso, expresada en m ³ /año;
tasa de actividad:	cantidad total anual de materiales textiles tratados en un proceso determinado (por ejemplo, blanqueado), expresada en t/año.

Nivel específico de recuperación de grasa de lana asociado a las mejores técnicas disponibles

El nivel de desempeño ambiental relacionado con la recuperación específica de grasa de lana se refiere a una media anual calculada aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{recuperación específica de grasa de lana} = \frac{\text{tasa de grasa de lana recuperada}}{\text{tasa de actividad}}$$

donde:

tasa de grasa de lana recuperada:	cantidad anual total de grasa de lana recuperada del pretratamiento de fibras de lana en bruto por desgrasado, expresada en kg/año;
tasa de actividad:	cantidad total anual de fibras de lana en bruto pretratadas por desgrasado, expresada en t/año.

Nivel de recuperación de sosa cáustica asociado a las mejores técnicas disponibles

Los niveles de desempeño ambiental relacionados con la recuperación de sosa cáustica se refieren a una media anual calculada aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{sosa cáustica recuperada} = \frac{\text{tasa de sosa cáustica recuperada}}{\text{tasa de sosa cáustica antes de la recuperación}}$$

donde:

tasa de sosa cáustica recuperada:	cantidad total anual de sosa cáustica recuperada del agua de aclarado usada en la mercerización, expresada en kg/año;
tasa de sosa cáustica antes de la recuperación:	cantidad total anual de sosa cáustica en el agua de aclarado usada en la mercerización, expresada en kg/año.

1.1. Conclusiones generales sobre las MTD

1.1.1. Desempeño ambiental global

MTD 1. A fin de mejorar el desempeño 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. La formulación de una política ambiental que promueva la mejora continua del desempeño ambiental de la instalación.
- iv. El establecimiento de objetivos e indicadores de comportamiento en relación con aspectos ambientales significativos, como la garantía del cumplimiento de los requisitos legales aplicables.
- v. La planificación y ejecución de los procedimientos y acciones necesarios (incluidas, en su caso, medidas correctivas 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. 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 diseñe (o rediseñe) una (nueva) instalación o parte de ella, la consideración de su impacto ambiental a lo largo de todas las fases de su vida útil: construcción, mantenimiento, explotación y 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 a las aguas procedentes de instalaciones DEI).
- xvi. La realización periódica de evaluaciones comparativas sectoriales.
- xvii. La realización 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 para corregirlas, el examen de la eficacia de las medidas correctivas 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.

Concretamente en el caso de la industria textil, la MTD también consiste en incorporar al SGA los siguientes aspectos:

- xxi. Un inventario de entradas y salidas (véase la MTD 2).
- xxii. Un plan de gestión de las CDCNF (véase la MTD 3).
- xxiii. Un plan de gestión del agua y auditorías hídricas (véase la MTD 10).
- xxiv. Un plan de eficiencia energética y auditorías energéticas (véase la MTD 11).
- xxv. Un sistema de gestión de los productos químicos (véase la MTD 14).
- xxvi. Un plan de gestión de residuos (véase la MTD 29).

Nota

En el Reglamento (CE) n.º 1221/2009, se establece el sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS), que es un ejemplo de SGA coherente con esta MTD.

Aplicabilidad

Por lo general, el grado 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 impactos ambientales que pueda tener.

MTD 2. A fin de mejorar el desempeño ambiental global, la MTD consiste en crear, mantener y revisar periódicamente (especialmente si se produce un cambio significativo) un inventario de entradas y salidas, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incorpore todas las características siguientes:

- I. Información sobre el proceso o procesos de producción, que incluya:
 - a. diagramas de flujo simplificados de los procesos en los que se muestre el origen de las emisiones;
 - b. descripciones de las técnicas integradas en los procesos y de las técnicas de tratamiento de aguas y gases residuales con el fin de evitar o reducir las emisiones, con indicación de su eficacia (por ejemplo, eficiencia de la reducción de emisiones).
- II. Información sobre la cantidad y las características de los materiales utilizados, incluidos los materiales textiles [véase la MTD 5, letra a)] y los productos químicos de proceso (véase la MTD 15).
- III. Información sobre el consumo y el uso de agua (por ejemplo, diagramas de flujo y balances de masas de agua).
- IV. Información sobre el consumo y el uso de energía.
- V. Información sobre la cantidad y las características de los flujos de aguas residuales, por ejemplo:
 - a. valores medios y variabilidad del flujo, pH, temperatura y conductividad;
 - b. valores medios de concentración y de flujo másico de las sustancias/parámetros pertinentes (por ejemplo, DQO/COT, especies de nitrógeno, fósforo, metales, sustancias prioritarias o microplásticos), así como su variabilidad;
 - c. datos de toxicidad, bioeliminabilidad y biodegradabilidad (por ejemplo, DBO₅, relación DBO/DQO, resultados de la prueba Zahn-Wellens o potencial de inhibición biológica, como la inhibición de lodos activos).
- VI. Información sobre las características de los flujos de gases residuales, por ejemplo:
 - a. valores medios y variabilidad del flujo y la temperatura;
 - b. valores medios de concentración y de flujo másico de las sustancias/parámetros pertinentes (como partículas o compuestos orgánicos), así como su variabilidad; pueden utilizarse factores de emisión para evaluar la variabilidad de las emisiones atmosféricas (véase la sección 1.9.1);

- c. inflamabilidad, límites superior/inferior de explosividad, reactividad, propiedades peligrosas;
- d. presencia de otras sustancias que puedan afectar al sistema de tratamiento de los gases residuales o a la seguridad de las instalaciones (como vapor de agua o partículas).

VII. Información sobre la cantidad y las características de los residuos generados.

Aplicabilidad

El alcance (grado de detalle) y las características del inventario estarán relacionados, por regla general, con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación, y con los distintos impactos ambientales que pueda tener.

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

- i. La detección de las posibles CDCNF —como fallos en los equipos críticos para la protección del medio ambiente (en adelante, los «equipos críticos»)—, de sus causas profundas y de sus posibles consecuencias, así como la revisión y la actualización periódicas de la lista de CDCNF detectadas, siguiendo la evaluación periódica que figura más adelante.
- ii. El diseño adecuado de los equipos críticos (por ejemplo, tratamiento de aguas residuales o técnicas de reducción de los gases residuales).
- iii. El establecimiento y ejecución de un plan de inspección y mantenimiento preventivo de los equipos críticos (véase la MTD 1, punto xii).
- iv. La 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. La evaluación periódica de las emisiones que tengan lugar durante las CDCNF (por ejemplo, frecuencia de los sucesos, duración y cantidad de contaminantes emitidos) y la aplicación de medidas correctivas cuando sea necesario.
- vi. La revisión y actualización periódicas de la lista de CDCNF establecidas en el punto i tras la evaluación periódica del punto v.
- vii. Pruebas periódicas de los sistemas de copia de seguridad.

Aplicabilidad

Por lo general, el grado de detalle y el grado de formalización del plan de gestión de las CDCNF estarán relacionados con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación y con los distintos impactos ambientales que pueda tener.

MTD 4. A fin de mejorar el desempeño ambiental global, la MTD consiste en utilizar sistemas avanzados de seguimiento y control de procesos.

Descripción

El seguimiento y el control de los procesos se llevan a cabo con sistemas automatizados en línea, equipados con sensores y controladores que utilizan conexiones de retroalimentación para analizar y adaptar rápidamente los parámetros clave del proceso de modo que este alcance condiciones óptimas (por ejemplo, una absorción óptima de los productos químicos de proceso).

Entre los parámetros clave del proceso figuran los siguientes:

- volumen, pH y temperatura del baño de proceso;
- cantidad de materiales textiles tratados;
- dosificación de los productos químicos de proceso;
- parámetros de secado [véase también la MTD 13, letra d)].

MTD 5. A fin de mejorar el desempeño ambiental global de la instalación, la MTD consiste en utilizar las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a.	Utilización de materiales textiles con un contenido mínimo de contaminantes	<p>Se definen los criterios para la selección de los materiales textiles entrantes (incluidos los reciclados) a fin de minimizar el contenido de contaminantes, en particular sustancias peligrosas, sustancias poco biodegradables y sustancias altamente preocupantes. Estos criterios pueden estar basados en sistemas o normas de certificación. Se llevan a cabo controles periódicos para comprobar que los materiales textiles entrantes cumplen los criterios predefinidos. Estos controles pueden consistir en mediciones o verificaciones de la información facilitada por los proveedores o productores de materiales textiles.</p> <p>Los controles pueden referirse al contenido de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ectoparasitocidas (medicamentos veterinarios) y biocidas en las fibras entrantes de lana en bruto (o semielaborada); — biocidas en las fibras de algodón entrantes; — residuos de fabricación en las fibras sintéticas entrantes (por ejemplo, monómeros, productos secundarios de la síntesis de polímeros, catalizadores o disolventes); — aceites minerales (por ejemplo, los utilizados para el bobinado de conos, el devanado de carretes, la hilatura o tejeduría de punto) en las materias textiles entrantes; — productos químicos de encolado en los materiales textiles entrantes. 	Aplicable con carácter general.
b.	Uso de materiales textiles con necesidades de tratamiento reducidas	<p>Utilización de materiales textiles con características intrínsecas que reduzcan la necesidad de tratamiento. Estos materiales incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — fibras hechas a mano teñidas por tinte en masa; — fibras con propiedades de retardancia de llama intrínsecas; — fibras de elastano o mezclas de fibras de elastano con otras fibras de polímeros que contengan cantidades reducidas de aceites de silicona y disolventes residuales; — mezclas de fibras sintéticas con elastómeros termoplásticos; — fibras de poliéster teñibles sin portadores. 	La aplicabilidad puede verse limitada por las especificaciones del producto.

1.1.2. Monitorización

MTD 6. La MTD consiste en monitorizar, al menos, una vez al año:

- el consumo anual de agua, energía y materiales utilizados, incluidos los materiales textiles y los productos químicos de proceso;
- la cantidad anual de aguas residuales generadas;
- la cantidad anual de materiales recuperados o reutilizados;
- la cantidad anual de cada tipo de residuo generado y eliminado.

Descripción

La monitorización incluye preferentemente mediciones directas. También pueden utilizarse cálculos o registros, por ejemplo, mediante contadores o facturas adecuados. La monitorización se desglosa lo máximo posible hasta el nivel de proceso y se toman en consideración todos los cambios importantes habidos en los procesos.

MTD 7. En relación con los flujos de aguas residuales establecidos en el inventario de entradas y salidas (véase la MTD 2), la MTD consiste en monitorizar parámetros clave (por ejemplo, seguimiento continuo del flujo de aguas residuales, del pH y de la temperatura) en lugares clave (por ejemplo, en la entrada o la salida del pretratamiento, en la entrada al tratamiento final o en el punto en que las emisiones salen de la instalación).

Descripción

Cuando la bioeliminabilidad o biodegradabilidad y los efectos inhibidores son parámetros clave (por ejemplo, véase la MTD 19), se procede a su monitorización antes del tratamiento biológico de:

- la bioeliminabilidad/biodegradabilidad según las normas EN ISO 9888 o EN ISO 7827, y
- los efectos inhibidores sobre el tratamiento biológico con arreglo a las normas EN ISO 9509 o EN ISO 8192, con una frecuencia mínima de control que se decide tras la caracterización de los efluentes.

La caracterización de los efluentes se lleva a cabo antes de que la instalación entre en funcionamiento o antes de que se actualice el permiso de la instalación por primera vez tras la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD y después de cada cambio efectuado en la instalación (por ejemplo, un cambio de «receta») que pueda aumentar la carga contaminante.

MTD 8. La MTD consiste en monitorizar las emisiones al agua al menos con la frecuencia que se indica a continuación y de acuerdo con las normas EN. Si no hay normas EN disponibles, 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(s)/parámetro	Norma(s)	Actividades/ procesos	Frecuencia mínima de monitorización	Monitorización asociada a
Compuestos organohalogenados adsorbibles (AOX) ⁽¹⁾	EN ISO 9562	Todas las actividades/ procesos	Una vez al mes ⁽²⁾	MTD 20
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO _n) ⁽³⁾	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN 1899-1, EN ISO 5815-1)		Una vez al mes	
Retardantes de llama bromados ⁽¹⁾	Norma EN disponible para algunos polibromodifeniléteres (es decir, EN 16694)	Acabado con retardantes de llama	Una vez cada tres meses	
Demanda química de oxígeno (DQO) ⁽⁴⁾	Ninguna norma EN disponible	Todas las actividades/ procesos	Una vez al día ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	
Color	EN ISO 7887	Tintura	Una vez al mes ⁽²⁾	

Índice de hidrocarburos (IH) ⁽¹⁾	EN ISO 9377-2	Todas las actividades/ procesos	Una vez cada tres meses ⁽⁷⁾	
Metales/ metaloides	Antimonio (Sb)	Pretratamiento o tintura de materias textiles de poliéster	Una vez al mes ⁽²⁾	
	Cromo (Cr)	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 11885, EN ISO 17294-2, EN ISO 15586)		Acabado con retardantes de llama utilizando trióxido de antimonio
	Cobre (Cu)	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 10304-3 o EN ISO 23913)		Tintura con mordiente de cromo o colorantes con contenido de cromo (por ejemplo, colorantes de complejo metálico)
	Níquel (Ni)			Tintura Estampación con colorantes
	Zinc (Zn) ⁽¹⁾			Todas las actividades/ procesos
	Cromo hexavalente [Cr (VI)]	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 10304-3 o EN ISO 23913)		Tintura con mordiente de cromo
	Plaguicidas ⁽¹⁾	Normas EN disponibles para algunos plaguicidas (por ejemplo, EN 12918, EN 16693, EN ISO 27108)	Pretratamiento de fibras de lana en bruto por desgrasado	Por determinar, tras la caracterización de los efluentes ⁽⁸⁾
Sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS) ⁽¹⁾	Ninguna norma EN disponible	Todas las actividades/ procesos	Una vez cada tres meses	
Sulfuro, fácilmente liberado (S ²⁻)	Ninguna norma EN disponible	Tintura con colorantes sulfurosos	Una vez por semana o una vez al mes ⁽²⁾	

Tensioactivos	Alquilfenoles y etoxilatos de alquilfenol ⁽¹⁾	Normas EN disponibles para algunos tensioactivos no iónicos, como los alquilfenoles y los etoxilatos de alquilfenol (es decir, EN ISO 18857-1 y EN ISO 18857-2)	Todas las actividades/ procesos	Una vez cada tres meses
	Otros tensioactivos	EN 903 para tensioactivos aniónicos		Una vez cada tres meses ⁽⁷⁾
		No hay norma EN disponible para tensioactivos catiónicos		
Nitrógeno total (NT)		Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 12260 o EN ISO 11905-1)		Una vez al día ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
Carbono orgánico total (COT) ⁽⁴⁾		EN 1484		Una vez al día ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
Fósforo total (PT)		Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 6878, EN ISO 15681-1, EN ISO 15681-2 y EN ISO 11885)		Una vez al día ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
Total de sólidos en suspensión (TSS)		EN 872		Una vez al día ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
Toxicidad ⁽⁹⁾	Huevas de pescado (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088		Por determinar en virtud de una evaluación de riesgos, tras la caracterización de los efluentes ⁽⁸⁾
	Daphnia (<i>Daphnia magna</i> Straus)	EN ISO 6341		
	Bacterias luminiscentes (<i>Vibrio fischeri</i>)	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2, EN ISO 11348-3)		
	Lenteja de agua (<i>Lemna minor</i>)	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 20079, EN ISO 20227)		
	Algas	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 8692, EN ISO 10253, EN ISO 10710)		

- (¹) La monitorización solo se aplica si las sustancias o parámetros de que se trate (incluidos grupos de sustancias o sustancias específicas pertenecientes a un grupo) se consideran pertinentes en el flujo de aguas residuales de acuerdo con el inventario mencionado en la MTD 2.
- (²) En el caso de que se realicen vertidos indirectos, la frecuencia de monitorización podrá reducirse a una vez cada tres meses si la estación depuradora de aguas residuales a la que lleguen los vertidos está correctamente diseñada y equipada para eliminar los contaminantes de que se trate.
- (³) La monitorización solo se aplica si se realizan vertidos directos.
- (⁴) Otras alternativas son la monitorización del COT y de la DQO. La opción preferida es la monitorización del COT, ya que no requiere el empleo de compuestos muy tóxicos.
- (⁵) En el caso de que se realicen vertidos indirectos, la frecuencia de monitorización podrá reducirse a una vez cada tres meses si la estación depuradora de aguas residuales a la que lleguen los vertidos está correctamente diseñada y equipada para eliminar los contaminantes de que se trate.
- (⁶) Si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables, podrá adoptarse una frecuencia de monitorización inferior, de tan solo una vez al mes.
- (⁷) En el caso de que se realicen vertidos indirectos, la frecuencia de monitorización podrá reducirse a una vez cada seis meses si la estación depuradora de aguas residuales a la que lleguen los vertidos está correctamente diseñada y equipada para eliminar los contaminantes de que se trate.
- (⁸) La caracterización de los efluentes se lleva a cabo antes de que la instalación entre en funcionamiento o antes de que se actualice el permiso de la instalación por primera vez tras la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD y después de cada cambio efectuado en la instalación (por ejemplo, un cambio de «receta») que pueda aumentar la carga contaminante.
- (⁹) Puede utilizarse el parámetro de toxicidad más sensible o una combinación adecuada de los parámetros de toxicidad.

MTD 9. 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 las normas EN. Si no hay normas EN disponibles, 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)	Actividades/procesos	Frecuencia mínima de monitorización (¹)	Monitorización asociada a
CO	EN 15058	Chamuscado	Una vez cada tres años	—
		Combustión		
		Laminación a la llama		
Partículas	EN 13284-1	Chamuscado	Una vez al año (²)	MTD 27
		Combustión		
		Tratamientos térmicos asociados al pretratamiento, tintura, estampación y acabado		
CMR (distintos del formaldehído) (³)	Ninguna norma EN disponible	Recubrimiento (⁴)	Una vez al año	—
		Laminación a la llama (⁴)		
		Acabado (⁴)		
		Tratamientos térmicos asociados al recubrimiento, laminación y acabado (⁴)		

Formaldehído ⁽³⁾	Norma EN en preparación	Recubrimiento ⁽⁴⁾	Una vez al año	MTD 26
		Laminación a la llama		
		Estampación ⁽⁴⁾		
		Chamuscado		
		Acabado ⁽⁴⁾		
		Tratamiento térmico ⁽⁴⁾		
NH ₃ ⁽³⁾	EN ISO 21877	Recubrimiento ⁽⁴⁾	Una vez al año	MTD 28
		Estampación ⁽³⁾		
		Acabado ⁽⁴⁾		
		Tratamientos térmicos asociados al recubrimiento, estampación y acabado ⁽⁴⁾		
NO _x	EN 14792	Chamuscado	Una vez cada tres años	—
		Combustión		
SO ₂ ⁽³⁾	EN 14791	Combustión	Una vez cada tres años	—
COVT ⁽³⁾	EN 12619	Recubrimiento	Una vez al año ⁽⁶⁾	MTD 26
		Tintura		
		Acabado		
		Laminación		
		Estampación		
		Chamuscado		
		Termofijado		
		Tratamientos térmicos asociados al recubrimiento, tintura, estampación y acabado		

⁽¹⁾ ⁽¹⁾ En la medida de lo posible, las mediciones se efectúan en el estado de emisión más elevado previsto en condiciones normales de funcionamiento.

⁽²⁾ ⁽²⁾ En el caso de que el flujo másico de partículas sea inferior a 50 g/h, la frecuencia mínima de monitorización podría reducirse a una vez cada tres años.

⁽³⁾ ⁽³⁾ Los resultados de la monitorización se comunican junto con la relación entre el volumen de aire y la masa de textil correspondiente.

⁽⁴⁾ ⁽⁴⁾ La monitorización solo se aplica si, sobre la base del inventario mencionado en la MTD 2, la presencia de la sustancia de que se trate en el flujo de gases residuales se considera pertinente.

⁽⁵⁾ ⁽⁵⁾ La monitorización no se aplica si solo se utiliza gas natural, o gas licuado de petróleo, como combustible.

⁽⁶⁾ ⁽⁶⁾ En el caso de que el flujo másico de COVT sea inferior a 200 g/h, la frecuencia mínima de monitorización podría reducirse a una vez cada tres años.

1.1.3. Consumo de agua y generación de aguas residuales

MTD 10. A fin de reducir el consumo de agua y la generación de aguas residuales, la MTD consiste en utilizar las técnicas a), b) y c) y una combinación adecuada de las técnicas d) hasta j) que se indican a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
---------	-------------	---------------

Técnicas de gestión

a.	Plan de gestión del agua y auditorías hídricas	<p>Como parte del SGA (véase la MTD 1), se dispone de un plan de gestión del agua y de auditorías hídricas que incluyen los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> — diagramas de flujos y balances de masas de agua de la planta y los procesos como parte del inventario mencionado en la MTD 2; — objetivos de eficiencia hídrica; — técnicas de optimización del uso del agua (por ejemplo, control del uso del agua, reutilización/reciclado, detección y reparación de fugas). <p>Las auditorías hídricas se llevan a cabo al menos una vez al año para garantizar que se cumplen los objetivos del plan de gestión del agua y que se aplican las recomendaciones de las auditorías.</p> <p>El plan de gestión del agua y las auditorías hídricas pueden incorporarse al plan general de gestión del agua de un emplazamiento industrial mayor.</p>	Por lo general, el grado de detalle del plan de gestión del agua y de las auditorías hídricas estará relacionado con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación.
b.	Optimización de la producción	<p>Esto incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> — combinación optimizada de procesos (por ejemplo, se combinan procesos de pretratamiento, se evita blanquear materiales textiles antes de teñir con tonalidades oscuras); — programación optimizada de los procesos por lotes (por ejemplo, en un equipo de tintura, primero se aplican las tonalidades claras y después las oscuras). 	Aplicable con carácter general.

Técnicas de diseño y funcionamiento

c.	Separación de los flujos de agua contaminada y no contaminada	<p>Los flujos de agua se recogen por separado, en función del contenido de contaminantes y de las técnicas de tratamiento requeridas. Los flujos de agua contaminada (por ejemplo, los baños de proceso usados) y los flujos de agua no contaminada (por ejemplo, las aguas de refrigeración) susceptibles de reutilizarse sin tratamiento se separan de los flujos de aguas residuales que requieren tratamiento.</p>	La aplicabilidad a las instalaciones existentes puede verse limitada por la disposición del sistema de recogida de agua y la falta de espacio para los depósitos de almacenamiento temporal.
d.	Procesos que utilizan poca o ninguna agua	<p>Se trata de procesos como el tratamiento con plasma o láser y procesos que utilizan agua en pequeñas cantidades, como el tratamiento con ozono.</p>	La aplicabilidad puede verse limitada por las características de los materiales textiles o las especificaciones del producto.

e.	Optimización de la cantidad de baño de proceso que se utiliza	Los procesos por lotes se llevan a cabo utilizando sistemas con bajas proporciones del baño (véase la sección 1.9.4). Los procesos continuos se llevan a cabo con sistemas de aplicación de bajo volumen, como la pulverización (véase la sección 1.9.4).	Aplicable con carácter general.
f.	Limpieza optimizada del equipo	Esto incluye: — lavado sin agua [por ejemplo, frote o cepillado de las superficies interiores de los depósitos, prelimpieza mecánica de escobillas, mallas y tambores de serigrafía que contengan pastas de estampación (véase la MTD 44)]; — varias operaciones de limpieza con agua en pequeñas cantidades; el agua de la última operación de limpieza puede reutilizarse para limpiar otra parte del equipo.	La aplicabilidad del lavado sin agua en las instalaciones existentes puede verse limitada por la accesibilidad del equipo (por ejemplo, sistemas cerrados y semicerrados).
g.	Optimización del tratamiento por lotes, lavado y aclarado de materiales textiles	Esto incluye: — utilización de depósitos auxiliares para el almacenamiento temporal de: — agua de lavado o de aclarado usada; — baño de proceso nuevo o usado; — varias operaciones de vaciado y llenado para lavar y aclarar con agua en pequeñas cantidades.	El uso de depósitos auxiliares en instalaciones existentes puede verse limitado por falta de espacio.
h.	Optimización del tratamiento continuo, lavado y aclarado de materiales textiles	Esto incluye: — preparación oportuna del baño de proceso en función de mediciones de impregnación en línea; — cierre automático de la entrada de agua de lavado en el momento en que la lavadora se detiene; — lavado y aclarado en contracorriente; — deshidratación mecánica intermedia de los materiales textiles [véase la MTD 13, letra a)] para reducir la transferencia de productos químicos de proceso.	Aplicable con carácter general.

Técnicas de reutilización y reciclado

i.	Reutilización o reciclado del agua	Los flujos de agua pueden separarse [véase la MTD 10, letra c)] o someterse a pretratamiento (por ejemplo, filtración por membrana o evaporación) antes de su reutilización o reciclado, por ejemplo, para el lavado, aclarado, refrigeración o transformación de materiales textiles. El grado de reutilización o reciclado del agua está limitado por el contenido de impurezas de los flujos de agua. La reutilización o el reciclado del agua procedente de varias instalaciones que operan en el mismo emplazamiento puede integrarse en la gestión global del agua de un emplazamiento industrial mayor (por ejemplo, utilizando un tratamiento común de aguas residuales).	Aplicable con carácter general.
j.	Reutilización del baño de proceso	El baño de proceso, en particular el que se extrae de los materiales textiles por deshidratación mecánica [véase la MTD 13, letra a)], se reutiliza tras el análisis y se repone en caso necesario. El grado de reutilización del baño de proceso está limitado por la modificación de su composición química, o por su contenido de impurezas y caducidad.	Aplicable con carácter general.

Cuadro 1.1

Niveles indicativos de desempeño ambiental relativos al consumo específico de energía

Proceso(s) específico(s)		Niveles indicativos (media anual) (m ³ /t)
Blanqueo	Por lotes	10–32 ⁽¹⁾
	Continuo	3–8
Descrudado de materiales celulósicos	Por lotes	5–15 ⁽¹⁾
	Continuo	5–12 ⁽¹⁾
Desencolado de materiales celulósicos		5–12 ⁽¹⁾
Blanqueo, descrudado y desencolado combinados de materiales celulósicos		9–20 ⁽¹⁾
Mercerización		2–13 ⁽¹⁾
Lavado de material sintético		5–20 ⁽¹⁾
Tintura por lotes	Tejido	10–150 ⁽¹⁾
	Hilo	3–140 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
	Fibra suelta	13–60
Tintura continua		2–16 ⁽¹⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ ⁽¹⁾ El límite inferior del intervalo puede alcanzarse con un alto nivel de reciclado del agua (por ejemplo, lugares con gestión integrada del agua para varias plantas).

⁽²⁾ ⁽²⁾ El intervalo también se aplica a la tintura por lotes combinada de hilos y fibras sueltas.

⁽³⁾ ⁽³⁾ El límite superior del intervalo puede ser más elevado y llegar a 100 m³/t en el caso de las instalaciones que utilizan una combinación de procesos continuos y por lotes.

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

1.1.4. Eficiencia energética

MTD 11. A fin de utilizar la energía eficientemente, la MTD consiste en utilizar las técnicas a), b), c) y d) y una combinación apropiada de las técnicas e) hasta k) descritas a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad	
<i>Técnicas de gestión</i>			
a.	Plan de eficiencia energética y auditorías energéticas	Como parte del SGA (véase la MTD 1), se dispone de un plan de eficiencia energética y auditorías energéticas que incluyen los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> — diagramas de flujos de energía de instalaciones y procesos como parte del inventario de entradas y salidas (véase la MTD 2); — fijación de objetivos en términos de eficiencia energética (por ejemplo, MWh/t de materiales textiles procesados); — llevar a cabo acciones para alcanzar estos objetivos. Se realizan auditorías al menos una vez al año para garantizar que se cumplen los objetivos del plan de eficiencia energética y que se aplican las recomendaciones de las auditorías. 	Por lo general, el grado de detalle del plan de eficiencia energética y de las auditorías energéticas estará relacionado con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación.

b.	Optimización de la producción	Programación optimizada de los lotes de tejidos que se someterán a tratamiento térmico con el fin de reducir al mínimo el tiempo muerto del equipo.	Aplicable con carácter general.
<i>Selección y optimización de procesos y equipos</i>			
c.	Utilización de técnicas generales de ahorro energético	Esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> — mantenimiento y control de quemadores; — motores eficientes desde el punto de vista energético; — iluminación energéticamente eficiente; — optimización de los sistemas de distribución de vapor, por ejemplo, mediante el empleo de calderas en el punto de uso; — inspección y mantenimiento periódicos de los sistemas de distribución de vapor para evitar o reducir fugas; — sistemas de control de los procesos; — accionamientos de velocidad variable; — optimizar el aire acondicionado y la calefacción de los edificios. 	Aplicable con carácter general.
d.	Optimización de la demanda de calor	Esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> — reducción de las pérdidas de calor mediante el aislamiento de los componentes de los equipos y el recubrimiento de los depósitos o cubas que contengan baño de proceso caliente; — optimización de la temperatura del agua de aclarado; — evitar el recalentamiento de los baños de proceso. 	Aplicable con carácter general.
e.	Tintura o acabado del tejido húmedo sobre húmedo	Los baños de tintura o acabado se aplican directamente al tejido húmedo, evitando así una fase intermedia de secado. Hay que considerar una programación adecuada de las fases de producción y de la dosificación de productos químicos.	Puede no ser aplicable si los productos químicos no pueden ser absorbidos por el tejido debido a una insuficiente capacidad de impregnación residual.
f.	Cogeneración	En la cogeneración de calor y electricidad, el calor (principalmente del vapor que sale de la turbina) se utiliza para producir agua caliente o vapor con destino a procesos o actividades industriales o a una red urbana de calefacción o refrigeración.	Su aplicabilidad a las instalaciones existentes puede verse limitada por la disposición de la instalación o por falta de espacio.
<i>Técnicas de recuperación de calor</i>			
g.	Reciclado de agua de refrigeración caliente	Véase la MTD 10, letra i). Con esto se evita la necesidad de calentar agua fría.	Aplicable con carácter general.
h.	Reutilización de baño de proceso caliente	Véase la MTD 10, letra j). Con esto se evita la necesidad de calentar el baño de proceso frío.	
i.	Recuperación de calor de las aguas residuales	El calor de las aguas residuales se recupera mediante intercambiadores de calor, por ejemplo, para calentar el baño de proceso.	
j.	Recuperación de calor de los gases residuales	El calor de los gases residuales (por ejemplo, del tratamiento térmico de materiales textiles o calderas de vapor) se recupera mediante intercambiadores de calor y se utiliza (por ejemplo, para calentar el agua del proceso o precalentar el aire de combustión).	
k.	Recuperación de calor procedente del uso de vapor	Se recupera el calor, por ejemplo, del condensado caliente y de la purga por soplado de la caldera.	

MTD 12. A fin de aumentar la eficiencia energética cuando se utiliza aire comprimido, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Diseño óptimo del sistema de aire comprimido	Varias unidades de aire comprimido suministran aire con diferentes niveles de presión. De este modo se evita la producción innecesaria de aire a alta presión.	Esta técnica solo es aplicable en las instalaciones nuevas o en caso de mejora importante de una instalación. Aplicable con carácter general.
b.	Utilización óptima del sistema de aire comprimido	La producción de aire comprimido se detiene en caso de parada o tiempo muerto prolongado del equipo, y se pueden aislar zonas concretas del resto del sistema (por ejemplo, mediante válvulas), en particular si su uso es poco frecuente.	
c.	Control de fugas en el sistema de aire comprimido	Los puntos donde pueden producirse fugas de aire con más frecuencia son objeto de inspección y mantenimiento periódicos (por ejemplo, acoplamientos, mangueras, tubos, racores o reguladores de presión).	
d.	Reutilización o reciclado de agua de refrigeración caliente o aire de refrigeración caliente procedente de los compresores de aire	El aire de refrigeración caliente (por ejemplo, de compresores de aire refrigerados por aire) se reutiliza o se recicla (por ejemplo, para el secado de bobinas y madejas en caso necesario). Con respecto a la reutilización o el reciclado del agua de refrigeración caliente, véase la MTD 11, letra g).	

MTD 13. A fin de aumentar la eficiencia energética del tratamiento térmico, la MTD consiste en aplicar todas las técnicas siguientes.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
<i>Técnicas para reducir el uso de calor</i>			
a.	Deshidratación mecánica de materiales textiles	El contenido de agua de los materiales textiles se reduce mediante técnicas mecánicas (por ejemplo, extracción centrífuga, compresión o extracción al vacío).	Aplicable con carácter general.
b.	Evitar el secado excesivo de los materiales textiles	No debe reducirse el nivel de humedad natural de los materiales textiles.	
<i>Técnicas de diseño y funcionamiento</i>			
c.	Optimización de la circulación del aire en las máquinas rame	Esto incluye: — adaptar el número de inyectores de aire a la anchura del tejido; — asegurarse de que la distancia entre los inyectores y el tejido sea la menor posible; — asegurarse de que la caída de presión provocada por los componentes internos de las máquinas rame sea la menor posible.	Esta técnica solo es aplicable en las instalaciones nuevas o en caso de mejora importante de una instalación.

d.	Supervisión y control avanzados del proceso de secado	Los parámetros de secado son supervisados y controlados (véase la MTD 4). Estos parámetros incluyen: — el contenido de humedad y la temperatura del aire de entrada; — la temperatura de los materiales textiles y del aire en el interior de la secadora; — el contenido de humedad y la temperatura del aire de salida; la eficiencia de secado se optimiza mediante un contenido adecuado de humedad (por ejemplo, más de 0,1 kg de agua/kg de aire seco); — contenido de humedad residual del tejido. El caudal de aire de salida se ajusta para optimizar la eficiencia de secado y se reduce durante los tiempos de inactividad del equipo de secado.	Aplicable con carácter general.
e.	Secadoras de microondas o radiofrecuencias	Secado de materiales textiles con secadoras de microondas o radiofrecuencias de alta eficiencia.	No aplicable a los materiales textiles que contengan partes o fibras metálicas. Esta técnica solo es aplicable en las instalaciones nuevas o en caso de mejora importante de una instalación.
<i>Técnicas de recuperación de calor</i>			
f.	Recuperación de calor de los gases residuales	Véase la MTD 11, letra j).	Solo aplicable cuando el caudal de gases residuales es suficiente.

Cuadro 1.2

Niveles indicativos de desempeño ambiental relativos al consumo específico de energía

Tratamiento	Nivel indicativo (Media anual) (MWh/t)
Tratamiento térmico	0,5–4,4

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

1.1.5. Gestión, consumo y sustitución de productos químicos

MTD 14. A fin de mejorar el desempeño ambiental global, la MTD consiste en elaborar e implantar un sistema de gestión de sustancias químicas (SGSQ) como parte del SGA (véase la MTD 1) que reúna todas las características siguientes:

- I. Una política para reducir el consumo y los riesgos asociados a los productos químicos de proceso, que recoja una estrategia de aprovisionamiento para seleccionar las sustancias menos nocivas y a sus proveedores con el fin de minimizar el uso y los riesgos asociados a las sustancias peligrosas y a las sustancias altamente preocupantes, así como evitar la adquisición de una cantidad excesiva de productos químicos de proceso. La selección de los productos químicos de proceso tendrá en cuenta:

- a) el análisis comparativo de su bioeliminabilidad o biodegradabilidad, ecotoxicidad y potencial de liberación al medio ambiente [en el caso de las emisiones atmosféricas, esto puede determinarse utilizando, por ejemplo, factores de emisión (véase la sección 1.9.1)];
- b) la caracterización de los riesgos asociados a los productos químicos de proceso, teniendo en cuenta la clasificación de peligro de dichas sustancias, su recorrido a través de la instalación, su posible liberación y el nivel de exposición;
- c) el potencial de recuperación y reutilización [véase la MTD 16, letras f) y g), y la MTD 39];
- d) el análisis periódico (por ejemplo, anual) del potencial de sustitución con el fin de identificar sustancias nuevas y más seguras que puedan estar disponibles como alternativa al uso de sustancias peligrosas y sustancias altamente preocupantes (o grupos de ellas), como PFAS, ftalatos, retardantes de llama bromados y sustancias con contenido de cromo (VI); esto puede lograrse cambiando el proceso o procesos o utilizando otros productos químicos de proceso cuyo impacto ambiental sea nulo o menor;
- e) el análisis anticipado de los cambios normativos relativos a las sustancias peligrosas y sustancias altamente preocupantes, así como la garantía del cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

A fin de proporcionar y conservar la información necesaria para la selección de los productos químicos de proceso, podrá utilizarse el inventario correspondiente (véase la MTD 15).

Los criterios para seleccionar los productos químicos de proceso y a sus proveedores pueden basarse en sistemas o normas de certificación. En ese caso, se verifica periódicamente la conformidad de los productos químicos de proceso y de sus proveedores con dichos sistemas o normas.

- II. Objetivos y planes de acción para evitar o reducir el uso de sustancias peligrosas y sustancias altamente preocupantes, así como sus riesgos.
- III. Elaboración y aplicación de procedimientos de aprovisionamiento, manipulación, almacenamiento y utilización de productos químicos de proceso (véase la MTD 21), eliminación de residuos que contengan dichos productos químicos y devolución de las que no se hayan usado [véase la MTD 29, letra d)], para evitar o reducir las emisiones al medio ambiente.

Aplicabilidad

Por lo general, el grado de detalle del SGSQ estará relacionado con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación.

MTD 15. A fin de mejorar el desempeño ambiental global, la MTD consiste en elaborar e implantar un inventario de productos químicos como parte del SGA (véase la MTD 14).

Descripción

El inventario de productos químicos se realiza por ordenador y contiene información sobre:

- la identidad de los productos químicos de proceso;
- las cantidades, la ubicación y la caducidad de los productos químicos de proceso adquiridas, recuperadas [véase la MTD 16, letra g)], almacenadas, utilizadas y devueltas a los proveedores;
- la composición y las propiedades fisicoquímicas de los productos químicos de proceso (por ejemplo, solubilidad, presión de vapor, coeficiente de reparto n-octanol/agua), incluidas las propiedades con efectos adversos para el medio ambiente o la salud humana (por ejemplo, ecotoxicidad y bioeliminabilidad o biodegradabilidad).

Esta información puede obtenerse de las fichas de datos de seguridad, las fichas de datos técnicos u otras fuentes.

MTD 16. A fin de reducir el consumo de productos químicos, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Reducción de la necesidad de productos químicos de proceso	Esto incluye: — revisar y optimizar periódicamente la formulación de productos químicos y baños de proceso; — optimización de la producción [véase la MTD 10, letra b)].	Aplicable con carácter general.
b.	Reducción del uso de agentes quelantes	El uso de agua blanda o ablandada reduce la cantidad de agentes quelantes utilizados en los baños de proceso, por ejemplo, para teñir o blanquear [véase la MTD 38, letra b)].	No aplicable al lavado y aclarado.
c.	Tratamiento de materiales textiles con enzimas	Se seleccionan enzimas [véase la MTD 14, punto I, letra d)] y se utilizan para catalizar las reacciones con los materiales textiles a fin de reducir el consumo de productos químicos de proceso (por ejemplo, en el descolado, blanqueo o lavado).	La aplicabilidad puede verse limitada por la disponibilidad de enzimas adecuadas.
d.	Sistemas automáticos de preparación y dosificación de productos químicos de proceso y baños de proceso	Sistemas automáticos de pesaje, dosificación, disolución, medida y dispensación que garanticen la entrega precisa de los productos químicos y los baños de proceso a las máquinas de producción. Véase la MTD 4.	La aplicabilidad a las instalaciones existentes puede verse limitada por falta de espacio, por la distancia entre la preparación y las máquinas de producción o por cambios frecuentes de productos químicos y baños de proceso.
e.	Optimización de la cantidad de productos químicos de proceso utilizados	Véase la MTD 10, letra e).	Aplicable con carácter general.
f.	Reutilización de baños de proceso	Véase la MTD 10, letra j).	Aplicable con carácter general.
g.	Recuperación y utilización de productos químicos de proceso sobrantes	Los productos químicos de proceso residuales se recuperan (por ejemplo, purgando completamente las tuberías o vaciando completamente el envase) y se utilizan en el proceso. El grado de uso puede verse limitado por el contenido de impurezas y la caducidad de las sustancias.	Aplicable con carácter general.

MTD 17. A fin de evitar o reducir las emisiones al agua de sustancias poco biodegradables, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas descritas a continuación.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Sustitución de alquilfenoles y etoxilatos de alquilfenol	Los alquilfenoles y los etoxilatos de alquilfenol se sustituyen por tensioactivos biodegradables, como los etoxilatos de alcohol.	Aplicable con carácter general.

b.	Sustitución de agentes quelantes que contienen fósforo o nitrógeno poco biodegradables	Los agentes quelantes que contienen fósforo (por ejemplo, trifosfatos) o nitrógeno (por ejemplo, ácidos aminopolicarboxílicos como EDTA o DTPA) se sustituyen por sustancias biodegradables o bioeliminables, como: <ul style="list-style-type: none"> — policarboxilatos (por ejemplo, poliacrilatos); — sales de ácidos hidroxycarboxílicos (por ejemplo, gluconatos o citratos); — copolímeros de ácido acrílico a base de azúcares; — ácido metilglicinediacético (MGDA), ácido L-glutámico ácido N,N-diacético (GLDA) y ácido iminodisuccínico (IDS); — fosfonatos [por ejemplo, ácido aminotrismetileno-fosfónico (ATMP), ácido dietilentríaminapentametileno-fosfónico (DTPMP) y ácido 1-hidroxi etilidén-1,1-difosfónico (HEDP)]. 	Aplicable con carácter general.
c.	Sustitución de agentes antiespumantes a base de aceites minerales	Los agentes antiespumantes a base de aceites minerales se sustituyen por sustancias biodegradables, como agentes antiespumantes a base de aceites de ésteres sintéticos.	Aplicable con carácter general.

1.1.6. Emisiones al agua

MTD 18. A fin de reducir el volumen de aguas residuales, evitar o reducir las cargas contaminantes vertidas a la estación depuradora y las emisiones al agua, la MTD consiste en utilizar una estrategia integrada de gestión y tratamiento de las aguas residuales que incluya una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación, con el siguiente orden de prioridad:

- técnicas integradas en los procesos (véanse la MTD 10 y las conclusiones sobre las MTD recogidas en las secciones 1.2 a 1.7);
- técnicas de recuperación y reutilización de baños de proceso [véanse la MTD 10, letra j), y la MTD 39], recogida de aguas y pastas residuales por separado (por ejemplo, de procesos de estampación y recubrimiento) que contengan cargas elevadas de contaminantes que no puedan tratarse adecuadamente con un tratamiento biológico; estas aguas y pastas residuales se someten a un tratamiento previo (véase la MTD 19) o se manipulan como residuos (véase la MTD 30);
- técnicas (finales) de tratamiento de aguas residuales (véase la MTD 20).

Descripción

La estrategia integrada para la gestión y el tratamiento de las aguas residuales se basa en la información proporcionada por el inventario de entradas y salidas (véase la MTD 2).

MTD 19. A fin de reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en pretratar las aguas y pastas residuales (recogidas por separado, por ejemplo, de procesos de estampación y recubrimiento) que contengan cargas elevadas de contaminantes que no puedan tratarse adecuadamente con un tratamiento biológico.

Descripción

Estas aguas y pastas residuales incluyen:

- baños usados de procesos de tintura, recubrimiento o foulardado procedentes de tratamientos continuos o semicontinuos;
- baños de desencolado;
- pastas de estampación y recubrimiento usadas.

El pretratamiento se lleva a cabo como parte de una estrategia integrada de gestión y tratamiento de las aguas residuales (véase la MTD 18) y, en general, es necesario para:

- proteger el tratamiento biológico de las aguas residuales (aguas abajo) contra compuestos inhibidores o tóxicos;
- eliminar los compuestos que no hayan sido suficientemente reducidos durante el tratamiento biológico de las aguas residuales (por ejemplo, compuestos tóxicos, compuestos orgánicos poco biodegradables, compuestos orgánicos presentes en cargas elevadas o metales);
- eliminar los compuestos que, de otro modo, podrían escapar a la atmósfera desde el sistema colector o durante el tratamiento biológico de las aguas residuales (por ejemplo, sulfuros);
- eliminar los compuestos que tengan otros efectos negativos (por ejemplo, corrosión del equipo, reacción no deseada con otras sustancias, contaminación de lodos de aguas residuales).

Entre los compuestos antes mencionados que deben eliminarse se encuentran los retardantes de llama organofosforados y bromados, las PFAS, los ftalatos y los compuestos que contienen cromo (VI).

El pretratamiento de estos flujos de aguas residuales se realiza generalmente lo más cerca posible de la fuente para evitar su dilución. Las técnicas de pretratamiento utilizadas dependen de los contaminantes a los que se apliquen y pueden incluir adsorción, filtración, precipitación, oxidación química o reducción química (véase la MTD 20).

La bioeliminabilidad o biodegradabilidad de las aguas y pastas residuales antes de su envío al tratamiento biológico posterior es, como mínimo:

- del 80 % al cabo de 7 días (para lodos adaptados), cuando se determine con arreglo a la norma EN ISO 9888, o
- del 70 % al cabo de 28 días cuando se determine con arreglo a la norma EN ISO 7827.

La monitorización asociada se indica en la MTD 7.

MTD 20. A fin de reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación.

Técnica ⁽¹⁾	Contaminantes más habituales a los que se aplica	Aplicabilidad
<i>Pretratamiento de flujos de aguas residuales individuales, por ejemplo:</i>		
a.	Adsorción	Aplicable con carácter general.
b.	Precipitación	
c.	Coagulación y floculación	
d.	Oxidación química (por ejemplo, oxidación con ozono, peróxido de hidrógeno o luz ultravioleta)	
e.	Reducción química	
f.	Pretratamiento anaerobio	

g.	Filtración (por ejemplo, nanofiltración)	Sólidos en suspensión y contaminantes inhibidores o no biodegradables ligados a partículas	
<i>Pretratamiento de flujos de aguas residuales combinados, por ejemplo:</i>			
h.	Separación física (por ejemplo, mediante cribas, tamices, desarenadores, desgrasadores, separación de aceite y agua o tanques de sedimentación primaria)	Materias sólidas gruesas, sólidos en suspensión, aceite/grasa	Aplicable con carácter general.
i.	Homogeneización	Todos los contaminantes	
j.	Neutralización	Ácidos, álcalis	
<i>Tratamiento biológico, por ejemplo:</i>			
k.	Sedimentación	Sólidos en suspensión y metales o contaminantes inhibidores o no biodegradables ligados a partículas	Aplicable con carácter general.
l.	Precipitación	Contaminantes inhibidores o no biodegradables disueltos precipitables (por ejemplo, metales en colorantes)	
m.	Coagulación y floculación	Sólidos en suspensión y contaminantes inhibidores o no biodegradables ligados a partículas (por ejemplo, metales en colorantes)	Aplicable con carácter general.
<i>Tratamiento secundario (tratamiento biológico), por ejemplo:</i>			
n.	Proceso de lodos activos	Compuestos orgánicos biodegradables	Aplicable con carácter general.
o.	Biorreactor de membrana		
p.	Nitrificación/desnitrificación (cuando el tratamiento incluye un tratamiento biológico)	Nitrógeno total, amoníaco	Puede que la nitrificación no sea aplicable en el caso de concentraciones de cloruro elevadas (por ejemplo, por encima de 10 g/l). La nitrificación puede no ser aplicable si la temperatura de las aguas residuales es baja (por ejemplo, inferior a 12 °C).
<i>Tratamiento biológico, por ejemplo:</i>			
q.	Coagulación y floculación	Sólidos en suspensión y contaminantes inhibidores o no biodegradables ligados a partículas (por ejemplo, metales en colorantes)	Aplicable con carácter general.
r.	Precipitación	Contaminantes inhibidores o no biodegradables disueltos precipitables (por ejemplo, metales en colorantes)	
s.	Adsorción	Contaminantes inhibidores o no biodegradables disueltos adsorbibles (por ejemplo, AOX en colorantes)	

t.	Oxidación química (por ejemplo, oxidación con ozono, peróxido de hidrógeno o luz ultravioleta)	Contaminantes inhibidores o no biodegradables disueltos oxidables (por ejemplo, blanqueadores ópticos y colorantes azoicos, sulfuros)	
u.	Flotación	Sólidos en suspensión y contaminantes inhibidores o no biodegradables ligados a partículas	
v.	Filtración (por ejemplo, filtración a través de arena)		
<i>Tratamiento avanzado para reciclar las aguas residuales, por ejemplo, ⁽²⁾</i>			
w.	Filtración (por ejemplo, filtración a través de arena o filtración por membrana)	Sólidos en suspensión y contaminantes inhibidores o no biodegradables ligados a partículas	Aplicable con carácter general.
x.	Evaporación	Contaminantes solubles (por ejemplo, sales)	

⁽¹⁾ Estas técnicas se describen en la sección 1.9.3.

⁽²⁾ Se puede lograr el mínimo vertido de aguas residuales (por ejemplo, «vertido líquido cero») utilizando una combinación de técnicas que incluyen técnicas avanzadas de tratamiento para reciclar las aguas residuales.

Cuadro 1.3

Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) para los vertidos directos

Sustancia/parámetro		Actividades/procesos	NEA-MTD ⁽¹⁾ (mg/l)
Compuestos organohalogenados adsorbibles (AOX) ⁽²⁾		Todas las actividades/procesos	0,1–0,4 ⁽³⁾
Demanda química de oxígeno (DQO) ⁽⁴⁾			40–100 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
Índice de hidrocarburos (IH) ⁽²⁾			1–7
Metales/metaloideos	Antimonio (Sb)	Pretratamiento o tintura de materias textiles de poliéster	0,1–0,2 ⁽⁷⁾
		Acabado con retardantes de llama utilizando trióxido de antimonio	
	Cromo (Cr)	Tintura con mordiente de cromo o colorantes con contenido de cromo (por ejemplo, colorantes de complejo metálico)	0,01–0,1 ⁽⁸⁾
	Cobre (Cu)	Tintura Estampación con colorantes	0,03–0,4
	Níquel (Ni)		0,01–0,1 ⁽⁹⁾
Zinc (Zn) ⁽²⁾	Todas las actividades/procesos	0,04–0,5 ⁽¹⁰⁾	
Sulfuro, fácilmente liberado (S ²⁻)		Tintura con colorantes sulfurosos	< 1
Nitrógeno total (NT)		Todas las actividades/procesos	5–15 ⁽¹¹⁾
Carbono orgánico total (COT) ⁽⁴⁾			13–30 ⁽⁶⁾ ⁽¹²⁾
Fósforo total (PT)			0,4–2
Total de sólidos en suspensión (TSS)			5–30

- (¹) Los períodos medios se definen en las consideraciones generales.
- (²) Los NEA-MTD solo son de aplicación si, sobre la base del inventario mencionado en la MTD 2, la sustancia o el parámetro de que se trate en el flujo de aguas residuales se ha considerado pertinente.
- (³) El límite superior del intervalo NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 0,8 mg/l en la tintura de fibras de poliéster o modacrílicas.
- (⁴) Son de aplicación los NEA-MTD para la DQO o para el COT. El NEA-MTD para el COT es la opción preferida, ya que su monitorización no depende del uso de compuestos muy tóxicos.
- (⁵) El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede llegar a 150 mg/l:
- cuando la cantidad específica de aguas residuales vertidas sea inferior a una media anual móvil de 25 m³/t de materiales textiles tratados o
 - cuando la eficiencia de reducción de emisiones sea una media anual móvil ≥ 95 %.
- (⁶) No hay ningún NEA-MTD aplicable a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). A título indicativo, el nivel anual medio de la DBO₅ en el efluente de una depuradora biológica de aguas residuales será, por lo general, ≤ 10 mg/l.
- (⁷) El límite superior del intervalo NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 1,2 mg/l en la tintura de fibras de poliéster o modacrílicas.
- (⁸) El límite superior del intervalo NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 0,3 mg/l en la tintura de fibras de poliamida, lana o seda utilizando colorantes de complejo metálico.
- (⁹) El límite superior del intervalo NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 0,2 mg/l en la tintura o estampación utilizando colorantes o pigmentos reactivos con contenido de níquel.
- (¹⁰) El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 0,8 mg/l en el tratamiento de fibras de viscosa o en la tintura utilizando colorantes catiónicos con contenido de zinc.
- (¹¹) Los NEA-MTD pueden no ser aplicables si la temperatura de las aguas residuales es baja (por ejemplo, inferior a 12 °C) durante períodos prolongados.
- (¹²) El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede llegar a 50 mg/l:
- cuando la cantidad específica de aguas residuales vertidas sea inferior a una media anual móvil de 25 m³/t de materiales textiles tratados o
 - cuando la eficiencia de reducción de emisiones sea una media anual móvil ≥ 95 %.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

Cuadro 1.4

Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) para los vertidos indirectos

Sustancia/parámetro		Actividades/procesos	NEA-MTD (¹) (²) (mg/l)
Compuestos organohalogenados adsorbibles (AOX) (³)		Todos los procesos	0,1–0,4 (⁴)
Índice de hidrocarburos (IH) (³)		Todos los procesos	1–7
Metales/metaloides	Antimonio (Sb)	Pretratamiento o tintura de materias textiles de poliéster	0,1–0,2 (⁵)
		Acabado con retardantes de llama utilizando trióxido de antimonio	
	Cromo (Cr)	Tintura con mordiente de cromo o colorantes con contenido de cromo (por ejemplo, colorantes de complejo metálico)	0,01–0,1 (⁶)
	Cobre (Cu)	Tintura Estampación con colorantes	0,03–0,4
	Níquel (Ni)	Tintura Estampación con colorantes	0,01–0,1 (⁷)
	Zinc (Zn) (³)	Todos los procesos	0,04–0,5 (⁸)
Sulfuro, fácilmente liberado (S ²)		Tintura con colorantes sulfurosos	< 1

- (¹) Los períodos medios se definen en las consideraciones generales.
- (²) Los NEA-MTD podrían no ser aplicables si la instalación de tratamiento posterior de las aguas residuales está correctamente diseñada y equipada para reducir los contaminantes de que se trate, siempre que ello no dé lugar a un nivel más elevado de contaminación en el medio ambiente.
- (³) Los NEA-MTD solo son de aplicación si, sobre la base del inventario mencionado en la MTD 2, la sustancia o el parámetro de que se trate en el flujo de aguas residuales se ha considerado pertinente.
- (⁴) El límite superior del intervalo NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 0,8 mg/l en la tintura de fibras de poliéster o modacrílicas.
- (⁵) El límite superior del intervalo NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 1,2 mg/l en la tintura de fibras de poliéster o modacrílicas.
- (⁶) El límite superior del intervalo NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 0,3 mg/l en la tintura de fibras de poliamida, lana o seda utilizando colorantes de complejo metálico.
- (⁷) El límite superior del intervalo NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 0,2 mg/l en la tintura o estampación utilizando colorantes o pigmentos reactivos con contenido de níquel.
- (⁸) El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 0,8 mg/l en el tratamiento de fibras de viscosa o en la tintura utilizando colorantes catiónicos con contenido de zinc.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

1.1.7. Emisiones al suelo y a las aguas subterráneas

MTD 21. A fin de evitar o reducir las emisiones al suelo y a las aguas subterráneas y mejorar el desempeño global de la manipulación y el almacenamiento de productos químicos de proceso, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a.	Técnicas para reducir la probabilidad de que se produzcan reboses y averías en depósitos de proceso y de almacenamiento, así como su impacto ambiental	<p>Esto incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> — inmersión lenta y retirada de materiales textiles del baño de proceso para evitar derrames; — ajuste automático del nivel del baño de proceso (véase la MTD 4); — evitar la inyección directa de agua para calentar o enfriar el baño de proceso; — detectores de rebose; — canalización de los reboses hacia otro depósito; — localización de depósitos para líquidos (productos químicos de proceso o residuos líquidos) en un medio de confinamiento secundario adecuado; dimensionar su volumen para dar cabida, como mínimo, a la pérdida total del líquido del mayor depósito que se encuentre dentro del medio de confinamiento secundario; — aislamiento de depósitos y del medio de confinamiento secundario (por ejemplo, mediante el cierre de válvulas); — garantizar que las superficies del proceso y de las zonas de almacenamiento sean impermeables a los líquidos de que se trate. 	Aplicable con carácter general.
b.	Inspección y mantenimiento regulares de las instalaciones y los equipos	La instalación y los equipos son objeto de inspecciones y mantenimiento periódicos para garantizar su buen funcionamiento; esto incluye, en particular, la comprobación de la integridad o la ausencia de fugas en válvulas, bombas, tuberías, depósitos y medios de confinamiento, así como el correcto funcionamiento de los sistemas de alerta (por ejemplo, detectores de rebose).	

c.	Ubicación optimizada del almacenamiento de los productos químicos de proceso	Las áreas de almacenamiento están situadas de manera que se elimine o se reduzca al mínimo el transporte innecesario de productos químicos de proceso dentro de la planta (por ejemplo, se minimizan las distancias de transporte <i>in situ</i>).	Su aplicabilidad a las instalaciones existentes puede verse limitada por falta de espacio.
d.	Zona dedicada a la descarga de productos químicos de proceso que contengan sustancias peligrosas	Los productos químicos de proceso que contienen sustancias peligrosas se descargan en una zona con medios de confinamiento. Los derrames ocasionales se recogen y se envían para su tratamiento.	Aplicable con carácter general.
e.	Almacenamiento segregado de productos químicos de proceso	Los productos químicos de proceso incompatibles se mantienen separadas. Esta segregación se basa en la separación física y en el inventario de productos químicos (véase la MTD 15).	
f.	Manipulación y almacenamiento de envases que contienen productos químicos de proceso	Los envases que contienen productos químicos líquidos se vacían completamente por gravedad o por medios mecánicos (por ejemplo, cepillado o frote) sin utilizar agua. Los envases que contienen productos químicos en polvo se vacían por gravedad en el caso de los envases pequeños y por aspiración en el caso de los grandes. Los envases vacíos se almacenan en una zona específica.	

1.1.8. Emisiones a la atmósfera

MTD 22. A fin de reducir las emisiones difusas a la atmósfera (por ejemplo, COV procedentes del uso de disolventes orgánicos), la MTD consiste en captar las emisiones difusas y enviar los gases residuales a tratamiento.

Aplicabilidad

En el caso de las instalaciones existentes, la aplicabilidad puede verse limitada por limitaciones de funcionamiento o por el elevado volumen de aire que debe extraerse.

MTD 23. A fin de facilitar la recuperación de energía y la reducción de las emisiones canalizadas a la atmósfera, la MTD consiste en limitar 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. Las opciones de limitar el número de puntos de emisión dependerán de factores técnicos (por ejemplo, compatibilidad de los distintos flujos de gases residuales) y económicos (por ejemplo, la distancia entre los distintos puntos de emisión). Se procura que la limitación del número de puntos de emisión no provoque la dilución de las emisiones.

MTD 24. A fin de evitar las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos procedentes de la limpieza en seco y del descruado con disolventes orgánicos, la MTD consiste en extraer el aire de estos procesos, tratarlo mediante adsorción con carbón activo (véase la sección 1.9.2) y recircularlo por completo.

MTD 25. A fin de reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos procedentes del pretratamiento de materiales textiles sintéticos tricotados, la MTD consiste en lavarlos antes del termofijado.

Aplicabilidad

La aplicabilidad puede verse limitada por la construcción del tejido.

MTD 26. A fin de reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de compuestos orgánicos procedentes de los procesos de chamuscado, tratamiento térmico, recubrimiento y laminación, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se indican a continuación o varias de ellas combinadas.

Técnica	Contaminantes más habituales a los que se aplica	Descripción
<i>Técnicas de prevención</i>		
a.	Selección y uso de mezclas de productos químicos («recetas») que generen bajas emisiones de compuestos orgánicos	Compuestos orgánicos
		Las mezclas con bajas emisiones de compuestos orgánicos se seleccionan y se utilizan teniendo en cuenta las especificaciones del producto (véanse las MTD 14, MTD 17, MTD 50 y MTD 51). A modo de ejemplo, pueden utilizarse factores de emisión para la selección (véase la sección 1.9.1).
<i>Técnicas de reducción</i>		
b.	Condensación	Compuestos orgánicos excepto el formaldehído
c.	Oxidación térmica	Compuestos orgánicos
d.	Lavado húmedo	Compuestos orgánicos
e.	Adsorción	Compuestos orgánicos excepto el formaldehído
		Véase la sección 1.9.2.

Cuadro 1.5

Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de formaldehído

Sustancia/parámetro	Actividades/procesos (incluidos los tratamientos térmicos asociados)	NEA-MTD (Media a lo largo del período de muestreo) (mg/Nm ³)
Formaldehído	Recubrimiento ⁽¹⁾	1-5 ⁽²⁾ ⁽³⁾
	Laminación a la llama	
	Estampación ⁽¹⁾	
	Chamuscado	
	Acabado ⁽¹⁾	
COVT	Recubrimiento	3-40 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
	Tintura	
	Acabado	
	Laminación	
	Estampación	
	Chamuscado	
	Termofijado	

- (¹) Los NEA-MTD solo son de aplicación si la presencia de formaldehído en el flujo de gases residuales se ha considerado pertinente, sobre la base del inventario mencionado en la MTD 2.
- (²) En relación con las actividades enumeradas en el anexo VII, parte 1, puntos 3 y 9, de la DEI, solo se aplicarán los intervalos de NEA-MTD en la medida en que generen niveles de emisión inferiores a los valores límite de emisión recogidos en el anexo VII, partes 2 y 4, de la DEI.
- (³) En los procesos de acabado con aprestos de fácil cuidado, repelentes al agua, aceite y suciedad o retardantes de llama, el límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 10 mg/Nm³.
- (⁴) El límite inferior del intervalo se suele alcanzar cuando se utiliza la oxidación térmica.
- (⁵) El NEA-MTD no se aplica cuando el flujo másico de partículas de COVT es inferior a 200 g/h en punto(s) de emisión donde:
- no se utilicen técnicas de reducción de emisiones, y
 - ninguna sustancia CMR se considere pertinente en el flujo de gases residuales sobre la base del inventario mencionado en la MTD 2.

La monitorización asociada se indica en la MTD 9.

MTD 27. A fin de reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas procedentes de los procesos de chamuscado y tratamiento térmico, excepto el termofijado, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se indican a continuación o varias de ellas combinadas.

Técnica		Descripción
a.	Ciclón	Véase la sección 1.9.2. Los ciclones se utilizan principalmente como tratamiento previo antes de una reducción ulterior de las emisiones de partículas (por ejemplo, en el caso de las partículas gruesas).
b.	Precipitador electrostático (ESP)	Véase la sección 1.9.2.
c.	Lavado húmedo	

Cuadro 1.6

Nivel de emisiones asociado a la MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas procedentes de procesos de chamuscado y tratamiento térmico, salvo el termofijado

Sustancia/parámetro	NEA-MTD (Media a lo largo del período de muestreo) (mg/Nm ³)
Partículas	< 2–10 (¹)

(¹) El NEA-MTD no se aplica cuando el flujo másico de partículas es inferior a 50 g/h en punto(s) de emisión donde:

- no se utilicen técnicas de reducción de emisiones, y
- ninguna sustancia CMR se considere pertinente en el flujo de gases residuales sobre la base del inventario mencionado en la MTD 2.

La monitorización asociada se indica en la MTD 9.

MTD 28. A fin de evitar o reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de amoníaco procedente de los procesos de recubrimiento, estampación y acabado, incluidos los tratamientos térmicos asociados a dichos procesos, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se indican a continuación o varias de ellas combinadas.

Técnica		Descripción
<i>Técnicas de prevención</i>		
a.	Selección y uso de mezclas de productos químicos («recetas») que generen bajas emisiones de amoníaco	Se seleccionan y utilizan mezclas con bajas emisiones de amoníaco teniendo en cuenta las especificaciones del producto (véanse las MTD 14, MTD 17, MTD 46, MTD 47, MTD 50 y MTD 51). A modo de ejemplo, pueden utilizarse factores de emisión para la selección (véase la sección 1.9.1).

Técnicas de reducción

b.	Lavado húmedo	Véase la sección 1.9.2.
----	---------------	-------------------------

Cuadro 1.7

Nivel de emisión asociado a la MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de amoníaco procedente de los procesos de recubrimiento, estampación y acabado, incluidos los tratamientos térmicos asociados a estos procesos

Sustancia/parámetro	NEA-MTD ⁽¹⁾ (Media a lo largo del período de muestreo) (mg/Nm ³)
NH ₃	3–10 ⁽²⁾

⁽¹⁾ El NEA-MTD solo es de aplicación si la presencia de NH₃ en el flujo de gases residuales se ha considerado pertinente, sobre la base del inventario mencionado en la MTD 2.

⁽²⁾ El límite superior del intervalo de NEA-MTD puede ser más elevado y llegar a 20 mg/Nm³ si se utiliza sulfamato de amonio como retardante de llama o se utiliza amoníaco para el curado (véase la MTD 50).

La monitorización asociada se indica en la MTD 9.

1.1.9. Residuos

MTD 29. A fin de evitar o reducir la generación de residuos y reducir la cantidad de residuos enviados destinados a su eliminación, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a.	Plan de gestión de residuos El plan de gestión de residuos forma parte del SGA (véase la MTD 1) y comprende un conjunto de características destinadas a: — evitar la generación de residuos, — optimizar la reutilización, regeneración, reciclado o valorización de los residuos, y — garantizar la eliminación adecuada de los residuos.	Por lo general, el grado de detalle del plan de gestión de residuos estará relacionado con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación.
b.	Uso oportuno de los productos químicos de proceso Se han establecido claramente los criterios relacionados, por ejemplo, con el tiempo máximo de almacenamiento de los productos químicos de proceso, y se supervisan los parámetros pertinentes para evitar que estas caduquen.	Aplicable con carácter general.
c.	Reutilización/reciclado de envases Los envases de los productos químicos de proceso se seleccionan para facilitar que se vacíen por completo (por ejemplo, teniendo en cuenta el tamaño de la abertura del envase o las características del material de envasado). Una vez vacío (véase la MTD 21), el envase se reutiliza, se devuelve al proveedor o se envía al reciclado de materiales.	
d.	Devolución de productos químicos de proceso no utilizadas Los productos químicos de proceso no utilizados (es decir, que permanecen en sus envases originales) se devuelven a sus proveedores.	Aplicable con carácter general.

MTD 30. A fin de mejorar el desempeño ambiental general de la manipulación de residuos, especialmente para evitar o reducir las emisiones al medio ambiente, la MTD consiste en utilizar la técnica que se indica a continuación antes de enviar los residuos a su eliminación.

Técnica	Descripción
Recogida y almacenamiento por separado de los residuos contaminados con sustancias peligrosas o sustancias altamente preocupantes	<p>Los residuos contaminados con sustancias peligrosas o sustancias altamente preocupantes (por ejemplo, productos químicos de acabado como retardantes de llama, repelentes al aceite, agua y suciedad) se recogen y se almacenan por separado. Estos residuos pueden contener cargas elevadas de contaminantes, como retardantes de llama organofosforados y bromados, PFAS, ftalatos y compuestos con contenido de cromo (VI) (véase la MTD 18) e incluyen, en particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> — residuos líquidos (por ejemplo, agua de aclarado en procesos de acabado con retardancia de llama), pastas de recubrimiento y de estampación; — residuos de papel, trapos, material absorbente; — residuos de laboratorio; — lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales.

1.2. **Conclusiones sobre las MTD para el pretratamiento de fibras de lana en bruto mediante desgrasado**

Las conclusiones sobre las MTD que se exponen en esta sección se refieren al pretratamiento de fibras de lana en bruto por desgrasado, así como a las conclusiones generales sobre las MTD recogidas en la sección 1.1.

MTD 31. A fin de utilizar los recursos de manera eficiente y reducir el consumo de agua y la generación de aguas residuales, la MTD consiste en recuperar la grasa de la lana y reciclar las aguas residuales.

Descripción

Las aguas residuales generadas por el lavado de lana se tratan (por ejemplo, mediante una combinación de centrifugado y sedimentación) para separar la grasa, la suciedad y el agua. La grasa se recupera, el agua se recicla parcialmente para el desgrasado y la suciedad se envía a tratamiento posterior.

Cuadro 1.8

Niveles de desempeño ambiental asociados a las MTD (NCAA-MTD) para la recuperación de grasa de lana del pretratamiento de fibras de lana en bruto mediante desgrasado

Tipo de lana	Unidad	NCAA-MTD (Media anual)
Lana gruesa (es decir, el diámetro de la fibra de lana es normalmente superior a 35 µm)	kg de grasa recuperada por tonelada de fibras de lana en bruto pretratadas por desgrasado	10–15
Lana extrafina y superfina (es decir, el diámetro de la fibra de lana es normalmente inferior a 20 µm)		50–60

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

MTD 32. A fin de utilizar la energía eficientemente, la MTD consiste en aplicar todas las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a.	Cubas de desgrasado tapadas	Las cubas de desgrasado están provistas de tapas para evitar pérdidas de calor por convección o evaporación [véase la MTD 11, letra c)].	Esta técnica solo es aplicable en las instalaciones nuevas o en caso de mejora importante de una instalación.
b.	Temperatura optimizada de la última cuba de desgrasado	La temperatura de la última cuba de desgrasado se optimiza para aumentar la eficiencia de las fases posteriores de deshidratación mecánica de la lana [véase la MTD 13, letra a)] y secado.	Aplicable con carácter general.
c.	Calentamiento directo	Las cubas de desgrasado y las secadoras se calientan directamente para evitar las pérdidas de calor que se producen en la generación y distribución de vapor.	Esta técnica solo es aplicable en las instalaciones nuevas o en caso de mejora importante de una instalación.

MTD 33. A fin de utilizar los recursos de manera eficiente y reducir la cantidad de residuos enviados para su eliminación, la MTD consiste en tratar biológicamente los residuos orgánicos derivados del pretratamiento de fibras de lana en bruto mediante desgrasado (por ejemplo, suciedad o lodos de tratamiento de aguas residuales).

Descripción

Los residuos orgánicos se tratan, por ejemplo, mediante compostaje.

1.3. Conclusiones sobre las MTD para la hilatura de fibras (distintas de las fibras hechas a mano) y la producción de tejidos

Las conclusiones sobre las MTD que se exponen en esta sección se refieren a la hilatura de fibras (distintas de las fibras hechas a mano) y a la producción de tejidos, así como a las conclusiones generales sobre las MTD recogidas en la sección 1.1.

MTD 34. A fin de reducir las emisiones a las aguas derivadas del uso de productos químicos de encolado, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a.	Selección de los productos químicos de encolado	Se seleccionan (véase la MTD 14) y se utilizan productos químicos de encolado con un mejor desempeño ambiental en términos de cantidad necesaria, lavabilidad, recuperabilidad o bioeliminabilidad/biodegradabilidad (por ejemplo, almidones modificados, determinados galactomananos y carboximetilcelulosa).	Aplicable con carácter general.
b.	Humectación previa de los hilos de algodón	Los hilos de algodón se sumergen en agua caliente antes del encolado. Esto permite reducir la cantidad de productos químicos de encolado utilizados.	La aplicabilidad puede verse limitada por las especificaciones del producto (por ejemplo, cuando se requiere una tensión elevada en la fibra durante la tejeduría).
c.	Hilatura compacta	Las hebras de fibra se comprimirán por aspiración o por compactación mecánica o magnética. Esto permite reducir la cantidad de productos químicos de encolado utilizados.	La aplicabilidad puede verse limitada por las especificaciones del producto (por ejemplo, el nivel de vellosidad o las propiedades técnicas del hilo).

MTD 35. A fin de mejorar el desempeño ambiental general de las fases de hilatura y tejeduría de punto, la MTD consiste en evitar el uso de aceites minerales.

Descripción

Los aceites minerales se sustituyen por aceites sintéticos o aceites de ésteres, con un mejor desempeño ambiental en términos de lavabilidad y bioeliminabilidad/biodegradabilidad.

MTD 36. A fin de utilizar la energía eficientemente, la MTD consiste en utilizar la técnica a) y una de las técnicas b) o c) descritas a continuación o ambas.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Utilización de técnicas generales de ahorro de energía para la hilatura y la tejeduría	Esto incluye: — reducir, en la medida de lo posible, el volumen de la zona de producción (por ejemplo, mediante la instalación de un techo suspendido) a fin de reducir la cantidad de energía necesaria para humidificar el aire ambiente; — utilizar sensores avanzados que detecten roturas en los hilos para detener las máquinas de hilatura o tejeduría.	Aplicable con carácter general.
b.	Utilización de técnicas de ahorro de energía para la hilatura	Esto incluye: — utilizar husillos y bobinas más ligeros en bastidores de anillos; — utilizar aceite de husillos con una viscosidad óptima; — mantener un nivel óptimo de lubricación del hilo; — optimizar el diámetro del anillo en relación con el diámetro del hilo en los bastidores de anillos; — puesta en marcha gradual de las máquinas de hilatura de anillos; — utilizar la hilatura Vortex; — optimizar el movimiento de los transportadores de bobinas vacías en las máquinas de bobinado de conos.	Aplicable con carácter general.
c.	Utilización de técnicas de ahorro de energía para la tejeduría	Esto incluye: — evitar una presión excesiva de aire para la tejeduría de chorro de aire; — utilizar un telar de doble anchura para lotes de gran volumen.	Un telar de doble anchura solo puede ser aplicable en nuevas instalaciones o en caso de mejora importante de una instalación.

1.4. Conclusiones sobre las MTD para el pretratamiento de materiales textiles distintos de las fibras de lana en bruto

Las conclusiones sobre las MTD que se exponen en esta sección se refieren al pretratamiento de materiales textiles distintos de las fibras de lana en bruto, así como a las conclusiones generales sobre las MTD recogidas en la sección 1.1.

MTD 37. A fin de utilizar los recursos y la energía de manera eficiente, así como reducir el consumo de agua y la generación de aguas residuales, la MTD consiste en utilizar ambas técnicas a) y b), en combinación con la técnica c) o en combinación con la técnica d) que se indica a continuación.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Pretratamiento combinado de algodón textil	Se llevan a cabo varias operaciones de pretratamiento de algodón textil al mismo tiempo (por ejemplo, lavado, desencolado, descrudado y blanqueo).	Aplicable con carácter general.
b.	Tratamiento de algodón textil en frío por foulardado por lotes	El desencolado o el blanqueo se llevan a cabo con la técnica de foulardado por lotes en frío (véase la sección 1.9.4).	Aplicable con carácter general.
c.	Un único baño de desencolado o un número limitado	El número de baños de desencolado para eliminar distintos tipos de productos químicos de encolado es limitado. En algunos casos, por ejemplo, para diversos materiales celulósicos, puede utilizarse un único baño de desencolado oxidativo.	Aplicable con carácter general.
d.	Recuperación y reutilización de productos químicos de desencolado hidrosolubles	Cuando el desencolado se realiza lavando con agua caliente, los productos químicos de encolado hidrosolubles (por ejemplo, alcohol polivinílico y carboximetilcelulosa) se recuperan del agua de lavado por ultrafiltración. El concentrado se reutiliza para el encolado, mientras que el permeado se reutiliza para el lavado.	Solo aplicable en el caso de que el encolado y el desencolado se lleven a cabo en la misma instalación. Puede no ser aplicable a los productos químicos de encolado sintéticos (por ejemplo, que contengan polioles de poliéster, poliacrilatos o acetato de polivinilo).

MTD 38. A fin de evitar o reducir las emisiones a las aguas de compuestos clorados y agentes quelantes, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se describen a continuación o ambas.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Blanqueo sin cloro	El blanqueo se lleva a cabo con productos de blanqueo sin cloro (por ejemplo, peróxido de hidrógeno, ácido peracético u ozono), a menudo combinados con pretratamiento con enzimas [véase la MTD 16, letra c)].	Puede no ser aplicable al blanqueo del lino y de otras fibras bastas.
b.	Blanqueo optimizado con peróxido de hidrógeno	El uso de agentes quelantes puede evitarse por completo o reducirse al mínimo disminuyendo la concentración de radicales hidroxilo durante el blanqueo. Para ello: <ul style="list-style-type: none"> — se utiliza agua blanda o ablandada; — se eliminan previamente las impurezas metálicas de los materiales textiles (por ejemplo, mediante separación magnética, tratamiento químico o prelavado); — se controla el pH y la concentración de peróxido de hidrógeno durante el blanqueo. 	Aplicable con carácter general.

MTD 39. A fin de utilizar eficazmente los recursos y reducir la cantidad de álcali vertida al tratamiento de las aguas residuales, la MTD consiste en recuperar la sosa cáustica utilizada para la mercerización.

Descripción

Se recupera sosa cáustica del agua de aclarado por evaporación y, en caso necesario, se purifica. Antes de la evaporación, las impurezas del agua de aclarado se eliminan utilizando, por ejemplo, cribado o microfiltración.

Aplicabilidad

La aplicabilidad puede verse limitada por la falta de calor recuperado adecuado o por una pequeña cantidad de sosa cáustica.

Cuadro 1.9

Nivel de desempeño ambiental asociado a las MTD (NCAA-MTD) para la recuperación de la sosa cáustica utilizada para la mercerización

Unidad	NCAA-MTD (Media anual)
% de sosa cáustica recuperada	75–95

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

1.5. Conclusiones sobre las MTD para el proceso de tintura

Las conclusiones sobre las MTD que se exponen en esta sección se refieren al proceso de tintura, así como a las conclusiones generales sobre las MTD que se indican en la sección 1.1.

MTD 40. A fin de utilizar los recursos eficientemente y reducir el vertido de aguas residuales a las aguas, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas indicadas a continuación o una combinación de ellas.

Técnica	Descripción	
<i>Técnicas de tintura continua y por lotes</i>		
a.	Selección de colorantes	Se seleccionan colorantes con agentes dispersantes que sean biodegradables (por ejemplo, a base de ésteres de ácidos grasos).
b.	Tintura con agentes homogeneizadores elaborados con aceite vegetal reciclado	Los agentes homogeneizadores elaborados con aceite vegetal reciclado se utilizan en la tintura de poliéster a alta temperatura y en la tintura de fibras proteicas y poliamidas.
<i>Técnicas de tintura por lotes</i>		
c.	Tintura controlada por pH	En el caso de los materiales textiles con características zwitteriónicas, la tintura se realiza a temperatura constante y se controla disminuyendo gradualmente el pH del baño de tintura por debajo del punto isoeléctrico de los materiales textiles.
d.	Eliminación optimizada de un colorante no fijo en tintura reactiva	El colorante no fijo se elimina de los materiales textiles por medio de enzimas (por ejemplo, lacasas o lipasas) [véase la MTD 16, letra c)] o polímeros vinílicos. De este modo se reduce el número de pasos de aclarado necesarios.
<i>Técnicas de tintura por lotes</i>		
e.	Sistemas con bajas proporciones del baño	Véase la sección 1.9.4.
<i>Técnicas de tintura continua</i>		
f.	Sistemas de aplicación de bajo volumen	Véase la sección 1.9.4.

MTD 41. A fin de utilizar los recursos eficientemente y reducir las emisiones al agua derivadas del proceso de tintura de materiales celulósicos, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas indicadas a continuación o una combinación de ellas.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad	
<i>Técnica de tintura con colorantes sulfurosos y colorantes tina</i>			
a.	Minimizar el uso de agentes reductores a base de azufre	La tintura se realiza sin utilizar sulfuro de sodio o hidrosulfito como agentes reductores. Cuando esto no es posible, se utilizan colorantes parcialmente prerreducidos por medios químicos (por ejemplo, los colorantes de índigo) de forma que se añade menos sulfuro de sodio o hidrosulfito al proceso de tintura.	La aplicabilidad puede verse limitada por las especificaciones del producto (por ejemplo, tonalidades).
<i>Técnica de tintura continua con colorantes tina</i>			
b.	Selección de colorantes tina	Se seleccionan colorantes tina que no son propensos a emisiones durante la fase de utilización de la materia textil. Se utilizan productos auxiliares (por ejemplo, poliglicoles) para hacer posible la tintura con menos (o ninguna) aplicación de vapor, oxidación y lavado posteriores, así como para garantizar una estabilidad del color adecuada.	Puede no ser aplicable a la tintura con tonalidades oscuras.
<i>Técnicas de tintura con colorantes reactivos</i>			
c.	Utilización de colorantes reactivos polifuncionales	Se utilizan colorantes reactivos polifuncionales con más de un grupo funcional reactivo para proporcionar un alto grado de fijación en la tintura por agotamiento.	Aplicable con carácter general.
d.	Tintura en frío por foulardado por lotes	La tintura se lleva a cabo con la técnica de foulardado por lotes en frío (véase la sección 1.9.4).	Aplicable con carácter general.
e.	Aclarado optimizado	El aclarado tras la tintura con colorantes reactivos se lleva a cabo a una temperatura elevada (por ejemplo, hasta 95 °C) y sin utilizar detergentes. Se recupera el calor del agua de aclarado [véase la MTD 11, letra i)].	Aplicable con carácter general.
<i>Técnicas de tintura continua con colorantes reactivos</i>			
f.	Uso de una solución alcalina concentrada	En la tintura en frío por foulardado por lotes (véase la sección 1.9.4) se utilizan soluciones alcalinas acuosas concentradas sin silicato de sodio para la fijación de los colorantes.	Puede no ser aplicable a la tintura con tonalidades oscuras.
g.	Fijación al vapor de colorantes reactivos	Los colorantes reactivos se fijan con vapor, lo que evita el uso de productos químicos para la fijación.	La aplicabilidad puede verse limitada por las características de los materiales textiles y por las especificaciones del producto (por ejemplo, tintura de alta calidad de mezclas de poliéster/algodón).

MTD 42. A fin de reducir las emisiones al agua derivadas de la tintura de lana, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas descritas a continuación en el orden de prioridad indicado.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Tintura reactiva optimizada	La tintura de lana se realiza con colorantes reactivos sin mordiente de cromo.	Aplicable con carácter general.
b.	Tintura optimizada con colorante de complejo metálico	La tintura se realiza con colorantes de complejo metálico en condiciones optimizadas en términos de pH, productos auxiliares y ácidos utilizados, con el fin de aumentar el agotamiento del baño de tintura y la fijación de los colorantes.	Puede no ser aplicable a la tintura con tonalidades oscuras.
c.	Minimizar el uso de cromatos	Cuando se autoriza el uso de dicromato sódico o potásico como mordiente, los dicromatos se dosifican en función de la cantidad de colorante absorbida por la lana. Los parámetros de tintura (por ejemplo, el pH y la temperatura del baño de tintura) se optimizan para garantizar que el baño de tintura se agote lo máximo posible.	Aplicable con carácter general.

MTD 43. A fin de reducir las emisiones al agua derivadas del proceso de tintura de poliéster con colorantes dispersos, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas indicadas a continuación o una combinación de ellas.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Tintura por lotes sin portadores de los colorantes	La tintura por lotes de poliéster y mezclas de poliéster sin lana se lleva a cabo a alta temperatura (por ejemplo, 130 °C) sin utilizar portadores de colorantes.	Aplicable con carácter general.
b.	Utilización de portadores de colorantes respetuosos con el medio ambiente en la tintura por lotes	La tintura por lotes de las mezclas de poliéster y lana se lleva a cabo con portadores de colorantes sin cloro y biodegradables.	
c.	Desorción optimizada de colorante no fijo en la tintura por lotes	Esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> — el uso de un acelerador de desorción a base de derivados del ácido carboxílico; — el uso de un agente reductor que pueda utilizarse en las condiciones de acidez del baño de tintura usado; — el uso de colorantes dispersos que puedan desorberse en condiciones de alcalinidad mediante hidrólisis en lugar de reducción. 	El uso de un agente reductor que pueda utilizarse en condiciones de acidez puede no ser aplicable a las mezclas de poliéster y elastano. El uso de colorantes desorbibles en condiciones de alcalinidad puede verse limitado por las especificaciones del producto (por ejemplo, la estabilidad y la tonalidad del color).

1.6. Conclusiones sobre las MTD de estampación

Las conclusiones sobre las MTD que se exponen en esta sección se refieren a la estampación, así como a las conclusiones generales sobre las MTD que figuran en la sección 1.1.

MTD 44. A fin de reducir el consumo de agua y la generación de aguas residuales, la MTD consiste en optimizar la limpieza de los equipos de estampación.

Descripción

Esto incluye:

- eliminación mecánica de la pasta de estampación;
- inicio y parada automáticos del suministro de agua de limpieza;
- reutilización o reciclado del agua de limpieza [véase la MTD 10, letra i)].

MTD 45. A fin de utilizar los recursos eficientemente, la MTD consiste en aplicar una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
---------	-------------	---------------

Selección de la tecnología de estampación

a.	Estampación por inyección digital	Inyección de colorante en materiales textiles controlada por ordenador.	Esta técnica solo es aplicable en las instalaciones nuevas o en caso de mejora importante de una instalación.
b.	Estampación por transferencia sobre materiales textiles sintéticos	El diseño se stampa primero en un sustrato intermedio (por ejemplo, papel) utilizando una selección de colorantes dispersos y posteriormente se transfiere al tejido mediante la aplicación de alta temperatura y presión.	

Técnica de diseño y funcionamiento

c.	Uso optimizado de la pasta de estampación	Esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> — minimizar el volumen del sistema de suministro de pasta de estampación (por ejemplo, reduciendo al mínimo la longitud y el diámetro de los tubos); — garantizar una distribución uniforme de la pasta en toda la anchura de la máquina de estampación; — detener el suministro de pasta de estampación poco antes del final del proceso; — adición manual de pasta de estampación para usos a pequeña escala. 	Aplicable con carácter general.
----	---	--	---------------------------------

Recuperación y reutilización de pasta de estampación

d.	Recuperación de la pasta residual de la estampación por serigrafía rotativa	La pasta de estampación residual que se encuentra en el sistema de suministro se devuelve a su recipiente original.	Su aplicabilidad a las instalaciones existentes puede verse limitada por los equipos.
e.	Reutilización de la pasta de estampación residual	La pasta de estampación residual se recoge, se clasifica por tipo, se almacena y se reutiliza. El grado de reutilización de la pasta de estampación está limitado por su caducidad.	Aplicable con carácter general.

MTD 46. A fin de evitar las emisiones a la atmósfera de amoníaco y la generación de aguas residuales con contenido de urea derivadas de la estampación con colorantes reactivos en materiales celulósicos, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica	Descripción
a.	Reducción del contenido de urea en las pastas de estampación	La estampación se lleva a cabo con un contenido reducido de urea en las pastas utilizadas y controlando el contenido de humedad de los materiales textiles.
b.	Estampación en dos pasos	La estampación se lleva a cabo sin urea mediante dos fases de foulardado con secado intermedio y adición de agentes de fijación (por ejemplo, silicato de sodio).

MTD 47. A fin de reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos (por ejemplo, formaldehído) y amoníaco generadas por el proceso de estampación con pigmentos, la MTD consiste en utilizar productos químicos de estampación con un mejor desempeño ambiental.

Descripción

Esto incluye:

- espesantes con escaso o nulo contenido de compuestos orgánicos volátiles;
- agentes de fijación con bajo potencial de liberación de formaldehído;
- aglutinantes con bajo contenido de amoníaco y bajo potencial de liberación de formaldehído.

1.7. Conclusiones sobre las MTD para procesos de acabado

Las conclusiones sobre las MTD que se exponen en esta sección se refieren al proceso de acabado, así como a las conclusiones generales sobre las MTD que se indican en la sección 1.1.

1.7.1. Acabado con apresto de fácil cuidado

MTD 48. A fin de reducir las emisiones a la atmósfera de formaldehído procedente del acabado con apresto de fácil cuidado de materiales textiles fabricados con fibras celulósicas o mezclas de fibras celulósicas y sintéticas, la MTD consiste en utilizar agentes de reticulación con escaso o nulo potencial de liberación de formaldehído.

1.7.2. Suavizado

MTD 49. A fin de mejorar el desempeño ambiental global del suavizado, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica	Descripción
a.	Aplicación de bajo volumen de agentes de suavizado	Véase la sección 1.9.4. Los agentes de reblandecimiento no se añaden al baño de tinte sino que se aplican en una fase del proceso distinta mediante foulardado, pulverización o espumado.
b.	Suavizado de materiales textiles de algodón con enzimas	Véase la MTD 16, letra c). Se utilizan enzimas para el suavizado, posiblemente en combinación con el lavado o la tinte.

1.7.3. Acabado con apresto con retardante a la llama

MTD 50. A fin de mejorar el desempeño ambiental general, especialmente para evitar o reducir las emisiones al medio ambiente y los residuos derivados del proceso de acabado con apresto con retardante a la llama, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que se indican a continuación, o ambas, dando prioridad a la técnica a).

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Uso de materiales textiles con propiedades intrínsecas de retardancia de llama	Se utilizan textiles que no requieren acabado con retardantes de llama.	La aplicabilidad puede verse limitada por las especificaciones del producto (por ejemplo, retardancia de llama).
b.	Selección de retardantes de llama	Los retardantes de llama se seleccionan teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> — los riesgos que llevan aparejados, en particular en términos de persistencia y toxicidad, incluido el potencial de sustitución [por ejemplo, retardantes de llama bromados, véase la MTD 14, punto I, letra d)]; — la composición y la forma de los materiales textiles que se vayan a tratar; — las especificaciones del producto (por ejemplo, combinación de retardancia de llama y repelencia al aceite, agua y suciedad, durabilidad del lavado). 	Aplicable con carácter general.

1.7.4. Acabado con apresto con repelente al aceite, agua y suciedad

MTD 51. A fin de mejorar el desempeño ambiental global, en particular para evitar o reducir las emisiones al medio ambiente y los residuos generados del acabado con apresto con repelente al aceite, agua y suciedad, la MTD consiste en utilizar repelentes de aceite, agua y suciedad con un mejor desempeño ambiental.

Descripción

Los repelentes de aceite, agua y suciedad se seleccionan teniendo en cuenta:

- los riesgos que llevan aparejados, en particular en términos de persistencia y toxicidad, incluido el potencial de sustitución [por ejemplo, PFAS, véase la MTD 14, punto I, letra d)];
- la composición y la forma de los materiales textiles que se vayan a tratar;
- las especificaciones del producto (por ejemplo, combinación de repelencia al aceite, agua y suciedad y retardancia de llama).

1.7.5. Apresto antiencogimiento de la lana

MTD 52. A fin de reducir las emisiones al agua procedentes del apresto antiencogimiento de la lana, la MTD consiste en utilizar productos antiencogimiento sin cloro.

Descripción

Se utilizan sales inorgánicas de ácido peroximonosulfúrico para el apresto antiencogimiento de la lana.

Aplicabilidad

La aplicabilidad puede verse limitada por las especificaciones del producto (por ejemplo, encogimiento).

1.7.6. **Apresto antipolillas**

MTD 53. A fin de evitar o reducir el consumo de aprestos antipolillas, la MTD consiste en utilizar una de las técnicas que figuran a continuación o varias de ellas combinadas.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Selección de auxiliares de tintura	Cuando se añaden aprestos antipolillas directamente al baño de tintura, se seleccionan productos auxiliares (por ejemplo, agentes homogeneizadores) que no dificulten la absorción de dichos aprestos.	Aplicable con carácter general.
b.	Aplicación de bajo volumen de aprestos antipolillas	Véase la sección 1.9.4. En caso de pulverización, la solución antipolillas que sobra de los materiales textiles se recupera mediante centrifugación y se reutiliza.	Aplicable con carácter general.

1.8. **Conclusiones sobre las MTD para la laminación**

La conclusión sobre la MTD que se expone en esta sección se refiere a la laminación y se aplica además a las conclusiones generales sobre las MTD que se indican en la sección 1.1.

MTD 54. A fin de reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos derivados del proceso de laminación, la MTD consiste en utilizar la laminación por fusión en lugar de la laminación a la llama.

Descripción

Se aplican polímeros fundidos a los textiles sin utilizar una llama.

Aplicabilidad

Puede no ser aplicable a los textiles finos y estar limitado por la resistencia de la unión entre el laminado y los materiales textiles.

1.9. **Descripción de las técnicas**1.9.1. **Técnica para seleccionar productos químicos de proceso y evitar o reducir las emisiones a la atmósfera**

Técnica	Descripción
Factores de emisión	Los factores de emisión son valores representativos que intentan relacionar la cantidad de una sustancia emitida con un proceso asociado a la emisión de dicha sustancia. Los factores de emisión se obtienen a partir de mediciones de las emisiones con arreglo a un protocolo predefinido que tiene en cuenta los materiales textiles y las condiciones de proceso de referencia (por ejemplo, el tiempo de curado y la temperatura). Se expresan como la masa de una sustancia emitida dividida por la masa de los materiales textiles tratados en las condiciones de proceso de referencia (por ejemplo, gramos de carbono orgánico emitido por kg de materiales textiles tratados con un flujo de gases residuales de 20 m ³ /h). Se tendrán en cuenta la cantidad, las propiedades peligrosas y la composición de la mezcla de los productos químicos de proceso y su impregnación del material textil.

1.9.2. **Técnicas para reducir las emisiones a la atmósfera**

Técnica	Descripción
Adsorción	Extracción de los contaminantes de un flujo de gases residuales mediante retención en una superficie sólida (normalmente se utiliza carbón activo como adsorbente). La adsorción puede ser regenerativa o no regenerativa. En la adsorción no regenerativa, el adsorbente usado no se regenera sino que se elimina. En la adsorción regenerativa, el adsorbato se somete posteriormente a desorción, por ejemplo, con vapor (normalmente <i>in situ</i>) para su reutilización o eliminación, y el adsorbente se reutiliza. En el funcionamiento en continuo, suelen utilizarse más de dos adsorbentes en paralelo, uno de ellos en modo de desorción.
Condensación	La condensación es una técnica que elimina los vapores de compuestos orgánicos e inorgánicos de un flujo de gases residuales reduciendo su temperatura por debajo de su punto de rocío.
Ciclón	Equipo de extracción de partículas de un flujo de gases residuales basado en la aplicación de fuerzas centrífugas, generalmente dentro de una cámara cónica.
Precipitador electrostático (ESP)	Los precipitadores electrostáticos funcionan de tal modo que las partículas se cargan y se separan bajo la influencia de un campo eléctrico. Los precipitadores electrostáticos pueden funcionar en condiciones muy diversas. La eficiencia de reducción de las emisiones puede depender del número de campos, del tiempo de permanencia (tamaño) y de los dispositivos previos de extracción de partículas. Los precipitadores electrostáticos incluyen generalmente entre dos y cinco campos. Los precipitadores electrostáticos pueden ser de tipo seco o húmedo en función de la técnica utilizada para retirar las partículas de los electrodos.
Oxidación térmica	Oxidación de los gases combustibles y las sustancias olorosas presentes en un flujo de gases residuales calentando la mezcla de contaminantes con aire u oxígeno por encima de su punto de autoignición en una cámara de combustión y manteniéndola a altas temperaturas el tiempo suficiente para completar su combustión en dióxido de carbono y agua.
Lavado húmedo	Extracción de los contaminantes gaseosos o en partículas de un flujo de gases residuales mediante la transferencia de masa hacia agua o una solución acuosa. Puede llevar aparejada una reacción química (por ejemplo, en una lavadora ácida o alcalina).

1.9.3. **Técnicas para reducir los vertidos al agua**

Técnica	Descripción
Proceso de lodos activos	Oxidación biológica de contaminantes orgánicos disueltos con oxígeno utilizando el metabolismo de los microorganismos. En presencia de oxígeno disuelto (inyectado en forma de aire u oxígeno puro), los compuestos orgánicos se transforman en dióxido de carbono, agua u otros metabolitos y biomasa (es decir, lodos activos). 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 planta de separación, desde la cual se reciclan los lodos hacia el tanque de aireación.

Adsorción	Método de separación en el que ciertos compuestos de un fluido (por ejemplo, aguas residuales) se retienen sobre una superficie sólida (normalmente carbón activo).
Tratamiento anaerobio	Transformación biológica de contaminantes orgánicos e inorgánicos disueltos en ausencia de oxígeno utilizando el metabolismo de los microorganismos. Los productos de transformación incluyen el metano, el dióxido de carbono y el sulfuro. El proceso se lleva a cabo en un reactor agitado hermético. Los tipos de reactores más utilizados son los siguientes: — reactor de contacto anaerobio; — proceso anaeróbico de flujo ascendente con manto de lodos; — reactor de lecho fijo; — reactor de lecho expandido.
Oxidación química	Los compuestos orgánicos se oxidan para generar compuestos menos nocivos y más fácilmente biodegradables. Entre las técnicas de oxidación química cabe citar la oxidación húmeda o la oxidación con ozono o peróxido de hidrógeno, que pueden ir acompañadas de catalizadores o de radiación UV. La oxidación química se utiliza asimismo para degradar los compuestos orgánicos que provocan problemas de olor, sabor y color y con fines de desinfección.
Reducción química	La reducción química consiste en convertir los contaminantes, mediante agentes químicos reductores, en compuestos similares, pero menos nocivos o peligrosos.
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 con cargas opuestas a las de los sólidos en suspensión. En la floculación, se añaden polímeros que favorecen las colisiones de los microflóculos, lo que genera flóculos de mayor tamaño. Los flóculos que se forman se separan después por sedimentación, flotación o filtración.
Homogeneización	Equilibrar los flujos y las cargas de contaminantes mediante depósitos u otras técnicas de gestión.
Evaporación	Empleo de un proceso de destilación para concentrar soluciones acuosas de sustancias de alto punto de ebullición para su posterior uso, procesamiento o eliminación (por ejemplo, incineración de aguas residuales) mediante la transferencia del agua a la fase de vapor. Esta técnica se realiza normalmente en unidades de varias etapas con aumento progresivo del vacío para reducir la demanda de energía. Los vapores de agua se condensan para su reutilización o vertido en forma de aguas residuales.
Filtración	Separación de los sólidos de las aguas residuales haciéndolas pasar por un medio poroso, por ejemplo, filtración a través de arena o membrana (véase esta última más adelante).
Flotación	Separación de las partículas sólidas o líquidas de las aguas residuales uniéndolas a pequeñas burbujas de gas, por lo general de aire. Las partículas flotantes se acumulan en la superficie del agua y se recogen con desespumadores.
Biorreactor de membrana	Esta técnica es una combinación del tratamiento de lodos activos y de la filtración por membrana. Se utilizan dos variantes: a) un circuito de recirculación externa entre el tanque de lodos activos y el módulo de membranas; y b) la inmersión del módulo de membranas en el tanque de lodos activos aireados, donde el efluente se filtra a través de una membrana de fibra hueca y la biomasa permanece en el tanque.

Filtración por membrana	La microfiltración, la ultrafiltración, la nanofiltración y la ósmosis inversa son procesos de filtración por membrana que retienen y concentran, en uno de los lados de la membrana, contaminantes como las partículas en suspensión y las partículas coloidales presentes en las aguas residuales. Son diferentes por el tamaño de los poros de la membrana y la presión hidrostática.
Neutralización	Ajuste del pH de las aguas residuales a un nivel neutro (aproximadamente 7) mediante la adición de productos químicos. Para aumentar el pH suele utilizarse hidróxido de sodio (NaOH) o hidróxido de calcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$, mientras que para reducirlo se utiliza generalmente ácido sulfúrico (H_2SO_4), ácido clorhídrico (HCl) o dióxido de carbono (CO_2). Algunos contaminantes pueden precipitarse en forma de compuestos insolubles durante la neutralización.
Nitrificación/desnitrificación	Proceso en dos etapas que suele estar integrado en las depuradoras biológicas de aguas residuales. La primera etapa es la nitrificación aerobia, en la que los microorganismos oxidan amonio (NH_4^+) para producir nitrito intermedio (NO_2^-), que, a continuación, se vuelve a oxidar para producir nitrato (NO_3^-). En la etapa siguiente de desnitrificación anóxica, los microorganismos reducen químicamente el nitrato a nitrógeno gaseoso.
Separación de aceite y agua	Separación del aceite y el agua que incluye la posterior extracción del aceite mediante separación por gravedad del aceite libre utilizando equipos de separación o rompiendo la emulsión (por medio de productos químicos que tienen ese efecto, como sales metálicas, ácidos minerales, adsorbentes y polímeros orgánicos).
Cribado y desarenado	La separación del agua y de los contaminantes insolubles como arena, fibra, borra u otros materiales gruesos del efluente textil mediante filtración a través de mallas o sedimentación gravitatoria en cámaras de arenilla.
Precipitación	Conversión de los contaminantes disueltos en compuestos insolubles mediante la adición de precipitantes. Los precipitados sólidos que se forman se separan después por sedimentación, flotación con aire o filtración.
Sedimentación	Separación de partículas en suspensión por sedimentación gravitacional.

1.9.4. Técnicas para reducir el consumo de agua, energía y productos químicos

Técnica	Descripción
Tratamiento en frío por foulardado por lotes	En el tratamiento en frío por foulardado por lotes, el baño de proceso se aplica mediante foulardado (con un foulard) y se hace rotar el tejido impregnado lentamente a temperatura ambiente durante un período prolongado. Esta técnica permite reducir el consumo de productos químicos y no requiere pasos posteriores como el termofijado, con lo que se reduce el consumo de energía.
Sistemas con bajas proporciones del baño (para procesos por lotes)	Se pueden lograr bajas proporciones del baño mejorando el contacto entre los materiales textiles y el baño de proceso (por ejemplo, creando turbulencias en el baño de proceso), mediante un seguimiento avanzado del proceso, mejorando la dosificación y la aplicación del baño de proceso (por ejemplo, mediante chorro o pulverización) y evitando que el baño de proceso se mezcle con agua de lavado o aclarado.
Sistemas de aplicación de bajo volumen (para procesos continuos)	El tejido se impregna con el baño de proceso mediante pulverización, aspiración por vacío a través del tejido, espumado, foulardado e inmersión rápida en el hueco entre dos rodillos o en tanques de volumen reducido, etcétera.