

**DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2017/302 DE LA COMISIÓN****de 15 de febrero de 2017****por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos***[notificada con el número C(2017) 688]***(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) Las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) son la referencia para el establecimiento de las condiciones de los permisos para las instalaciones recogidas en el capítulo II de la Directiva 2010/75/UE, y las autoridades competentes deben fijar valores límite de emisión que garanticen que, en condiciones normales de funcionamiento, las emisiones no superen los niveles asociados a las mejores técnicas disponibles que se establecen en las conclusiones sobre las MTD.
- (2) El Foro compuesto por representantes de los Estados miembros, las industrias afectadas y las organizaciones no gubernamentales que promueven la protección del medio ambiente, establecido por Decisión de la Comisión de 16 de mayo de 2011 <sup>(2)</sup>, transmitió a la Comisión, el 19 de octubre de 2015, su dictamen sobre el contenido propuesto del documento de referencia MTD relativo a la cría intensiva de aves de corral o de ganado porcino. Ese dictamen está a disposición del público.
- (3) Las conclusiones sobre las MTD expuestas en el anexo de la presente Decisión son el elemento fundamental de dicho documento de referencia MTD.
- (4) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité creado en virtud del artículo 75, apartado 1, de la Directiva 2010/75/UE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

*Artículo 1*

Se adoptan las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para la cría intensiva de aves de corral o de ganado porcino que figuran en el anexo.

*Artículo 2*

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 15 de febrero de 2017.

*Por la Comisión*  
Karmenu VELLA  
*Miembro de la Comisión*

---

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

<sup>(2)</sup> DO C 146 de 17.5.2011, p. 3.

## ANEXO

**CONCLUSIONES SOBRE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD) EN LA CRÍA INTENSIVA DE AVES DE CORRAL O DE CERDOS**

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

En el presente documento se describen las conclusiones sobre las MTD en relación con las siguientes actividades especificadas en la sección 6.6 del anexo I de la Directiva 2010/75/UE: 6.6. Cría intensiva de aves de corral o de cerdos:

- a) que dispongan de más de 40 000 plazas para aves de corral;
- b) que dispongan de más de 2 000 plazas para cerdos de cría (de más de 30 kg), o
- c) que dispongan de más de 750 plazas para cerdas.

En particular, las presentes conclusiones sobre las MTD se refieren a las siguientes actividades y procesos agropecuarios:

- gestión nutricional de cerdos y aves de corral,
- elaboración de piensos (molturación, mezcla y almacenamiento),
- cría (alojamiento) de cerdos y aves de corral,
- recogida y almacenamiento de estiércol,
- procesado del estiércol,
- aplicación al campo del estiércol,
- almacenamiento de animales muertos.

Estas conclusiones no se refieren a los procesos o actividades siguientes:

- eliminación de animales muertos; este aspecto pueden estar contempladas en las conclusiones sobre las MTD en mataderos e industrias de subproductos animales (SA).

Otras conclusiones sobre las MTD y documentos de referencia pertinentes para las actividades contempladas en las presentes conclusiones son las siguientes:

Documentos de referencia	Actividad
Incineración de residuos (WI)	Incineración de estiércol
Industrias de tratamiento de residuos (WT)	Compostaje y tratamiento anaeróbico del estiércol
Supervisión de las emisiones de instalaciones DEI (ROM)	Supervisión de las emisiones a la atmósfera y al agua
Efectos económicos y cruzados (ECM)	Efectos económicos y cruzados de las técnicas
Emisiones generadas por el almacenamiento (EFS)	Almacenamiento y manipulación de materiales
Eficiencia energética (ENE)	Aspectos generales de la eficiencia energética
Industrias de la alimentación, las bebidas y la leche (FDM)	Producción de piensos

Cuando en las presentes conclusiones sobre las MTD se haga referencia al almacenamiento y aplicación al campo del estiércol, ha de entenderse sin perjuicio de la Directiva 91/676/CEE del Consejo (<sup>1</sup>).

(<sup>1</sup>) Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias (DO L 375 de 31.12.1991, p. 1).

Cuando en las presentes conclusiones sobre las MTD se haga referencia al almacenamiento y la eliminación de animales muertos y al procesado y el aplicación al campo del estiércol, ha de entenderse sin perjuicio del Reglamento (CE) n.º 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup>.

Las presentes conclusiones sobre las MTD se aplican sin perjuicio de otra legislación pertinente, por ejemplo en materia de bienestar animal.

#### DEFINICIONES

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

Término utilizado	Definición
Ad libitum	Libre acceso de un animal al agua o el alimento para que autorregule la ingesta en función de sus necesidades biológicas.
Aguas residuales	Aguas de escorrentía pluvial que suelen estar mezcladas con estiércol, agua procedente de la limpieza de superficies (p. ej. suelos) y equipos, y agua generada por el funcionamiento de sistemas de depuración del aire. También se las denomina como aguas sucias.
Estiércol	Purines y/o estiércol sólido.
Estiércol sólido	Heces o excrementos y orina mezclados o no con restos de cama que no fluyen por gravedad y no pueden bombearse.
Explotación	Una instalación, tal como se define en el artículo 3, punto 3, de la Directiva 2010/75/UE, en la que se crían cerdos o aves de corral.
Explotación existente	Una explotación que no es nueva.
Explotación nueva	Explotación autorizada por primera vez en fecha posterior a la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD, o bien una sustitución completa de una explotación después de publicadas las presentes conclusiones.
Fósforo total	El fósforo total, expresado en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , incluye todos los compuestos de fósforo orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
Fósforo total excretado	El fósforo total que se elimina en los procesos del metabolismo animal a través de la orina y las heces.
Nave	Una parte de la explotación en la que se llevan a cabo uno de los procesos o actividades siguientes: alojamiento animal, almacenamiento de estiércol, procesado del estiércol. Una nave consta de un único edificio (infraestructura) y/o del equipo necesario para llevar a cabo procesos o actividades.
Nave existente	Una nave que no es nueva.
Nave nueva	Una nave autorizada por primera vez en el emplazamiento de la explotación en fecha posterior a la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD, o bien la sustitución completa de una nave sobre otra preexistente después de publicadas las presentes conclusiones.

<sup>(1)</sup> Reglamento (CE) n.º 1069/2009, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales) (DO L 300 de 14.11.2009, p. 1).

Término utilizado	Definición
Laboreo de conservación	Práctica de laboreo que deja residuos de la cosecha del año anterior (como tallos de maíz o pajas de trigo) en los campos antes y después de plantar la siguiente cosecha, con objeto de reducir la erosión del suelo y la escorrentía.
Nitrógeno amoniacal total	N amónico (NH <sub>4</sub> -N) y sus compuestos, incluido el ácido úrico, que se descomponen fácilmente en NH <sub>4</sub> -N.
Nitrógeno total	El nitrógeno total, expresado en N, incluye el amoniaco libre y el amonio (NH <sub>4</sub> -N), los nitritos (NO <sub>2</sub> -N), los nitratos (NO <sub>3</sub> -N) y los compuestos de nitrógeno orgánico.
Nitrógeno total excretado	El nitrógeno total que se elimina en los procesos del metabolismo animal a través de la orina y las heces.
Plaza (de animal)	Espacio previsto por animal en un sistema de alojamiento teniendo en cuenta la capacidad máxima de la nave.
Purines	Heces y orina, mezcladas o no con restos de cama y agua para obtener un estiércol líquido con un contenido de materia seca de hasta el 10 %, que pueden fluir por gravedad y ser bombeadas.
Receptor sensible	Zona que requiere una protección especial contra las molestias, en particular las siguientes zonas: <ul style="list-style-type: none"> <li>— zonas residenciales,</li> <li>— zonas en las que se realizan actividades humanas (por ejemplo, escuelas, centros de día, zonas de recreo, hospitales o residencias de ancianos),</li> <li>— ecosistemas/hábitats sensibles.</li> </ul>

#### Definiciones de ciertas categorías de animales

Término utilizado	Definición
Aves de corral	Gallinas (pollos), pavos, pintadas, patos, gansos, codornices, palomas, faisanes y perdices que se crían o mantienen en cautividad con fines de reproducción, producción de carne o huevos para el consumo o repoblación cinegética.
Cerdas reproductoras	Hembras de la especie porcina durante la cría, los períodos de reproducción, gestación y parto.
Cerdas en apareamiento	Cerdas listas para la monta o inseminación y antes de estar preñadas.
Cerdas en lactación	Cerdas entre el período perinatal y el destete de los lechones.
Cerdas gestantes	Las cerdas preñadas, incluyendo las cerdas jóvenes nulíparas..
Cerdo	Animal de la especie porcina de cualquier edad, destinado a la cría o al engorde.
Cerdos de engorde	Cerdos de producción criados normalmente desde un peso vivo de 30 kg hasta el sacrificio o el primer período de monta. En esta categoría se incluyen los cerdos en crecimiento, los cerdos al final del cebo y las cerdas jóvenes no gestantes.
Lechones destetados	Cerdos jóvenes criados desde el destete hasta su engorde en general a partir de un peso vivo de entre 8 y 30 kg, aproximadamente.
Gallinas ponedoras	Gallinas, a partir de 16 a 20 semanas de edad, que se crían para producir huevos.
Lechones	Cerdos desde su nacimiento hasta el destete.
Pollitas	Gallinas/pollos jóvenes antes de poner huevos. Cuando se crían para la producción de huevos, las pollitas se convierten en gallinas ponedoras entre las 16 y 20 semanas de edad, cuando empiezan a poner huevos para consumo humano. Cuando se crían para la reproducción, las hembras y los machos jóvenes se definen como pollitas hasta las 20 semanas de edad.

Término utilizado	Definición
Pollos de engorde	Pollos criados para la producción de carne.
Reproductores	Machos y hembras reproductores que se crían para poner huevos para incubar.
Reproductores de pollos de engorde	Machos y hembras reproductores que se crían para poner huevos destinados a la producción de pollos de engorde.

#### CONSIDERACIONES GENERALES

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

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

Salvo que se indique lo contrario, los niveles de emisiones atmosféricas asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) indicados en las presentes conclusiones se refieren a la masa de sustancias emitidas por plaza de animal en relación con todos los ciclos de cría realizados durante un año (es decir, kg de sustancia/plaza/año).

Todos los valores relativos a las concentraciones expresadas en masa de sustancia emitida por volumen al aire se refieren a condiciones estándar (gas seco, temperatura de 273,15 K y presión de 101,3 kPa).

#### 1. CONCLUSIONES GENERALES SOBRE LAS MTD

Estas conclusiones generales sobre las MTD se aplican además de las conclusiones sobre las MTD específicas para un proceso o un sector incluidas en las secciones 2 y 3.

##### 1.1. Sistemas de gestión ambiental (SGA)

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

1. Obtener el compromiso de los órganos de dirección, incluidos los directivos superiores.
2. Definición, por parte de los órganos de dirección, de una política medioambiental que promueva la mejora continua de la eficacia ambiental de la instalación.
3. Planificar y establecer los procedimientos, objetivos y metas, junto con la planificación financiera y las inversiones necesarias.
4. Aplicar los procedimientos prestando especial atención a:
  - a) la organización y la asignación de responsabilidades;
  - b) la formación, la concienciación y las competencias profesionales;
  - c) la comunicación;
  - d) la implicación de los trabajadores;
  - e) la documentación;
  - f) el control eficaz de los procesos;
  - g) los programas de mantenimiento;
  - h) la preparación y la capacidad de reacción ante las emergencias;
  - i) la garantía del cumplimiento de la legislación ambiental.

5. Comprobar el comportamiento y adoptar medidas correctoras, haciendo especial hincapié en lo siguiente:
  - a) la supervisión y la medición (véase también el Informe de Referencia del JRC sobre la supervisión de las emisiones de instalaciones DEI-ROM);
  - b) las medidas correctoras y preventivas;
  - c) el mantenimiento de registros;
  - d) la auditoría interna o externa independiente (cuando sea posible) para determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas y si se aplica y mantiene correctamente.
6. Los directivos superiores establecerán un sistema de revisión del SGA, para comprobar si el sistema sigue siendo conveniente, adecuado y eficaz.
7. Seguir el desarrollo de tecnologías más limpias.
8. Considerar, tanto en la fase de diseño de una nave nueva como durante toda su vida útil, incluyendo el impacto ambiental del cierre final de la nave.
9. Realizar de forma periódica evaluaciones comparativas con el resto del sector [por ejemplo, documento de referencia sectorial del Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambiental (EMAS)].  
  
Concretamente, para los sectores de la cría intensiva de cerdos o aves de corral, la MTD también consiste en incorporar al SGA los siguientes aspectos:
10. Aplicar un plan de gestión del ruido (véase la MTD 9).
11. Aplicar un plan de gestión de olores (véase la MTD 12).

*Consideraciones técnicas en relación con la aplicabilidad*

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

**1.2. Buenas prácticas ambientales**

MTD 2. Para evitar o reducir el impacto ambiental y mejorar el comportamiento global, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que figuran a continuación.

	Técnica	Aplicabilidad
a	Ubicación adecuada de la nave/explotación y disposición espacial de las actividades, con el fin de: <ul style="list-style-type: none"> <li>— reducir el transporte de animales y materiales (incluido el estiércol),</li> <li>— garantizar la suficiente distancia respecto a los receptores sensibles que requieren protección,</li> <li>— tener en cuenta las condiciones climáticas predominantes (p. ej. viento y precipitaciones),</li> <li>— considerar la capacidad potencial de desarrollo futuro de la explotación,</li> <li>— evitar la contaminación del agua.</li> </ul>	Puede no ser aplicable con carácter general a las naves y explotaciones existentes.
b	Educar y formar al personal, en particular en relación con: <ul style="list-style-type: none"> <li>— la normativa aplicable, la producción animal, la sanidad y el bienestar animal, la gestión del estiércol y la seguridad de los trabajadores,</li> <li>— el transporte y aplicación al campo de estiércol,</li> <li>— la planificación de las actividades,</li> <li>— la planificación y gestión de las situaciones de emergencia,</li> <li>— la reparación y el mantenimiento del equipamiento.</li> </ul>	Aplicable con carácter general.

	Técnica	Aplicabilidad
c	<p>Establecer un plan de emergencia para hacer frente a emisiones e incidentes imprevistos, como la contaminación de masas de agua. Esta técnica podrá incluir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— un plano de la explotación que muestre los sistemas de drenaje y las fuentes de agua y efluentes,</li> <li>— planes de acción para reaccionar ante ciertos sucesos imprevistos (p. ej. incendios, fugas o colapsos de depósitos de purines, escorrentías incontroladas de los estercoleros, vertidos de combustible),</li> <li>— disponibilidad de equipación para hacer frente a un incidente de contaminación (p. ej. equipos para desatascar la colmatación de conductos de drenaje o la obturación de los desagües, fosos de embalse, barreras de contención para evitar la fuga de combustible, etc.).</li> </ul>	Aplicable con carácter general.
d	<p>Comprobar periódicamente, reparar y mantener equipos y estructuras, en particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— los depósitos de purines para detectar cualquier signo de daño, degradación o fuga,</li> <li>— las bombas, separadores, mezcladores e irrigadores de purines,</li> <li>— los sistemas de suministro de agua y piensos,</li> <li>— los sistemas de ventilación y los sensores de temperatura,</li> <li>— los silos y equipos de transporte (p. ej. válvulas, tuberías),</li> <li>— los sistemas de limpieza del aire (p. ej. mediante inspecciones periódicas).</li> </ul> <p>En estas actuaciones se puede incluir la higiene de la explotación y la gestión de plagas.</p>	Aplicable con carácter general.
e	Almacenar los animales muertos de forma que se eviten o reduzcan las emisiones.	Aplicable con carácter general.

### 1.3. Gestión nutricional

MTD 3. Para reducir el nitrógeno total excretado y, por ende, las emisiones de amoníaco, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades nutricionales de los animales, la MTD consiste en utilizar una estrategia de alimentación y una formulación del pienso que incluyan alguna de las técnicas indicadas a continuación o una combinación de las mismas.

	Técnica (1)	Aplicabilidad
a	Reducir el contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en nitrógeno, teniendo en cuenta las necesidades energéticas y los aminoácidos digestibles.	Aplicable con carácter general.
b	Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período productivo.	Aplicable con carácter general.
c	Adición de cantidades controladas de aminoácidos esenciales en una dieta baja en proteínas brutas.	La aplicabilidad de esta técnica puede verse limitada cuando los piensos de bajo contenido proteínico no son económicamente viables. Los aminoácidos sintéticos no son aplicables a la producción animal ecológica.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
d	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el nitrógeno total excretado.	Aplicable con carácter general.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.10.1. Puede obtenerse información sobre la eficacia de las técnicas de reducción de las emisiones de amoníaco en directrices internacionales o europeas reconocidas como, por ejemplo, el documento orientativo de opciones para la reducción de amoníaco de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (*Options for ammonia mitigation*.)

Cuadro 1.1

**Nitrógeno total excretado asociado a la MTD**

Parámetro	Categoría de animales	Nitrógeno total excretado asociado a la MTD <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (kg N excretado/plaza/año)
Nitrógeno total excretado, expresado como N	Lechones destetados	1,5 — 4,0
	Cerdos de engorde	7,0 — 13,0
	Cerdas reproductoras (incluidos los lechones)	17,0 — 30,0
	Gallinas ponedoras	0,4 — 0,8
	Pollos de engorde	0,2 — 0,6
	Patos	0,4 — 0,8
	Pavos	1,0 — 2,3 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> El extremo inferior del intervalo puede alcanzarse utilizando una combinación de técnicas.

<sup>(2)</sup> El nitrógeno total excretado asociado a la MTD no es aplicable a las pollitas ni a los reproductores de pollos de engorde de todas las especies de aves de corral.

<sup>(3)</sup> El extremo superior del intervalo se asocia a la cría de pavos macho.

La supervisión asociada figura en la MTD 24. Los niveles de nitrógeno total excretado asociados a la MTD pueden no ser aplicables a la producción animal ecológica ni a la cría de especies de aves de corral no indicadas anteriormente.

MTD 4. Para reducir el fósforo total excretado, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades nutricionales de los animales, la MTD consiste en utilizar una estrategia de alimentación y una formulación del pienso que incluyan alguna de las técnicas indicadas a continuación o una combinación de las mismas.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción.	Aplicable con carácter general.
b	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el fósforo total excretado (por ejemplo, fitasa).	La fitasa puede no ser aplicable en el caso de la producción animal ecológica.
c	Utilización de fosfatos inorgánicos altamente digestibles para la sustitución parcial de las fuentes convencionales de fósforo en los piensos.	Aplicable con carácter general dentro de los límites asociados a la disponibilidad de fosfatos inorgánicos altamente digestibles.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.10.2.



Cuadro 1.2

**Fósforo total excretado asociado a la MTD**

Parámetro	Categoría de animales	Fósforo total excretado asociado a la MTD <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> excretado/plaza/año)
Fósforo total excretado, expresado como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Lechones destetados	1,2 — 2,2
	Cerdos de engorde	3,5 — 5,4
	Cerdas reproductores (incluidos los lechones)	9,0 — 15,0
	Gallinas ponedoras	0,10 — 0,45
	Pollos de engorde	0,05 — 0,25
	Pavos	0,15 — 1,0

<sup>(1)</sup> El extremo inferior del intervalo puede alcanzarse utilizando una combinación de técnicas.

<sup>(2)</sup> El fósforo total excretado asociado a la MTD no es aplicable a las pollitas ni a los reproductores de pollos de engorde de todas las especies de aves de corral.

La supervisión asociada figura en la MTD 24. Los niveles de fósforo total excretado asociados a la MTD pueden no ser aplicables a la producción animal ecológica ni a la cría de especies de aves de corral no indicadas anteriormente.

#### 1.4. Uso eficiente del agua

MTD 5. Para utilizar eficientemente el agua, la MTD consiste en aplicar una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica	Aplicabilidad
a	Mantener un registro del uso del agua.	Aplicable con carácter general.
b	Detectar y reparar las fugas de agua.	Aplicable con carácter general.
c	Utilizar sistemas de limpieza de alta presión para la limpieza de los alojamientos de animales y los equipos.	No aplicable a las naves avícolas que utilizan sistemas de limpieza en seco.
d	Seleccionar y utilizar equipos adecuados (por ejemplo, bebederos de cazoleta, bebederos circulares, abrevaderos) para la categoría específica de animales, garantizando la disponibilidad de agua ( <i>ad libitum</i> ).	Aplicable con carácter general.
e	Comprobar y, en caso necesario, ajustar periódicamente la calibración del equipo de agua para beber.	Aplicable con carácter general.
f	Reutilizar las aguas de lluvia no contaminadas como agua de lavado.	Puede no ser aplicable a las explotaciones existentes, debido a los elevados costes. La aplicabilidad de esta técnica puede verse limitada por riesgos de bioseguridad.

### 1.5. Emisiones de aguas residuales

MTD 6. Para reducir la generación de aguas residuales, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Mantener las superficies sucias del patio lo más reducidas posible.	Aplicable con carácter general.
b	Minimizar el uso de agua.	Aplicable con carácter general.
c	Separar las aguas de lluvia no contaminadas de los flujos de aguas residuales que requieren tratamiento.	Esta técnica puede no ser aplicable en las explotaciones existentes.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.1.

MTD 7. Para reducir el vertido de aguas residuales al agua, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas indicadas a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Drenar las aguas residuales hacia un contenedor especial o al depósito de purines.	Aplicable con carácter general.
b	Tratar las aguas residuales.	Aplicable con carácter general.
c	Aplicar las aguas residuales por terreno, p. e. mediante un sistema de riego tal como un aspersor, un irrigador móvil, una cisterna o un inyector.	La aplicabilidad de esta técnica puede ser limitada por la escasez de terrenos adecuados disponibles que sean adyacentes a la explotación. Aplicable solo a las aguas residuales con un bajo nivel demostrado de contaminación.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.1.

### 1.6. Uso eficiente de la energía

MTD 8. Para utilizar eficientemente la energía, la MTD consiste en aplicar una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Sistemas de calefacción/refrigeración y ventilación de alta eficiencia.	Puede no ser aplicable a las naves existentes.
b	Optimización de los sistemas de ventilación y de calefacción/refrigeración y su gestión, en particular cuando se utilizan sistemas de limpieza de aire.	Aplicable con carácter general.
c	Aislamiento de los muros, suelos y/o techos del alojamiento para animales.	Puede no ser aplicable a las naves que utilicen ventilación natural. El aislamiento puede no ser aplicable a las naves existentes debido a limitaciones estructurales.
d	Uso de sistemas de alumbrado de bajo consumo.	Aplicable con carácter general.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
e	Uso de intercambiadores de calor. Puede utilizarse uno de los siguientes sistemas: 1. aire-aire; 2. aire-agua; 3. aire-tierra.	Los intercambiadores de calor aire-tierra solo son aplicables cuando existe espacio disponible debido a la necesidad de una gran superficie.
f	Uso de bombas de calor para la recuperación de calor.	La aplicabilidad de las bombas de calor basadas en la recuperación de calor geotérmico es limitada cuando se utilizan tuberías horizontales debido a la necesidad de espacio disponible.
g	Recuperación de calor con suelo recubierto con yacija calentada y refrigerada (sistema Combideck).	No aplicable a las naves para cerdos. Su aplicabilidad depende de la posibilidad de instalar un almacenamiento subterráneo cerrado para el agua en circulación.
h	Aplicación de una ventilación natural.	No aplicable a las naves con un sistema de ventilación centralizado. En las naves porcinas, esto puede no ser aplicable a: — los sistemas de alojamiento con suelos con yacija en climas cálidos, — los sistemas de alojamiento sin suelos con yacija o sin cubículos (corrales) cubiertos y aislados en climas fríos. En las naves avícolas, esto puede no ser aplicable: — durante la fase inicial de cría, salvo en la producción de patos, — cuando se dan condiciones climáticas extremas.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.2.

### 1.7. Emisiones acústicas

MTD 9. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones sonoras, la MTD consiste en establecer y aplicar un plan de gestión del ruido, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluya los elementos siguientes:

- i) un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados,
- ii) un protocolo para la supervisión del ruido,
- iii) un protocolo de respuesta a los problemas detectados en relación con el ruido,
- iv) un programa de reducción del ruido destinado, p. ej. a determinar su fuente o fuentes, supervisar las emisiones de ruido, caracterizar las contribuciones de las fuentes y aplicar medidas de eliminación y/o reducción,
- v) una revisión de los incidentes pasados en relación con el ruido y las soluciones encontradas, y la difusión de conocimientos sobre ese tipo de incidentes.

#### *Aplicabilidad*

La MTD 9 solo es aplicable en los casos en que se prevén molestias debidas al ruido en receptores sensibles o se haya confirmado la existencia de tales molestias.

MTD 10. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones de ruido, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas indicadas a continuación.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a	Velar por que haya una distancia adecuada entre la nave/explotación y los receptores sensibles.	En la fase de planificación de la nave/explotación, la distancia adecuada entre la nave/explotación y los receptores sensibles se garantiza mediante la aplicación de distancias mínimas estándar.	Puede no ser aplicable con carácter general a las naves y explotaciones existentes.
b	Ubicación del equipo	Los niveles de ruido pueden atenuarse: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) aumentando la distancia entre el emisor y el receptor (situando los equipos lo más lejos posible de los receptores sensibles),</li> <li>ii) reduciendo al mínimo la longitud de los conductos de suministro de pienso,</li> <li>iii) ubicando las tolvas o silos de almacenamiento de pienso de manera que se reduzca la circulación de vehículos en la explotación.</li> </ul>	En el caso de las naves existentes, la reubicación de los equipos puede verse limitada por la falta de espacio o por costes excesivos.
c	Medidas operativas	Entre estas medidas cabe citar las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) en la medida de lo posible, cerrar puertas y aberturas importantes del edificio, especialmente durante el tiempo de alimentación,</li> <li>ii) dejar el manejo de los equipos en manos de personal especializado,</li> <li>iii) evitar actividades ruidosas durante la noche y los fines de semana, en la medida de lo posible,</li> <li>iv) aplicar medidas de control del ruido durante las actividades de mantenimiento,</li> <li>v) hacer funcionar las cintas transportadoras y los tornillos sinfín cuando estén llenos de pienso, en la medida de lo posible,</li> <li>vi) mantener el mínimo número posible de zonas de deyección al aire libre para reducir el ruido de los tractores rascadores de estiércol.</li> </ul>	Aplicable con carácter general.
d	Equipos de bajo nivel de ruido	Entre tales equipos cabe citar los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) ventiladores de alta eficiencia, cuando la ventilación natural no sea posible o no sea suficiente,</li> <li>ii) bombas y compresores,</li> <li>iii) sistema de alimentación que reduzca los estímulos anteriores a la comida (p. e. tolvas de almacenamiento, alimentadores pasivos <i>ad libitum</i>, alimentadores compactos, etc.).</li> </ul>	La MTD 7.d.iii solo es aplicable a las naves porcinas. Los alimentadores pasivos <i>ad libitum</i> solo son aplicables cuando los equipos son nuevos o se sustituyen o cuando los animales no requieren una alimentación restringida.

	Técnica	Descripción	Aplicabilidad
e	Equipos de control del ruido	Estos incluyen: i) reductores de ruido, ii) aislamiento de las vibraciones, iii) confinamiento de equipos ruidosos (p. ej. molinos, cintas transportadoras neumáticas, etc.), iv) insonorización de los edificios.	La aplicabilidad puede ser limitada debido a la necesidad de espacio y a cuestiones de salud y seguridad.  No aplicable a los materiales absorbentes del ruido que impiden la limpieza efectiva de la nave.
f	Atenuación del ruido	La propagación del ruido puede limitarse intercalando obstáculos entre emisores y receptores.	Puede no ser aplicable con carácter general por motivos de bioseguridad.

### 1.8. Emisiones de polvo

MTD 11. Para reducir las emisiones de polvo de cada alojamiento para animales, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica (1)	Aplicabilidad
a	Reducción de la generación de polvo en los edificios para el ganado. Para ello puede aplicarse una combinación de las técnicas siguientes:	
1.	1. Utilizar una yacija más gruesa (p. ej. paja larga o virutas de madera en lugar de paja picada).	La paja larga no es aplicable a sistemas que operan con purines.
	2. Aplicar cama fresca utilizando una técnica que genere poco polvo (p. ej. a mano).	Aplicable con carácter general.
	3. Alimentación <i>ad libitum</i> .	Aplicable con carácter general.
	4. Utilizar piensos húmedos, pienso granulado o añadir aglutinantes o materias primas oleosas a los sistemas de pienso seco.	Aplicable con carácter general.
	5. Instalar separadores de polvo en los depósitos de pienso seco que se llenan por medios neumáticos.	Aplicable con carácter general.
	6. Diseñar y utilizar a baja velocidad el sistema de ventilación del aire dentro del alojamiento.	La aplicabilidad puede estar limitada por consideraciones de bienestar animal.
b	Reducir las concentraciones de polvo en el interior del alojamiento aplicando una de las técnicas siguientes:	
	1. Nebulizadores de agua	La aplicabilidad puede verse limitada por la sensación de descenso térmico que puede experimentar el animal durante la nebulización, en particular en las etapas sensibles de su vida, o por un clima frío y húmedo.  La aplicabilidad puede verse restringida también en el caso de los sistemas de estiércol sólido al final del período de cría debido a un aumento de las emisiones de amoníaco.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
	2. Pulverización de aceite	Solo aplicable a las naves avícolas con aves de más de 21 días. La aplicabilidad en las naves para gallinas ponedoras puede ser limitada debido al riesgo de contaminación del equipo presente en la nave.
	3. Ionización	Puede no ser aplicable en las naves porcinas o en naves avícolas existentes por razones técnicas o económicas.
c	Tratamiento del aire de salida mediante un sistema de depuración de aire, en particular:	
	1. Colector de agua	Solo es aplicable en las naves con un sistema de ventilación por túnel.
	2. Filtro seco	Solo es aplicable a las naves avícolas con un sistema de ventilación por túnel.
	3. Depurador de agua	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes de implantación.
	4. Depurador húmedo con ácido	Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.
	5. Biolavador (o filtro biopercolador)	
	6. Sistema de depuración de aire de dos o tres fases	
	7. Biofiltro	Aplicable únicamente a las naves que operan con purines Se necesita una superficie suficiente fuera del alojamiento animal para instalar el conjunto de filtrado. Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes de implantación. Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.3 y 4.11.

### 1.9. Emisiones de olores

MTD 12. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir los olores procedentes de una explotación, la MTD consiste en establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:

- i) un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados,
- ii) un protocolo de supervisión de los olores,
- iii) un protocolo de respuesta a problemas concretos de olores,
- iv) un programa de prevención y eliminación de olores diseñado para, p. e. identificar la fuente o fuentes, supervisar las emisiones de olores (véase la MTD 26), caracterizar las contribuciones de las fuentes y aplicar medidas de eliminación y/o reducción,
- v) una revisión de los incidentes pasados en relación con los olores y las soluciones encontradas, y la difusión de conocimientos sobre ese tipo de incidentes.

La supervisión asociada figura en la MTD 26.

*Aplicabilidad*

La MTD 12 solo es aplicable en los casos en que se prevén molestias debidas al olor en receptores sensibles y/o se haya confirmado la existencia de tales molestias.

MTD 13. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones de olores de una explotación y su impacto, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas indicadas a continuación.

	Técnica (1)	Aplicabilidad
a	Velar por que haya una distancia adecuada entre la nave/explotación y los receptores sensibles.	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general a las naves y explotaciones existentes.
b	<p>Utilizar un sistema de alojamiento que siga uno o una combinación de los principios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— mantener los animales y las superficies secos y limpios (p. ej. evitar derrames de pienso, evitar en suelos parcialmente emparrillados la presencia de excrementos en zonas de descanso de los animales),</li> <li>— reducir la superficie de emisión del estiércol (por ejemplo, uso de rejillas de plástico o metal, canales con una menor superficie de estiércol expuesta),</li> <li>— evacuar frecuentemente el estiércol a un depósito exterior (cubierto),</li> <li>— reducir la temperatura del estiércol (p. ej. refrigerando los purines) y del ambiente interior,</li> <li>— disminuir el flujo y la velocidad del aire en la superficie del estiércol,</li> <li>— mantener la yacija seca y en condiciones aeróbicas en los sistemas con cama.</li> </ul>	<p>Puede que no sea posible reducir la temperatura del ambiente interior ni el flujo y la velocidad del aire por consideraciones de bienestar de los animales.</p> <p>La eliminación de purines mediante lavado por chorro no es aplicable en las explotaciones porcinas situadas cerca de receptores sensibles debido a picos de olor.</p> <p>Para información sobre la aplicabilidad en el alojamiento para animales, véanse las MTD 30, MTD 31, MTD 32, MTD 33 y MTD 34.</p>
c	<p>Optimizar las condiciones de evacuación del aire de salida del alojamiento animal aplicando una o una combinación de las técnicas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— aumentar la altura de la salida del aire (p. ej. por encima del nivel de la cubierta, instalando chimeneas, desviando el aire de salida por el caballete de la cubierta en lugar de por la parte baja de los muros),</li> <li>— aumentar la velocidad del extractor de aire vertical,</li> <li>— colocar de forma eficaz barreras exteriores para crear turbulencias en el flujo de aire de salida (p. ej. vegetación).</li> <li>— incorporar cubiertas deflectoras en las aberturas de ventilación situadas en las partes bajas de los muros para dirigir el aire residual hacia el suelo,</li> <li>— dispersar el aire de salida por el lado del alojamiento que no esté orientado al receptor sensible,</li> <li>— orientar el caballete de la cubierta de un edificio con ventilación natural en dirección transversal a la dirección predominante del viento.</li> </ul>	La orientación del eje de la nave no es aplicable a las naves existentes.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
d	Utilizar un sistema de depuración de aire, por ejemplo: 1. Biolavador (o filtro biopercolador). 2. Biofiltro. 3. Sistema de depuración de aire de dos o tres fases.	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes implantación. Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado. Los biofiltros son aplicables únicamente a las naves que operan con purines En el caso de los biofiltros se necesita una superficie suficientemente amplia fuera del alojamiento animal para instalar el conjunto de filtrado.
e	Utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas de almacenamiento de estiércol:	
	1. Cubrir los purines o el estiércol sólido durante su almacenamiento.	Véase la aplicabilidad de la MTD 16.b en relación con los purines. Véase la aplicabilidad de la MTD 14.b en relación con el estiércol sólido.
	2. Situar el depósito teniendo en cuenta la dirección general del viento y/o adoptar medidas para reducir su velocidad alrededor del depósito y sobre su superficie (p. ej. interponiendo árboles, barreras naturales).	Aplicable con carácter general.
	3. Reducir al mínimo la agitación del purín.	Aplicable con carácter general.
f	Procesar el estiércol con una de las técnicas siguientes para minimizar las emisiones de olores durante (o antes de) la aplicación al campo:	
	1. Digestión aeróbica (aireación) de purines.	Véase la aplicabilidad de la MTD 19.d.
	2. Compostar el estiércol sólido.	Véase la aplicabilidad de la MTD 19.f.
	3. Digestión anaeróbica.	Véase la aplicabilidad de la MTD 19.b.
g	Utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas de aplicación al campo del estiércol:	
	1. Sistema de bandas, discos o inyectores para la aplicación al campo de purines.	Véase la aplicabilidad de la MTD 21.b, de la MTD 21.c o de la MTD 21.d.
	2. Incorporar el estiércol lo antes posible.	Véase la aplicabilidad de la MTD 22.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.4 y 4.11.



### 1.10. Emisiones del almacenamiento de estiércol sólido

MTD 14. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera, procedentes del almacenamiento de estiércol sólido, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Reducir el coeficiente entre la superficie de emisión y el volumen del montón de estiércol sólido.	Aplicable con carácter general.
b	Cubrir los montones de estiércol sólido.	Aplicable con carácter general cuando el estiércol sólido se ha secado o presecado en el alojamiento de los animales. Puede no ser aplicable al estiércol sólido no secado cuando se producen añadidos frecuentes de estiércol al montón.
c	Almacenar el estiércol sólido en un cobertizo.	Aplicable con carácter general.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.5.

MTD 15. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones al suelo y al agua procedentes del almacenamiento de estiércol sólido, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas indicadas a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Almacenar el estiércol sólido en un cobertizo.	Aplicable con carácter general
b	Utilizar un silo de hormigón para el almacenamiento de estiércol sólido.	Aplicable con carácter general.
c	Almacenar el estiércol sólido en suelos sólidos impermeables equipados con un sistema de drenaje y una cisterna para recoger la escorrentía.	Aplicable con carácter general.
d	Seleccionar una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para conservar el estiércol sólido durante los períodos en que no es posible proceder a su aplicación al campo.	Aplicable con carácter general.
e	Almacenar el estiércol sólido en montones en el campo, lejos de cursos de agua superficial y/o subterránea en los que pudiera producirse escorrentía líquida.	Aplicable únicamente si se trata de montones temporales en el campo que cambian de lugar cada año.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.5.

### 1.11. Emisiones generadas por el almacenamiento de purines

MTD 16. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera procedentes del almacenamiento de purines, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Efectuar un diseño y una gestión adecuados de los depósitos de purines, utilizando una combinación de las técnicas siguientes:	

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
	1. Reducir el coeficiente entre la superficie de emisión y el volumen del depósito de purines.	Puede no ser aplicable con carácter general a los depósitos existentes. Puede no ser aplicable si se trata de depósitos de purines demasiado altos, debido al incremento de los costes y a los riesgos para la seguridad.
	2. Reducir la velocidad del viento y el intercambio de aire sobre la superficie del purín, disminuyendo nivel de llenado del depósito.	Puede no ser aplicable con carácter general a los depósitos existentes.
	3. Reducir al mínimo la agitación del purín.	Aplicable con carácter general.
b	Cubrir el depósito del purín. Para ello puede aplicarse una de las técnicas siguientes:	
	1. Cubierta rígida.	Puede no ser aplicable a las naves existentes debido a consideraciones económicas y a limitaciones estructurales para soportar la carga adicional.
	2. Cubiertas flexibles.	Las cubiertas flexibles no son aplicables en las zonas en las que las condiciones meteorológicas pueden afectar a su estructura.
	3. Cubiertas flotantes, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>— pellets de plástico,</li> <li>— materiales ligeros a granel,</li> <li>— cubiertas flotantes flexibles,</li> <li>— placas de plástico geométricas,</li> <li>— cubiertas neumáticas,</li> <li>— costra natural,</li> <li>— paja.</li> </ul>	La utilización de pellets de plástico, materiales ligeros a granel y placas de plástico geométricas no es aplicable en el caso de purines que forman costra natural. La agitación de los purines durante el batido, el llenado y el vaciado puede ser un obstáculo para que se utilicen algunos materiales flotantes que pueden provocar sedimentación o bloqueos en las bombas. La formación de costra natural puede no ser aplicable en climas fríos y/o en el caso de purines con bajo contenido de materia seca. La costra natural no es aplicable en los depósitos en los que el batido, el llenado o el vaciado del purín hacen que la costra natural sea inestable.
c	Acidificación de los purines.	Aplicable con carácter general.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.6.1 y 4.12.3.

MTD 17. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera de una balsa de purines, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Reducir al mínimo la agitación del purín.	Aplicable con carácter general.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
b	Cubrir la balsa de purines con una cubierta flexible y/o flotante, tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>— láminas de plástico flexibles,</li> <li>— materiales ligeros a granel,</li> <li>— costra natural,</li> <li>— paja.</li> </ul>	<p>Las láminas de plástico pueden no ser aplicables en el caso de las balsas grandes existentes por razones estructurales.</p> <p>La paja y los materiales ligeros a granel pueden no ser aplicables en el caso de las balsas grandes en las que la corriente del viento impide que la superficie de la balsa quede completamente cubierta.</p> <p>La utilización de materiales ligeros a granel no es aplicable en el caso de purines que forman costra natural.</p> <p>La agitación de los purines durante el batido, el llenado y el vaciado puede ser un obstáculo para que se utilicen algunas materias flotantes que pueden provocar sedimentación o bloqueos en las bombas.</p> <p>La formación de costra natural puede no ser aplicable en climas fríos y/o en el caso de purines con bajo contenido de materia seca.</p> <p>La costra natural no es aplicable en las balsas en las que el removido, el llenado y/o el vaciado del purín hacen que la costra natural sea inestable.</p>

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.6.1.

MTD 18. Para evitar las emisiones al suelo y al agua generadas por la recogida y conducción de purines y por un depósito o una balsa de purines, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Utilizar depósitos que puedan soportar tensiones mecánicas, químicas y térmicas.	Aplicable con carácter general.
b	Seleccionar una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para conservar los purines durante los períodos en que no es posible proceder a su aplicación al campo.	Aplicable con carácter general.
c	Construir instalaciones y equipos a prueba de fugas para la recogida y transferencia de los purines (p. ej. fosas, canales, desagües, estaciones de bombeo).	Aplicable con carácter general.
d	Almacenar los purines en balsas con una base y paredes impermeables, p. ej. con arcilla o un revestimiento plástico (o doble revestimiento).	Aplicable con carácter general a las balsas.
e	Instalar un sistema de detección de fugas, p. ej. una geomembrana, una capa de drenaje y un sistema de conductos de desagüe.	Aplicable únicamente a las naves nuevas.
f	Comprobar la integridad estructural de los depósitos al menos una vez al año.	Aplicable con carácter general.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 3.1.1 y 4.6.2.

1.12. **Procesado in situ del estiércol**

MTD 19. Si el estiércol se trata *in situ*, para reducir las emisiones a la atmósfera y al agua de nitrógeno, fósforo, olores y microorganismos patógenos y facilitar el almacenamiento y/o aplicación al campo del estiércol, la MTD consiste en tratar el estiércol mediante una o varias de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Separación mecánica de los purines. Esto puede hacerse, p. ej. por medio de: un separador de prensa de tornillo, — un decantador centrífugo, — coagulación-floculación, — tamizado, — filtros-prensa.	Aplicable únicamente cuando: — sea preciso reducir el contenido de nitrógeno y de fósforo debido al poco terreno disponible para la aplicación del estiércol, — no pueda transportarse el estiércol para su aplicación al campo a un coste razonable.  El uso de poliacrilamida como floculante puede no ser aplicable debido al riesgo de formación de acrilamida.
b	Digestión anaeróbica del estiércol en una instalación de biogás.	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes de implantación.
c	Utilización de un túnel de secado exterior del estiércol.	Aplicable únicamente al estiércol de naves para gallinas ponedoras. No aplicable a las naves existentes sin cinta de estiércol.
d	Digestión aeróbica (aireación) de purines.	Aplicable únicamente cuando es importante reducir los olores y los patógenos antes de la aplicación al campo. En climas fríos, puede resultar difícil mantener el nivel exigido de aireación durante el invierno.
e	Nitrificación-desnitrificación de purines.	No aplicable a las naves/explotaciones nuevas. Aplicable únicamente a las naves/explotaciones existentes cuando es necesario eliminar el nitrógeno debido al poco terreno disponible para la aplicación del estiércol.
f	Compostaje del estiércol sólido.	Aplicable únicamente cuando: — no pueda transportarse el estiércol para su aplicación al campo un coste razonable, — sea importante reducir los olores y los patógenos antes de la aplicación al campo, — haya suficiente espacio en la explotación para establecer hileras.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.7.

1.13. **Aplicación al campo del estiércol**

MTD 20. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones al suelo al agua y la atmósfera de nitrógeno, fósforo y microorganismos patógenos generadas por la aplicación al campo del estiércol, la MTD consiste en utilizar todas las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica
a	Analizar el terreno donde va a esparcirse el estiércol para determinar los riesgos de escorrentía, teniendo en cuenta: — el tipo y las condiciones del suelo y la pendiente del terreno, — las condiciones climáticas, — el riego y el drenaje del terreno, — la rotación de cultivos, — los recursos hídricos y las zonas de aguas protegidas.

	Técnica
b	Mantener una distancia suficiente entre los terrenos donde se esparce el estiércol (dejando una franja de tierra sin tratar) y: 1. las zonas en las que exista el riesgo de escorrentía hacia cursos de agua, manantiales, pozos, etc., 2. las fincas adyacentes (setos incluidos).
c	No esparcir el estiércol cuando pueda haber un riesgo significativo de escorrentía. En particular, no se aplica estiércol cuando: 1. el terreno está inundado, helado o cubierto de nieve; 2. las condiciones del suelo (p. ej. saturación de agua o compactación), en combinación con la pendiente del terreno y/o su drenaje, sean tales que el riesgo de escorrentía o de drenaje sea alto; 3. sea previsible que se produzca escorrentía por la posibilidad de lluvia.
d	Adaptar la dosis de abonado teniendo en cuenta el contenido de nitrógeno y de fósforo del estiércol y las características del suelo (p. ej. contenido de nutrientes), los requisitos de los cultivos de temporada y las condiciones meteorológicas o del terreno que pudieran provocar escorrentías.
e	Sincronizar la aplicación al campo del estiércol en función de la demanda de nutrientes de los cultivos.
f	Revisar las zonas diseminadas a intervalos regulares para comprobar que no haya signos de escorrentía y responder de forma adecuada cuando sea necesario.
g	Asegurarse de que haya un acceso adecuado al estercolero y que la carga del estiércol pueda hacerse de forma eficaz, sin derrames.
h	Comprobar que la maquinaria utilizada para la aplicación al campo del estiércol está en buen estado de funcionamiento y ajustada para la aplicación de la dosis adecuada.

MTD 21. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera generadas por la aplicación al campo de purines, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica (1)	Aplicabilidad
a	Dilución de los purines, seguida de técnicas tales como un sistema de riego de baja presión.	Esta técnica no es aplicable a los cultivos destinados a ser consumidos crudos debido al riesgo de contaminación. Tampoco es aplicable cuando el tipo de suelo no permite la infiltración rápida de los purines diluidos en el suelo. No es aplicable cuando los cultivos no requieren de riego. Es aplicable en el caso de terrenos que pueden conectarse fácilmente a la explotación por canalizaciones.
b	Esparcidor en bandas, aplicando una de las siguientes técnicas: 1. Tubos colgantes. 2. Zapatas colgantes.	La aplicabilidad puede ser limitada cuando el contenido de paja del purín es demasiado alto o si el contenido de materia seca del purín es superior al 10 %. La técnica de zapatas colgantes no es aplicable en el caso de cultivos herbáceos sembrados a voleo.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
c	Inyección superficial (surco abierto).	No aplicable sobre suelos pedregosos, poco profundos o compactados en los que es difícil lograr una penetración uniforme. La aplicabilidad puede ser limitada cuando los cultivos pueden ser dañados por la maquinaria.
d	Inyección profunda (surco cerrado).	No aplicable sobre suelos pedregosos, poco profundos o compactados en los que es difícil lograr una penetración uniforme y un cierre efectivo de las hendiduras. No aplicable durante el período de crecimiento de los cultivos. No aplicable en los pastos, a menos que se estén transformando en tierras de cultivo, o al sembrar.
e	Acidificación de los purines.	Aplicable con carácter general.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.8.1 y 4.12.3.

MTD 22. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera generadas por la aplicación al campo del estiércol, la MTD consiste en incorporar el estiércol al suelo lo antes posible.

#### Descripción

La incorporación de estiércol sobre la superficie del terreno puede realizarse bien mediante labrado bien utilizando otra maquinaria de cultivo, como el cultivador de rejas o discos en función del tipo y las condiciones del suelo. El estiércol queda completamente mezclado con el suelo o enterrado.

La aplicación al campo del estiércol sólido se realiza mediante un esparcidor adecuado (por ejemplo, esparcidor rotatorio, de descarga posterior, de doble función, etc.). La aplicación al campo de purines se lleva a cabo según la MTD 21.

#### Aplicabilidad

No aplicable a los pastos ni al laboreo de conservación, a menos que se estén transformando en tierras de cultivo, o al sembrar. No aplicable a las superficies cultivadas con cultivos que puedan resultar dañados por la incorporación de estiércol. La incorporación de purines no es aplicable después de una aplicación al campo con inyectores o enterradores.

Cuadro 1.3

#### Período de tiempo asociado a la MTD que debe transcurrir entre la aplicación al campo del estiércol y su incorporación al suelo

Parámetro	Período de tiempo asociado a la MTD que debe transcurrir entre la aplicación al campo del estiércol y su incorporación al suelo (horas)
Tiempo	0 <sup>(1)</sup> — 4 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> El extremo inferior del intervalo corresponde a la incorporación inmediata.

<sup>(2)</sup> El extremo superior del intervalo puede llegar hasta 12 horas cuando las condiciones no son favorables para una incorporación más rápida, p. ej. cuando los recursos en mano de obra y maquinaria no son económicamente viables.

#### 1.14. Emisiones generadas durante el proceso de producción completo

MTD 23. Para reducir las emisiones de amoníaco generadas durante el proceso completo de producción para la cría de cerdos (cerdas reproductoras incluidas) o de aves de corral, la MTD consiste en estimar o calcular la reducción de las emisiones de amoníaco generadas en todo el proceso de producción utilizando las MTD aplicadas en la explotación.

## 1.15. Supervisión de las emisiones y los parámetros del proceso

MTD 24. La MTD consiste en supervisar el nitrógeno total y el fósforo total excretados presentes en el estiércol, utilizando una de las técnicas siguientes, al menos con la frecuencia que se indica a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Frecuencia	Aplicabilidad
a	Cálculo aplicando un balance de masas de nitrógeno y fósforo basado en la ración, el contenido de proteína bruta en la dieta, el fósforo total y el rendimiento de los animales.	Una vez al año por cada categoría de animales.	Aplicable con carácter general.
b	Estimación aplicando un análisis del estiércol, determinando el contenido de nitrógeno y de fósforo total.		

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.9.1.

MTD 25. La MTD consiste en supervisar las emisiones de amoníaco a la atmósfera utilizando una de las técnicas siguientes, al menos con la frecuencia que se indica a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Frecuencia	Aplicabilidad
a	Estimación utilizando un balance de masas basado en la excreción y del nitrógeno total (o del nitrógeno amoniacal total) presente en cada etapa de la gestión del estiércol.	Una vez al año por cada categoría de animales.	Aplicable con carácter general.
b	Cálculo mediante la medición de la concentración de amoníaco y el índice de ventilación aplicando métodos normalizados ISO, nacionales o internacionales u otros métodos que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.	Cada vez que se produzcan cambios significativos en, al menos, uno de los parámetros siguientes: a) el tipo de ganado criado en la explotación; b) el sistema de alojamiento.	Aplicable únicamente a las emisiones procedentes de cada alojamiento para animales.  No aplicable a las naves con sistema de depuración del aire. En ese caso, se aplica la MTD 28.  Debido al coste de las mediciones, esta técnica puede no ser aplicable con carácter general.
c	Estimación utilizando factores de emisión.	Una vez al año por cada categoría de animales.	Aplicable con carácter general.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.9.2.

MTD 26. La MTD consiste en supervisar periódicamente las emisiones de olores al aire.

*Descripción*

Las emisiones de olores pueden supervisarse mediante:

- normas EN (p. ej. olfatometría dinámica con arreglo a la norma EN 13725 para determinar la concentración de olor).
- Cuando se apliquen métodos alternativos para los que no se disponga de normas EN (p. ej. estimación/medición de la exposición a los olores, estimación de su impacto), pueden aplicarse normas ISO, normas nacionales u otras normas internacionales estandarizadas que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente.

*Aplicabilidad*

La MTD 26 solo es aplicable en los casos en que se prevén molestias debidas al olor en receptores sensibles y/o se haya confirmado la existencia de tales molestias.

MTD 27. La MTD consiste en supervisar las emisiones de polvo de cada alojamiento para animales utilizando una de las técnicas siguientes, al menos con la frecuencia que se indica a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Frecuencia	Aplicabilidad
a	Cálculo mediante la determinación de la concentración de polvo y la tasa de ventilación aplicando métodos normalizados EN u otros métodos (ISO, nacionales o internacionales) que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.	Una vez al año.	Aplicable únicamente a las emisiones de polvo procedentes de cada alojamiento para animales. No aplicable a las naves con sistema de depuración del aire. En ese caso, se aplica la MTD 28. Debido al coste de las mediciones, esta técnica puede no ser aplicable con carácter general.
b	Estimación utilizando factores de emisión.	Una vez al año.	Debido al coste del establecimiento de los factores de emisión, esta técnica puede no ser aplicable con carácter general.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.9.1 y 4.9.2.

MTD 28. La MTD consiste en supervisar las emisiones de amoníaco, polvo y/u olores de cada alojamiento animal equipado con un sistema de depuración del aire utilizando todas las técnicas siguientes, al menos con la frecuencia que se indica a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Frecuencia	Aplicabilidad
a	Verificación del funcionamiento del sistema de depuración del aire mediante la medición de las emisiones de amoníaco, olores y/o polvo en las condiciones que se dan en la explotación en la práctica de acuerdo con un protocolo de medición prescrito y utilizando métodos normalizados EN u otros métodos (ISO, nacionales o internacionales) que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.	Una vez.	No es aplicable cuando el sistema de depuración de aire ha sido verificado en combinación con un sistema de alojamiento y unas condiciones de funcionamiento similares.
b	Control del funcionamiento efectivo del sistema de depuración de aire (p. ej. registrando de forma continua parámetros operativos o utilizando sistemas de alarma).	A diario.	Aplicable con carácter general.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en la sección 4.9.3.

MTD 29. La MTD consiste en supervisar los siguientes parámetros del proceso al menos una vez al año.

	Parámetro	Descripción	Aplicabilidad
a	Consumo de agua.	Registro mediante, p. ej. contadores adecuados o facturas. Los principales procesos que consumen agua en los alojamientos para animales (limpieza, alimentación, etc.) pueden supervisarse por separado.	La supervisión por separado de los principales procesos que consumen agua puede no ser aplicable en las explotaciones existentes, dependiendo de la configuración de la red de suministro de agua.



	Parámetro	Descripción	Aplicabilidad
b	Consumo de energía eléctrica.	Registro mediante, p. ej. contadores adecuados o facturas. El consumo de electricidad de los alojamientos para animales se supervisa de forma separada de las demás naves. Los principales procesos que consumen energía en los alojamientos para animales (calefacción, ventilación, alumbrado, etc.) pueden supervisarse por separado.	La supervisión por separado de los principales procesos que consumen energía puede no ser aplicable en las explotaciones existentes, dependiendo de la configuración de la red de suministro de electricidad.
c	Consumo de combustible.	Registro mediante, p. ej. contadores adecuados o facturas.	Aplicable con carácter general.
d	Número de entradas y salidas de animales, incluidos los nacimientos y muertes, cuando proceda.	Registro utilizando, p. ej. los registros existentes.	
e	Consumo de pienso.	Registro utilizando, p. ej. facturas o los registros existentes.	
f	Generación de estiércol.	Registro utilizando, p. ej. los registros existentes.	

## 2. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD EN LA CRÍA INTENSIVA DE CERDOS

### 2.1. Emisiones de amoníaco de las naves para cerdos

MTD 30. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera de cada nave para cerdos, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica (1)	Categoría de animales	Aplicabilidad
a	Una de las técnicas siguientes, en las que se aplica uno o una combinación de los principios que se indican a continuación: i) reducir la superficie emisora de amoníaco, ii) aumentar la frecuencia con la que se retiran los purines (estiércol) al almacén exterior, iii) separar la orina de las heces, iv) mantener la cama limpia y seca.		
0.	Una fosa profunda (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado), únicamente si se utiliza en combinación con otras medidas de mitigación, p. ej.: — una combinación de técnicas de gestión nutricional, — un sistema de depuración del aire, — reducción del pH de los purines, — refrigeración de los purines.	Todos los cerdos	No es aplicable a las nuevas naves, a menos que la fosa profunda se combine con un sistema de depuración del aire, la refrigeración de los purines y/o la reducción del pH de los purines.

Técnica (1)	Categoría de animales	Aplicabilidad
1. Un sistema de vacío para la eliminación frecuente de los purines (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Todos los cerdos	Puede no ser aplicable con carácter general en las naves existentes por razones técnicas y/o económicas.
2. Fosa de purín con paredes inclinadas (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Todos los cerdos	
3. Rascador para la eliminación frecuente de los purines (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Todos los cerdos	
4. Eliminación frecuente de los purines mediante lavado a chorro (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Todos los cerdos	Puede no ser aplicable con carácter general en las naves existentes por razones técnicas y/o económicas. Cuando se utilice la fracción líquida de los purines para el lavado chorro, esta técnica puede no ser aplicable a las explotaciones situadas cerca de receptores sensibles debido a picos de olor durante el lavado.
5. Fosa reducida de purín (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	Cerdas en apareamiento y gestantes	Puede no ser aplicable con carácter general en las naves existentes por razones técnicas y/o económicas.
	Cerdos de engorde	
6. Sistema de cama de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Cerdas en apareamiento y gestantes	Los sistemas de estiércol sólido no son aplicables en las naves nuevas, a menos que esté justificado por razones de bienestar animal.
	Lechones destetados	Puede no ser aplicable en las naves con ventilación natural situadas en climas cálidos, ni en las naves existentes con ventilación forzada para lechones destetados y cerdos de engorde.
	Cerdos de engorde	
7. Alojamiento en casetas/barracas (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	Cerdas en apareamiento y gestantes	La MTD 30.a7 puede requerir mucho espacio.
	Lechones destetados	
	Cerdos de engorde	
8. Sistema de sustitución de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Lechones destetados	
	Cerdos de engorde	
9. Suelo convexo y canales de agua y purín separados (en el caso de corrales parcialmente emparrillados).	Lechones destetados	Puede no ser aplicable con carácter general en las naves existentes por razones técnicas o económicas.
	Cerdos de engorde	

	Técnica <sup>(1)</sup>	Categoría de animales	Aplicabilidad
	10. Corrales con cama con generación combinada de estiércol (purín y estiércol sólido).	Cerdas en lactación	
	11. Casetas de descanso y alimentación sobre suelo sólido (en el caso de corrales con cama).	Cerdas en apareamiento y gestantes	No aplicable a las naves existentes sin suelo de hormigón sólido.
	12. Colector de estiércol (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Cerdas en lactación	Aplicable con carácter general.
	13. Recogida de estiércol en agua.	Lechones destetados	Puede no ser aplicable con carácter general en las naves existentes por razones técnicas o económicas.
		Cerdos de engorde	
	14. Cintas de estiércol en forma de V (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	Cerdos de engorde	
	15. Combinación de canales de agua y de purín (cuando el suelo está totalmente emparrillado).	Cerdas en lactación	
	16. Pasillo exterior con cama (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Cerdos de engorde	No aplicable en climas fríos. Puede no ser aplicable con carácter general en las naves existentes por razones técnicas o económicas.
b	Refrigeración de los purines.	Todos los cerdos	No aplicable cuando: — el calor no pueda reutilizarse, — se use cama de paja.
c	Utilización de un sistema de depuración de aire, por ejemplo: 1. depurador húmedo con ácido; 2. sistema de depuración de aire de dos o tres fases; 3. biolavador (o filtro biopercolador).	Todos los cerdos	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes de implantación. Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.
d	Acidificación de los purines.	Todos los cerdos	Aplicable con carácter general.
e	Utilización de bolas flotantes en la fosa del purín.	Cerdos de engorde	No aplicable en las naves equipadas con fosas con paredes inclinadas ni en las que eliminan los purines mediante lavado a chorro.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.11 y 4.12.

Cuadro 2.1

**NEA-MTD para las emisiones de amoníaco a la atmósfera de cada nave para cerdos**

Parámetro	Categoría de animales	NEA-MTD <sup>(1)</sup> (kg NH <sub>3</sub> /plaza/año)
Amoníaco, expresado como NH <sub>3</sub>	Cerdas en apareamiento y gestantes	0,2 — 2,7 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
	Cerdas en lactación (lechones incluidos) en jaulas	0,4 — 5,6 <sup>(4)</sup>
	Lechones destetados	0,03 — 0,53 <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>
	Cerdos de engorde	0,1 — 2,6 <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>

<sup>(1)</sup> El extremo inferior del intervalo se asocia con el uso de un sistema de depuración del aire.

<sup>(2)</sup> En el caso de las naves existentes que utilizan una fosa profunda en combinación con técnicas de gestión nutricional, el límite superior de los NEA-MTD es 4,0 kg NH<sub>3</sub>/plaza/año.

<sup>(3)</sup> En el caso de las naves que aplican las MTD 30.a6 o 30.a11, el extremo superior de los NEA-MTD es 5,2 kg NH<sub>3</sub>/plaza/año.

<sup>(4)</sup> En el caso de las naves existentes que aplican la MTD 30.a0 en combinación con técnicas de gestión nutricional, el límite superior de los NEA-MTD es 7,5 kg NH<sub>3</sub>/plaza/año.

<sup>(5)</sup> En el caso de las naves existentes que utilizan una fosa profunda en combinación con técnicas de gestión nutricional, el límite superior de los NEA-MTD es 0,7 kg NH<sub>3</sub>/plaza/año.

<sup>(6)</sup> En el caso de las naves que aplican las MTD 30.a6, 30.a7 o 30.a8, el límite superior de los NEA-MTD es 0,7 kg NH<sub>3</sub>/plaza/año.

<sup>(7)</sup> En el caso de las naves existentes que utilizan una fosa profunda en combinación con técnicas de gestión nutricional, el extremo superior de los NEA-MTD es 3,6 kg NH<sub>3</sub>/plaza/año.

<sup>(8)</sup> En el caso de las naves que aplican las MTD 30.a6, 30.a7, 30.a8 o 30.a16, el límite superior de los NEA-MTD es 5,65 kg NH<sub>3</sub>/plaza/año.

Los NEA-MTD pueden no ser aplicables en la producción animal ecológica. La supervisión asociada figura en la MTD 25.

### 3. CONCLUSIONES SOBRE LAS MTD EN LA CRÍA INTENSIVA DE AVES DE CORRAL

#### 3.1. Emisiones de amoníaco en las naves de aves de corral

##### 3.1.1. Emisiones de amoníaco en naves de gallinas ponedoras, reproductores de pollos de engorde o pollitas

MTD 31. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera en cada nave de gallinas ponedoras, reproductores de pollos de engorde o pollitas, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Evacuación del estiércol mediante cintas (en caso de sistemas de jaulas acondicionadas o no acondicionadas), como mínimo: — una vez por semana con secado por aire, o — dos veces por semana sin secado por aire.	Los sistemas de jaulas acondicionadas no son aplicables a las pollitas ni a los reproductores de pollos de engorde.  Los sistemas de jaulas no acondicionadas no son aplicables a las gallinas ponedoras.
b	En el caso de los sistemas sin jaulas:	
	0. Sistema de ventilación forzada y evacuación poco frecuente del estiércol (en caso de corrales con yacija profunda con fosa de estiércol), únicamente si se utiliza en combinación con otra medida de atenuación, por ejemplo: — estiércol con alto contenido de materia seca, — un sistema de depuración del aire.	No aplicable a las naves nuevas, a menos que se combine con un sistema de depuración del aire.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
	1. Cinta de estiércol o rascador (en caso de corrales con yacija profunda con fosa de estiércol).	Su aplicabilidad en las naves existentes puede estar limitada por la necesidad de revisar por completo el sistema de alojamiento.
	2. Desecación del estiércol por aire forzado a través de tubos (en caso de corrales con yacija profunda con fosa de estiércol).	La técnica puede aplicarse únicamente a las naves con espacio suficiente bajo las rejillas.
	3. Desecación del estiércol por aire forzado a través de suelo perforado (en caso de corrales con yacija profunda con fosa de estiércol).	Debido a los elevados costes de implantación, su aplicabilidad en las naves existentes puede ser limitada.
	4. Cintas de estiércol (en el caso de sistemas de aviario).	Su aplicabilidad en las naves existentes depende de la anchura de la nave.
	5. Desecación forzada de la yacija utilizando aire interior (en el caso de suelos con yacija profunda).	Aplicable con carácter general.
c	Utilización de un sistema de depuración de aire, por ejemplo: 1. depurador húmedo con ácido; 2. sistema de depuración de aire de dos o tres fases; 3. biolavador (o filtro biopercolador).	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes de implantación. Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.11 y 4.13.1.

Cuadro 3.1

**NEAs-MTD para las emisiones de amoníaco a la atmósfera en cada nave de gallinas ponedoras**

Parámetro	Tipo de alojamiento	NEA-MTD (kg NH <sub>3</sub> /plaza/año)
Amoníaco, expresado como NH <sub>3</sub>	Sistema de jaulas	0,02 — 0,08
	Sistema sin jaulas	0,02 — 0,13 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> En el caso de las naves que utilizan un sistema de ventilación forzada y realizan una evacuación poco frecuente del estiércol (yacija profunda con fosa de estiércol), en combinación con una medida que permite obtener un estiércol con un alto contenido de materia seca, el límite superior de los NEA-MTD es 0,25 kg NH<sub>3</sub>/plaza/año.

La supervisión asociada figura en la MTD 25. Esos NEA-MTD pueden no ser aplicables en la producción animal ecológica.

3.1.2. Emisiones de amoníaco en naves de pollos de engorde

MTD 32. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera en cada nave de pollos de engorde, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Ventilación forzada y un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	Aplicable con carácter general.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
b	Desecación forzada de la yacija utilizando aire interior (en el caso de suelos con yacija profunda).	En las naves existentes, la aplicabilidad de los sistemas de desecación por aire forzado depende de la altura del techo. Los sistemas de desecación por aire forzado pueden no ser aplicables en climas cálidos, dependiendo de la temperatura interior.
c	Ventilación natural y sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	La ventilación natural no es aplicable en las naves con un sistema de ventilación centralizado. La ventilación natural puede no ser aplicable durante la primera fase de la cría de los pollos de engorde ni en condiciones climáticas extremas.
d	Yacija sobre cinta de estiércol y desecación por aire forzado (en sistemas de suelo de pisos).	En las naves existentes, la aplicabilidad depende de la altura de las paredes laterales.
e	Suelos con yacija, calentados y refrigerados (sistema Combideck)	Su aplicabilidad en las naves existentes depende de la posibilidad de instalar un almacenamiento subterráneo cerrado para el agua en circulación.
f	Utilización de un sistema de depuración de aire, por ejemplo: 1. depurador húmedo con ácido; 2. sistema de depuración de aire de dos o tres fases; 3. biolavador (o filtro biopercolador).	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes de implantación. Aplicable en las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.11 y 4.13.2.

Cuadro 3.2

**NEAs-MTD para las emisiones de amoníaco a la atmósfera en cada nave de pollos de engorde con un peso final de hasta 2,5 kg**

Parámetro	NEA-MTD <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (kg NH <sub>3</sub> /plaza/año)
Amoníaco, expresado como NH <sub>3</sub>	0,01 — 0,08

<sup>(1)</sup> Estos NEA-MTD pueden no ser aplicables a los siguientes sistemas de cría: sistema extensivo en gallinero, gallinero con salida libre, granja al aire libre, granja de cría en libertad, definidos en el Reglamento (CE) n.º 543/2008 de la Comisión, de 16 de junio de 2008, por el que se establecen normas de desarrollo del Reglamento (CE) n.º 1234/2007 del Consejo en lo que atañe a la comercialización de carne de aves de corral (DO L 157 de 17.6.2008, p. 46).

<sup>(2)</sup> El límite inferior del intervalo se asocia con el uso de un sistema de depuración del aire.

La supervisión asociada figura en la MTD 25. Los NEA-MTD pueden no ser aplicables en la producción animal ecológica.

## 3.1.3. Emisiones de amoniaco en naves para patos

MTD 33. Para reducir las emisiones de amoniaco a la atmósfera en cada nave de patos, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Una de las técnicas siguientes con ventilación natural o forzada:	
	1. Incorporación frecuente de cama (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda o yacija profunda combinada con suelo emparrillado).	En el caso de las naves existentes con yacija profunda combinada con suelo emparrillado, la aplicabilidad depende del diseño de la estructura existente.
	2. Evacuación frecuente del estiércol (cuando el suelo está totalmente emparrillado).	Aplicable únicamente a la cría de patos criollos/de Berbería ( <i>Cairina moschata</i> ), por razones sanitarias.
b	Utilización de un sistema de depuración de aire, por ejemplo:	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes de implantación.
	1. depurador húmedo de ácido;	Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.
	2. sistema de depuración de aire de dos o tres fases;	
	3. biolavador (o filtro biopercolador).	

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.11 y 4.13.3.

## 3.1.4. Emisiones de amoniaco en naves de pavos

MTD 34. Para reducir las emisiones de amoniaco a la atmósfera en cada nave de pavos, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica <sup>(1)</sup>	Aplicabilidad
a	Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	La ventilación natural no es aplicable en las naves con un sistema de ventilación centralizado. La ventilación natural puede no ser aplicable durante la primera fase de la cría ni en condiciones climáticas extremas.
b	Utilización de un sistema de depuración de aire, por ejemplo:	Esta técnica puede no ser aplicable con carácter general por los altos costes de implantación.
	1. depurador húmedo con ácido;	Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.
	2. sistema de depuración de aire de dos o tres fases;	
	3. biolavador (o filtro biopercolador).	

<sup>(1)</sup> Estas técnicas se describen en las secciones 4.11 y 4.13.4.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS

## 4.1. Técnicas para reducir las emisiones de aguas residuales

Técnica	Descripción
Minimizar el uso de agua.	El volumen de aguas residuales puede reducirse mediante técnicas tales como la limpieza previa (p. ej. limpieza mecánica en seco) y la limpieza a alta presión.
Separar las aguas de lluvia de los flujos de aguas residuales que requieran tratamiento.	La separación se lleva a cabo mediante recogida selectiva con sistemas de drenaje diseñados y mantenidos correctamente.
Tratar las aguas residuales.	El tratamiento puede efectuarse mediante decantación y/o tratamiento biológico. El tratamiento de las aguas residuales con baja carga de contaminantes puede efectuarse mediante zanjas, estanques, humedales artificiales, pozos de absorción, etc. Puede utilizarse un primer sistema de descarga para proceder a la separación antes del tratamiento biológico.
Esparcir las aguas residuales por el terreno, p. ej. mediante un sistema de riego tal como un aspersor, un irrigador móvil, una cisterna o un inyector.	Las corrientes de aguas residuales pueden asentarse, por ejemplo en cisternas o fosos, antes de su aplicación en el terreno. La fracción sólida resultante también puede esparcirse. El agua puede bombearse desde los depósitos y llevarse a través de tuberías que vayan hasta, p. ej. un aspersor o un irrigador móvil que esparza el agua a bajo ritmo. El riego también puede realizarse con equipos de aplicación controlada para que la trayectoria del agua sea baja (esparcimiento lento) y las gotas, grandes.

## 4.2. Técnicas para un uso eficiente de la energía

Técnica	Descripción
Optimización de los sistemas de ventilación y de calefacción/refrigeración y su gestión en particular cuando se utilizan sistemas de depuración de aire.	<p>Aquí se tienen en cuenta los requisitos de bienestar animal (p. ej. concentración de contaminantes del aire, temperatura adecuada), y esa optimización puede conseguirse aplicando varias medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— automatización y minimización del flujo de aire, manteniendo al mismo tiempo una zona de confort térmico para los animales,</li> <li>— ventiladores con el mínimo consumo de energía específico posible,</li> <li>— mantenimiento de la resistencia al flujo más bajo posible,</li> <li>— convertidores de frecuencia y conmutación electrónica,</li> <li>— ventiladores de ahorro de energía controlados de acuerdo con la concentración de CO<sub>2</sub> del alojamiento,</li> <li>— distribución correcta de los equipos de ventilación y de calefacción/refrigeración, sensores de temperatura y zonas calentadas por separado.</li> </ul>
Aislamiento de los muros, suelos y/o techos del alojamiento.	<p>El material de aislamiento puede ser naturalmente impermeable o estar provisto de un revestimiento impermeable. Los materiales permeables están provistos de una barrera de vapor, ya que la humedad es una de las principales causas del deterioro del material aislante.</p> <p>Otro tipo de material de aislamiento para las granjas avícolas son las membranas termorreflectantes consistentes en láminas de plástico estratificado destinadas a sellar el alojamiento para evitar la humedad y fugas de aire.</p>



Técnica	Descripción
<p>Uso de sistemas de alumbrado de bajo consumo.</p>	<p>Se puede conseguir una iluminación más eficiente mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) la sustitución de las bombillas convencionales de tungsteno o de otras bombillas poco eficientes por luces con una mayor eficiencia energética tales como las lámparas fluorescentes, de sodio o LED,</li> <li>ii) la utilización de dispositivos para ajustar la frecuencia de los microdestellos, amortiguadores de luz para ajustar la iluminación artificial, sensores de proximidad o interruptores detectores de presencia,</li> <li>iii) una mayor entrada de luz natural utilizando, por ejemplo, respiraderos o claraboyas; la luz natural debe compensarse con las pérdidas de calor potenciales,</li> <li>iv) utilizar sistemas de iluminación con un período de alumbrado de duración variable.</li> </ul>
<p>Uso de intercambiadores de calor. Puede utilizarse alguno de los sistemas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— aire-aire,</li> <li>— aire-agua,</li> <li>— aire-tierra.</li> </ul>	<p>En un intercambiador de calor aire-aire, el aire entrante absorbe el calor del aire de salida de la nave. Puede estar compuesto por placas de aluminio anodizado o tubos de PVC.</p> <p>En el intercambiador de calor aire-agua, el agua fluye a través de aletas de aluminio situadas en los conductos de salida y absorbe el calor del aire expulsado.</p> <p>En el intercambiador de calor aire-tierra, el aire fresco circula a través de tuberías enterradas (es decir, a una profundidad aproximada de dos metros), aprovechando la escasa variación estacional de la temperatura del suelo.</p>
<p>Uso de bombas de calor para la recuperación de calor.</p>	<p>El calor se absorbe de distintos medios (suelo, agua, aire, purines, etc.) y se transfiere a otro lugar a través de un fluido que circula en un circuito cerrado aplicando el principio del ciclo de refrigeración invertido. El calor puede utilizarse para obtener agua sanitizada o para alimentar un sistema de calefacción o un sistema de refrigeración.</p> <p>La técnica puede absorber el calor de varios circuitos, como los sistemas de refrigeración de purines, la energía geotérmica, el agua de lavado, los reactores de tratamiento biológico de los purines o los gases de escape de motores de biogás.</p>
<p>Recuperación de calor con suelo recubierto con yacija calentada y refrigerada (sistema Combi-deck).</p>	<p>Se instala un circuito cerrado de agua bajo el suelo y otro a un nivel más profundo para almacenar el exceso de calor o devolverlo a la nave de pollos en caso necesario. Ambos circuitos de agua están conectados a través de una bomba de calor.</p> <p>Al comienzo del período de cría, el suelo se calienta con el calor almacenado para mantener la yacija seca evitando la condensación de humedad; durante el segundo ciclo de cría, las aves producen un exceso de calor que se conserva en el circuito de almacenamiento, que al mismo tiempo refrigera el suelo, lo que reduce la descomposición del ácido úrico disminuyendo la actividad microbiana.</p>
<p>Aplicar una ventilación natural.</p>	<p>La ventilación natural de la nave se produce por efectos térmicos y/o el flujo del viento. Las naves pueden tener aperturas en los caballetes del tejado y, en caso necesario, también en los lados de la cubierta, además de aperturas regulables en los muros laterales. Las aperturas pueden tener redes de protección contra el viento. Puede utilizarse un ventilador cuando el tiempo es caluroso.</p>

4.3. **Técnicas para reducir las emisiones de polvo**

Técnica	Descripción
Nebulizadores de agua	Se rocía agua con pulverizadores a alta presión para obtener gotas finas que absorben el calor y caen al suelo por gravedad, humedeciendo las partículas de polvo, de manera que se vuelven lo suficientemente pesadas como para caer al suelo. Deben evitarse las yacijas húmedas o mojadas.
Ionización	Se crea un campo electrostático en la nave para producir iones negativos. Las partículas de polvo presentes en el aire se cargan con iones negativos libres; las partículas se recogen del suelo y de las superficies de la nave por fuerza de gravedad y atracción electrostática.
Pulverización de aceite	Se pulveriza aceite vegetal puro a través de pulverizadores en el interior de la nave. También puede utilizarse una mezcla de agua y aproximadamente un 3 % de aceite vegetal. Las partículas de polvo en circulación se pegan a las gotas de aceite y se depositan en la yacija. También se aplica sobre la yacija una fina capa de aceite vegetal para evitar las emisiones de polvo. Deben evitarse las yacijas húmedas o mojadas.

4.4. **Técnicas para reducir las emisiones de olores**

Técnica	Descripción
Velar por que haya una distancia adecuada entre la nave/explotación y los receptores sensibles.	En la fase de planificación de la nave/explotación, la distancia adecuada entre la nave/explotación y los receptores sensibles se garantiza mediante la aplicación de distancias mínimas estándar o elaborando modelos de dispersión para predecir o simular la concentración de olores en las zonas circundantes.
Cubrir los purines o el estiércol sólido durante su almacenamiento.	Véase en la sección 4.5 la descripción correspondiente al estiércol sólido. Véase en la sección 4.6 la descripción correspondiente a los purines.
Reducir al mínimo la agitación del purín.	Véase la descripción en la sección 4.6.1.
Digestión aeróbica (aireación) del estiércol líquido/los purines.	Véase la descripción en la sección 4.7.
Compostar el estiércol sólido.	
Digestión anaeróbica.	
Aplicación al campo mediante tubos colgantes, zapatas, inyector superficial o inyector profundo para la aplicación al campo de purines.	Véase la descripción en la sección 4.8.1.
Incorporar el estiércol lo antes posible.	Véase la descripción en la MTD 22.

4.5. **Técnicas para reducir las emisiones procedentes del almacenamiento de estiércol sólido**

Técnica	Descripción
Almacenar el estiércol sólido en cobertizo.	En general, cobertizo es una construcción sencilla con un suelo impermeable y una cubierta, con una ventilación suficiente para evitar condiciones anaeróbicas y una puerta de acceso para el transporte. La gallinaza seca (yacija de pollos de engorde y gallinas ponedoras y excreciones secadas al aire de gallinas ponedoras recogidas en cintas) se transporta a través de cintas o palas cargadoras de carga frontal desde la nave de pollos hasta el cobertizo, donde puede almacenarse durante un largo período de tiempo sin riesgo de que vuelva a humedecerse.
Utilizar un silo de hormigón para el almacenamiento.	Una losa de cimentación de hormigón impermeable al agua, que puede combinarse con muros en tres lados y una cubierta, p. ej. un tejado sobre la plataforma de estiércol, plástico resistente a los UV, etc. El suelo está inclinado (con una pendiente de, p. ej. un 2 %) hacia un canalón de drenaje frontal. Las fracciones líquidas y cualquier escorrentía de agua de lluvia se recogen en un foso de hormigón estanco y se manipulan posteriormente.
Almacenar el estiércol sólido en suelos sólidos impermeables equipados con un sistema de drenaje y una cisterna para recoger la escorrentía.	El almacén dispone de un suelo sólido impermeable y un sistema de drenaje (desagües) y está conectado a una cisterna en la que se recogen las fracciones líquidas y la escorrentía del agua de lluvia.
Elegir un almacén con capacidad suficiente para conservar el estiércol en los períodos en los que la aplicación al campo no sea posible.	Los períodos en los que está permitida la aplicación al campo del estiércol dependen de las condiciones climáticas locales, de la legislación, etc.; eso hace que sea necesario disponer de una zona de almacenamiento con capacidad suficiente. El hecho de contar con capacidad disponible permite, además, adaptar el período de aplicación al campo a las necesidades de nitrógeno de los cultivos.
Almacenar el estiércol sólido en montones en el campo lejos de cursos de agua superficial o subterránea en los que pudiera entrar escorrentía.	El estiércol sólido se apila directamente sobre el suelo en el campo antes de esparcirlo durante un período de tiempo limitado (p. ej. unos pocos días o varias semanas). El lugar de almacenamiento cambia al menos una vez al año y está situado lo más lejos posible de aguas superficiales y subterráneas.
Reducir el coeficiente entre la superficie emisora y el volumen del montón de estiércol.	El estiércol puede compactarse o puede depositarse en un almacén de tres paredes.
Cubrir los montones de estiércol sólido.	Pueden utilizarse materiales tales como cubiertas de plástico resistente a los UV, turba, serrín o virutas de madera. Las cubiertas impermeables reducen el intercambio de aire y la descomposición aeróbica en los montones de estiércol, lo que, a su vez, disminuye las emisiones al aire.

4.6. **Técnicas para reducir las emisiones durante el almacenamiento de purines**4.6.1. **Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco durante el almacenamiento en los depósitos y las balsas de purines**

Técnica	Descripción
Reducir el coeficiente entre la superficie emisora y el volumen del depósito de purines.	En los depósitos rectangulares, la proporción entre altura y superficie es de 1:30-50. En los depósitos circulares, las dimensiones favorables del contenedor se obtienen con una relación altura-diámetro de 1:3 a 1:4. Puede aumentarse la altura de las paredes laterales del depósito de purines.

Técnica	Descripción
Reducir la velocidad del viento y el intercambio de aire sobre la superficie de purines trabajando con un menor nivel de llenado.	Aumentar el margen libre (distancia entre la superficie de purines y el borde superior del depósito) de los depósitos descubiertos proporciona un efecto de protección contra el viento.
Reducir al mínimo la agitación del purín.	Agitar los purines lo mínimo posible. Esta práctica implica: <ul style="list-style-type: none"> <li>— llenar el depósito por debajo de la superficie,</li> <li>— descargar los purines lo más cerca posible de la base del depósito,</li> <li>— evitar la homogeneización y la circulación innecesarias de los purines (antes de vaciar el depósito).</li> </ul>
Cubierta rígida.	La cubierta o tapa puede ser de hormigón, de paneles de fibra de vidrio o de láminas de poliéster, de forma plana o cónica, y se coloca sobre los silos o cisternas de acero u hormigón. Está bien cerrada y es estanca para minimizar el intercambio de aire y para impedir que entre lluvia o nieve.
Cubiertas flexibles.	Cubiertas en forma de tienda: cubierta con un mástil central con radios que bajan desde su parte superior; sobre los radios se extiende una membrana de tejido, que se fija mediante una serie de tirantes alrededor del depósito; las aberturas no cubiertas son mínimas. Cubierta abovedada: cubierta con una estructura curvada instalada sobre depósitos redondos utilizando piezas de acero y juntas atornilladas. Cubierta plana: cubierta formada por un material compuesto flexible y autoportante sujeta por clavijas a una estructura metálica.
Cubiertas flotantes.	
Costra natural.	Puede formarse una costra en la superficie de los purines que tengan suficiente contenido de materia seca (el 2 % como mínimo), en función de la naturaleza de los purines sólidos. Para que sea eficaz, la costra tiene que ser gruesa, dejarse intacta y cubrir toda la superficie de los purines. Cuando se forma la costra, el depósito debe llenarse por debajo de la superficie para evitar que se rompa.
Paja.	Al añadir paja triturada a los purines se forma una costra. Esto ocurre generalmente cuando el contenido de materia seca del purín es superior al 4-5 %. Se recomienda que la capa tenga un espesor de al menos 10 cm. El flujo de aire puede reducirse añadiendo la paja cuando se incorporan purines. A lo largo del año puede resultar necesario renovar total o parcialmente las capas de paja. Cuando se forma la costra, el depósito debe llenarse por debajo de la superficie para evitar que se rompa.
Bolas de plástico.	Para cubrir la superficie de los purines se utilizan bolas de poliestireno de 20 cm de diámetro y 100 g de peso. Es necesario sustituir con periodicidad los elementos deteriorados y añadir bolas para rellenar los puntos descubiertos.
Materiales ligeros a granel.	En la superficie de los purines se añaden materiales tales como agregados de arcilla ligera expandida (LECA), productos a base de LECA, perlita o zeolita para formar una capa flotante. Se recomienda que la capa flotante tenga un espesor de al menos 10-12 cm. En el caso de partículas LECA más pequeñas, una capa más fina puede ser eficaz.

Técnica	Descripción
Cubiertas flotantes flexibles.	Las cubiertas de plástico flotantes (p. ej. lonas, láminas, películas, etc.) permanecen sobre la superficie de los purines. Se instalan flotadores y tubos para mantener la cubierta en su sitio y dejar un espacio vacío debajo de ella. Esta técnica puede combinarse con elementos y estructuras estabilizadores para que puedan realizarse movimientos verticales. Es necesario ventilar, así como retirar el agua de lluvia que se acumula sobre la cubierta.
Placas de plástico geométricas.	Sobre la superficie de los purines se distribuyen automáticamente elementos de plástico flotantes de forma hexagonal. Puede cubrirse aproximadamente un 95 % de la superficie.
Cubiertas neumáticas.	Una cubierta de tejido de PVC sostenida por una bolsa hinchable que flota sobre los purines. El tejido se fija por medio de tensores a la estructura metálica periférica.
Láminas de plástico flexibles.	Láminas de plástico impermeables resistentes a los UV (por ejemplo, PEAD) fijadas en los bordes de la balsa y sostenidas por flotadores. Ese sistema impide que cuando se mezcla el estiércol la cubierta se dé la vuelta y se la lleve el viento. Las cubiertas pueden estar equipadas también con conductos de evacuación de gases, otras aberturas de mantenimiento (por ejemplo, para la utilización de dispositivos de homogeneización) y un sistema de recogida y evacuación de aguas pluviales.

#### 4.6.2. Técnicas para reducir las emisiones al suelo y al agua procedentes de depósitos de purines

Técnica	Descripción
Utilizar depósitos que puedan soportar tensiones mecánicas, químicas y térmicas.	Pueden aplicarse mezclas adecuadas de hormigón y, en muchos casos, un recubrimiento sobre las paredes de hormigón o capas impermeables sobre chapas de acero.
Elegir una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para almacenar el estiércol en los períodos en los que la aplicación al campo no es posible.	Véase la sección 4.5.

#### 4.7. Técnicas para el procesamiento del estiércol in situ

Técnica	Descripción
Separación mecánica de los purines.	Separación de las fracciones líquida y sólida, que tienen distinto contenido de materia seca, utilizando, p. ej., separadores de prensa de tornillo, decantadores centrífugos, tamices y filtros-prensa. La separación puede facilitarse por coagulación-floculación de las partículas sólidas.
Digestión anaeróbica del estiércol en una instalación de biogás.	Los microorganismos anaerobios descomponen la materia orgánica del estiércol en un reactor cerrado en ausencia de oxígeno. Se produce biogás, que se recoge para generar energía, es decir producir calor, calor y electricidad y/o combustible para el transporte. Parte del calor resultante se recicla en el proceso. El residuo estabilizado (digestato) puede utilizarse como abono (digestato suficientemente sólido tras el compostaje). El estiércol sólido puede codigerirse con purines y/u otros cosubstratos, garantizando al mismo tiempo un contenido de materia seca inferior al 12 %.
Utilización de un túnel exterior para el secado del estiércol.	El estiércol se recoge de las naves de gallinas ponedoras y se evacúa mediante cintas que lo transportan al aire libre hasta una estructura cerrada especial que contiene una serie de cintas perforadas superpuestas que forman un túnel. A través de las cintas se insufla aire caliente que seca el estiércol en aproximadamente dos o tres días. El túnel se ventila con aire extraído de las naves de gallinas ponedoras.

Técnica	Descripción
Digestión aeróbica (aireación) de purines.	Descomposición biológica de la materia orgánica en condiciones aeróbicas. Los purines almacenados se airean por medio de aireadores flotantes o sumergidos en un proceso continuo o discontinuo. Se controlan las variables operacionales a fin de evitar la eliminación de nitrógeno, por ejemplo agitando los purines lo más lentamente posible. El residuo puede utilizarse como fertilizante (compost o no) tras la concentración.
Nitrificación-desnitrificación de purines.	Parte del nitrógeno orgánico se transforma en amonio. El amonio se oxida en nitritos y nitratos por acción de bacterias nitrificantes. Aplicando períodos anaeróbicos, los nitratos pueden convertirse en N <sub>2</sub> en presencia de carbono orgánico. En una balsa secundaria, el lodo se decanta, y parte de él se reutiliza en la balsa de aireación. El residuo puede utilizarse como fertilizante (compost o no) tras la concentración.
Compostaje del estiércol sólido.	Descomposición aeróbica controlada del estiércol sólido por microorganismos que resulta en un producto final (compost) suficientemente estable para el transporte, el almacenamiento y la aplicación al campo. Se reducen los olores, los organismos patógenos microbianos y el contenido de agua del estiércol. La fracción sólida de los purines también puede compostarse. La oxigenación se obtiene por inversión mecánica de las hileras o por aireación forzada de los montones de estiércol. También pueden utilizarse tambores y cisternas de compostaje. El inóculo biológico, los residuos verdes y otros residuos orgánicos (p. ej., digestato) pueden ser compostados junto con el estiércol sólido.

#### 4.8. Técnicas de aplicación al campo del estiércol

##### 4.8.1. Técnicas de aplicación de purines

Técnica	Descripción
Dilución de purines.	El índice de dilución agua: purines es de entre 1:1 y 50:1. El contenido de materia seca de los purines diluidos es inferior al 2 %. También puede utilizarse la fracción líquida clarificada resultante de la separación mecánica de los purines y el digestato de la digestión anaeróbica.
Sistema de riego de baja presión.	Los purines diluidos se incorporan en la canalización y se bombean a baja presión al sistema de riego (por ejemplo, aspersor o irrigador móvil).
Aplicador en bandas mediante tubos colgantes.	Una serie de mangueras flexibles cuelgan de una barra ancha montada sobre el remolque de purines. Las mangueras vierten los purines sobre el suelo en grandes bandas paralelas. Es posible la aplicación entre las hileras de un cultivo herbáceo en crecimiento.
Aplicador en bandas mediante zapatas colgantes.	Los purines se vierten a través de tubos metálicos rígidos que terminan en «cuñas» metálicas, destinadas a aplicar los purines directamente en bandas estrechas en la superficie del suelo y por debajo de la cubierta vegetal. Algunos tipos de zapatas colgantes están diseñados para hacer una hendidura poco profunda en el suelo con objeto de facilitar la infiltración.
Inyector superficial (surco abierto)	El cultivador de rejas o discos sirven para hacer en el suelo surcos verticales (en general de 4 a 6 cm de profundidad) en los que se depositan los purines. Los purines inyectados se depositan total o parcialmente debajo de la superficie del suelo, y los surcos se mantienen en general abiertos tras la aplicación.

Técnica	Descripción
Inyector profundo (surco cerrado).	Se utiliza cultivador de rejas o discos para abrir el suelo y depositar los purines en él antes de cubrirlos completamente por medio de volteadoras o rodillos. La profundidad de los surcos cerrados oscila entre 10 cm y 20 cm.
Acidificación de los purines.	Véase la sección 4.12.3.

#### 4.9. Técnicas de supervisión

##### 4.9.1. Técnicas de supervisión de la excreción de N y P

Técnica	Descripción
Cálculo aplicando un balance de masas de nitrógeno y fósforo basado en la ración, el contenido de proteína bruta de la dieta, el fósforo total y el rendimiento de los animales.	<p>El balance de masas se calcula para cada categoría de animales criados en la explotación, coincidiendo con el final de un ciclo de cría, a partir de las ecuaciones siguientes:</p> $N_{\text{excretado}} = N_{\text{dieta}} - N_{\text{retención}}$ $P_{\text{excretado}} = P_{\text{dieta}} - P_{\text{retención}}$ <p><math>N_{\text{dieta}}</math> depende de la cantidad de pienso ingerido y del contenido de proteína bruta de la dieta. <math>P_{\text{dieta}}</math> depende de la cantidad de pienso ingerido y del contenido de fósforo total de la dieta. El contenido de proteína bruta y de fósforo total puede obtenerse de uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— si el pienso procede de una fuente externa: consultando la documentación que lo acompaña,</li> <li>— si el pienso se procesa <i>in situ</i>: mediante la toma de muestras de los ingredientes del pienso en los silos o el sistema de alimentación para analizar el contenido total de fósforo y proteína bruta o, si no, consultando la documentación que lo acompaña o utilizando valores estándar del contenido total de fósforo y proteína bruta de los ingredientes del pienso.</li> </ul> <p><math>N_{\text{retención}}</math> y <math>P_{\text{retención}}</math> pueden calcularse aplicando uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— mediante modelos o ecuaciones estadísticas,</li> <li>— mediante factores estándar de retención del nitrógeno y el fósforo del animal (o de los huevos, en el caso de las gallinas ponedoras),</li> <li>— analizando el contenido de nitrógeno y fósforo de una muestra representativa del animal (o de los huevos en el caso de las gallinas ponedoras).</li> </ul> <p>El balance de masas tiene especialmente en cuenta cualquier cambio significativo en la dieta habitual (p. ej. cambio de un pienso compuesto).</p>
Estimación realizando un análisis del estiércol en relación con el contenido de nitrógeno total y de fósforo total.	<p>Se mide el contenido total de nitrógeno y de fósforo de una muestra compuesta representativa de estiércol —y se calcula la excreción total de nitrógeno y fósforo— sobre la base de registros del volumen (en el caso de los purines) o del peso (en el caso del estiércol sólido) del estiércol. En los sistemas de estiércol sólido, también se tiene en cuenta el contenido de nitrógeno de la yacija.</p> <p>Para que la muestra compuesta sea representativa, las muestras deben tomarse en al menos diez puntos/profundidades diferentes. En el caso de la gallinaza, en la muestra se incluye la parte de abajo de la yacija.</p>

## 4.9.2. Técnicas de supervisión del amoníaco y del polvo

Técnica	Descripción
<p>Estimación utilizando un balance de masas sobre la base de la excreción y del nitrógeno total (o del nitrógeno amoniacal total) presente en cada etapa de la gestión del estiércol.</p>	<p>Las emisiones de amoníaco se calculan a partir de la cantidad de nitrógeno excretado por cada categoría de animales y utilizando el flujo de nitrógeno total (o de nitrógeno amoniacal total) y los coeficientes de volatilización (CV) durante cada etapa de la gestión del estiércol (alojamiento, almacenamiento, aplicación al campo).</p> <p>Las ecuaciones que se aplican en cada una de las etapas son:</p> $E_{\text{alojamiento}} = N_{\text{excretado}} \cdot CV_{\text{alojamiento}}$ $E_{\text{almacenamiento}} = N_{\text{almacenamiento}} \cdot CV_{\text{almacenamiento}}$ $E_{\text{aplicación}} = N_{\text{aplicación}} \cdot CV_{\text{aplicación}}$ <p>donde:</p> <p>E es la emisión anual de NH<sub>3</sub> del alojamiento para animales, el almacenamiento o aplicación al campo del estiércol (por ejemplo, en kg de NH<sub>3</sub>/plaza/año).</p> <p>N es el nitrógeno total anual o el nitrógeno amoniacal total anual excretado, almacenado o aplicación (p. ej. en kg de N/plaza/año). En su caso, pueden tenerse en cuenta las adiciones de nitrógeno (p. ej. vinculadas a la yacija o al reciclado de líquidos de lavado) y/o las pérdidas de nitrógeno (p. ej. vinculadas al procesado del estiércol).</p> <p>CV es el coeficiente de volatilización (adimensional, relacionado con el sistema de alojamiento, el almacenamiento de estiércol o las técnicas de aplicación), que representa la proporción de nitrógeno amoniacal total o nitrógeno total emitido a la atmósfera.</p> <p>CV se determina con mediciones predeterminadas y realizadas de acuerdo con un protocolo nacional o internacional (p. ej. el protocolo VERA) y validadas para una explotación que aplica el mismo tipo de técnicas en condiciones climáticas semejantes. También puede determinarse CV aplicando orientaciones europeas u otras directrices reconocidas a nivel internacional.</p> <p>El balance de masas tiene especialmente en cuenta cualquier cambio significativo del tipo de animales criados en la explotación y/o de las técnicas aplicadas para el alojamiento, el almacenamiento y la aplicación.</p>
<p>Cálculo mediante la medición de la concentración de amoníaco (o polvo) y el índice de ventilación aplicando métodos normalizados ISO o métodos nacionales o internacionales u otros métodos que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.</p>	<p>Las muestras de amoníaco (o polvo) se toman durante seis días, como mínimo, repartidos a lo largo de un año. Los días de muestreo se distribuyen como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— en el caso de las categorías de animales con un patrón estable de emisiones (p. ej. gallinas ponedoras), los días de muestreo se seleccionan al azar en cada período de dos meses; la media diaria se calcula como la media de todos los días de muestreo,</li> <li>— en el caso de las categorías de animales que presentan un aumento lineal de las emisiones durante el ciclo de cría (p. ej. cerdos de engorde), los días de muestreo se distribuyen uniformemente durante todo el período de crecimiento; a tal fin, la mitad de las mediciones se llevan a cabo en la primera mitad del ciclo de cría, y el resto, en la segunda mitad; los días de muestreo de la segunda mitad del ciclo de cría se distribuyen uniformemente a lo largo del año (mismo número de mediciones por estación); la media diaria se calcula como la media de todos los días de muestreo,</li> <li>— en el caso de las categorías de animales que presentan un incremento exponencial de las emisiones (p. ej. pollos de engorde), el ciclo de cría se divide en tres períodos de la misma duración (mismo número de días); un día de medición en el primer período, dos en el segundo y tres en el tercero; además, los días de muestreo del tercer período del ciclo de cría se distribuyen uniformemente a lo largo del año (mismo número de mediciones por estación); la media diaria se calcula como la media de las tres medias periódicas.</li> </ul>



Técnica	Descripción
	<p>El muestreo se efectúa por períodos de 24 horas y en los puntos de entrada y salida del aire. Se mide la concentración de amoniaco (o polvo) en la salida del aire, a continuación se corrige en función de la concentración del aire entrante, y se calculan las emisiones diarias de amoniaco (o polvo) midiendo el índice de ventilación y multiplicándolo por la concentración de amoniaco (o polvo). A partir de la media diaria de las emisiones de amoniaco (o polvo), pueden calcularse las emisiones medias anuales de amoniaco (o polvo) de un alojamiento animal multiplicando la media diaria por 365 y corrigiendo el resultado para tener en cuenta los posibles períodos de no ocupación.</p> <p>El índice de ventilación, necesario para determinar el caudal másico de las emisiones, se determina bien mediante cálculo (p. ej. contador de velocidad, registros del sistema de control de la ventilación) en alojamientos con ventilación forzada, bien por medio de gases trazadores (con exclusión del SF<sub>6</sub> y de los gases que contengan CFC) en alojamientos ventilados de forma natural en los que el aire se mezcla adecuadamente.</p> <p>En el caso de las naves con muchas entradas y salidas de aire, únicamente se someterán a supervisión los puntos de muestreo considerados representativos (en términos de emisiones másicas previstas).</p>
Estimación utilizando factores de emisión.	<p>Las emisiones de amoniaco (o polvo) se calculan a partir de factores de emisión determinados con mediciones concebidas y realizadas de conformidad con un protocolo nacional o internacional (p. ej. el protocolo VERA) en una explotación en la que se aplica el mismo tipo de técnicas (vinculadas al sistema de alojamiento, el almacenamiento y/o aplicación al campo del estiércol) en condiciones climáticas semejantes. Los factores de emisión también pueden determinarse aplicando orientaciones europeas u otras directrices reconocidas a nivel internacional.</p> <p>El uso de factores de emisión tiene especialmente en cuenta cualquier cambio significativo del tipo de animales criados en la explotación y/o de las técnicas aplicadas para el alojamiento, el almacenamiento y la aplicación al campo.</p>

#### 4.9.3. Técnicas de supervisión de los sistemas de depuración de aire

Técnica	Descripción
Verificación del funcionamiento del sistema de depuración del aire mediante la medición de las emisiones de amoniaco, olores y/o polvo en las condiciones que se dan en la explotación en la práctica de acuerdo con un protocolo de medición prescrito y utilizando métodos normalizados EN u otros métodos (ISO, nacionales o internacionales) que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.	<p>La verificación se efectúa mediante la medición de las emisiones de amoniaco, olores y/o polvo en el aire de entrada y de salida, así como de todos los parámetros pertinentes para el funcionamiento (p. ej. el caudal de aire, la caída de presión, la temperatura, el pH, la conductividad). Las mediciones se realizan en condiciones climáticas estivales (un período de al menos ocho semanas en el que el índice de ventilación es &gt; 80 % del índice máximo de ventilación) y en condiciones climáticas invernales (un período de, al menos, ocho semanas en el que el índice máximo de ventilación es &lt; 30 % del índice máximo de ventilación), con una gestión representativa de la nave ocupada al 100 % y únicamente si ha transcurrido un período adecuado (p. ej. cuatro semanas) desde la última renovación del agua de lavado. Pueden aplicarse diferentes estrategias de muestreo.</p>
Control del funcionamiento efectivo del sistema de depuración de aire (p. ej. registrando de forma continua parámetros operativos o utilizando sistemas de alarma).	<p>Mantenimiento de un diario electrónico para registrar todos los datos operativos y de medición a lo largo de un período de 1 a 5 años. Los parámetros registrados dependen del tipo de sistema de depuración de aire y pueden incluir:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. el pH y la conductividad de líquido de lavado;</li> <li>2. el flujo de aire y la caída de presión del sistema de reducción de las emisiones;</li> </ol>

Técnica	Descripción
	3. el tiempo de funcionamiento de la bomba; 4. el consumo de agua y de ácido. Otros parámetros pueden registrarse manualmente.

#### 4.10. Gestión nutricional

##### 4.10.1. Técnicas para reducir el nitrógeno excretado

Técnica	Descripción
Reducir el contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en nitrógeno y basada en las necesidades energéticas y aminoácidos digestibles.	Reducir el aporte excesivo de proteína bruta, garantizando que no se superen las recomendaciones alimentarias. La dieta está diseñada para satisfacer las necesidades de los animales en cuanto a energía y aminoácidos digestibles.
Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción.	La composición de la ración alimenticia responde con más exactitud a las necesidades de los animales en términos de energía, minerales y aminoácidos, en función del peso del animal y/o de la fase productiva.
Adición de cantidades controladas de aminoácidos esenciales en una dieta baja en proteína bruta.	Una cantidad determinada de piensos ricos en proteína se sustituye por piensos de bajo contenido proteico, con el fin de reducir aún más el contenido de proteína bruta. La dieta se complementa con aminoácidos sintéticos (p. ej., lisina, metionina, treonina, triptófano, valina), de modo que no haya ninguna carencia en aminoácidos.
Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el nitrógeno total excretado.	Se añaden sustancias, microorganismos o preparados autorizados [de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1831/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo ( <sup>1</sup> )], como enzimas (p. ej. enzimas que degradan los polisacáridos no amiláceos, proteasas) o probióticos al pienso o al agua para influir positivamente en la eficacia nutritiva, p. ej. mejorando la digestibilidad de los piensos o actuando sobre la flora gastrointestinal.

(<sup>1</sup>) Reglamento (CE) n.º 1831/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, sobre los aditivos en la alimentación animal (DO L 268 de 18.10.2003, p. 29).

##### 4.10.2. Técnicas para reducir el fósforo excretado

Técnica	Descripción
Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción.	Los piensos están compuestos por una mezcla que adapta con más exactitud el aporte de fósforo a las necesidades de fósforo del animal, en función de su peso y/o de la fase productiva.
Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el fósforo total excretado (p. ej., fitasas).	Se añaden sustancias, microorganismos o preparados autorizados [de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1831/2003], como enzimas (p. ej. fitasa) al pienso o al agua para influir positivamente en la eficacia nutritiva, p. ej. mejorando la digestibilidad del fósforo fítico de los piensos o actuando sobre la flora gastrointestinal.

4.11. **Técnicas de tratamiento de las emisiones a la atmósfera de los alojamientos para animales**

Técnica	Descripción
Biofiltro	El aire de salida atraviesa una capa filtrante de materia orgánica, como raíces o virutas de madera, compost, turba o cortezas gruesas. El material filtrante se mantiene siempre húmedo mediante la aspersión intermitente de la superficie. Las partículas de polvo y los compuestos atmosféricos olorosos son absorbidos por la película húmeda y se oxidan o degradan por la acción de los microorganismos que viven en el substrato húmedo.
Biolavador (o filtro biopercolador)	Torre empaquetada con material de relleno inerte que en general se mantiene constantemente húmedo mediante aspersión de agua. Los contaminantes atmosféricos se absorben en la fase líquida y posteriormente son degradados por microorganismos que sedimentan sobre los elementos filtrantes. Las emisiones de amoníaco pueden reducirse entre un 70 % y un 95 %.
Filtro seco	El aire de salida se propulsa sobre una pantalla compuesta, p. ej. de plástico multicapas situada frente al ventilador de la pared de fondo. El flujo de aire está sometido a cambios bruscos de dirección que provocan la separación de las partículas por la fuerza centrífuga.
Sistema de depuración de aire de dos o tres fases	En un sistema de dos fases, la primera de ellas (depurador húmedo con ácido) suele combinarse con un biolavador (segunda fase). En un sistema de tres fases, la primera consiste en un depurador con agua que suele combinarse con una segunda fase (depurador húmedo con ácido) y por un biofiltro (tercera fase). Las emisiones de amoníaco pueden reducirse entre un 70 % y un 95 %.
Depurador con agua	El aire de salida se propulsa a través de un filtro empaquetado por flujo transversal. El material empaquetado se rocía constantemente con agua. El polvo se retira y sedimenta en el depósito de agua, que se vacía antes de su llenado.
Colector de agua	El aire de salida se dirige por acción de ventiladores sobre un baño de agua en el que se empapan las partículas de polvo. A continuación, el flujo se dirige 180 grados hacia arriba. El nivel de agua se completa con regularidad para compensar la evaporación.
Depurador húmedo con ácido	El aire de salida se expulsa a través de un filtro (p. ej. lecho empaquetado) sobre el que se rocía un ácido en circulación (p. ej. ácido sulfúrico). Las emisiones de amoníaco pueden reducirse entre un 70 % y un 95 %.

4.12. **Técnicas para naves de cerdos**

## 4.12.1. Descripción de los tipos de suelos y técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en las naves para cerdos

Tipo de suelo	Descripción
Suelos totalmente emparrillados	Suelos cuya superficie está completamente emparrillada con un piso de metal, hormigón o plástico que dispone de aperturas por las que las heces y la orina caen a un canal o foso.

Tipo de suelo	Descripción
Suelos parcialmente emparrillados	Suelos cuya superficie es parcialmente sólida y parcialmente emparrillada con un piso de metal, hormigón o plástico que dispone de aperturas por las que las heces y la orina caen a un canal o foso. El ensuciamiento del suelo se previene con una gestión adecuada de los parámetros ambientales interiores, especialmente en climas calurosos, y/o mediante el correcto diseño de los sistemas de alojamiento.
Suelos de hormigón sólido	Suelos cuya superficie es completamente de hormigón sólido. Los suelos pueden cubrirse con yacija (p. ej., paja) en grados variables. En general, los suelos están inclinados para facilitar el drenaje de la orina.

Los tipos de suelos comentados anteriormente se utilizan en los siguientes sistemas de alojamiento, cuando procede:

Técnica	Descripción
Una fosa profunda (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado), únicamente si se utiliza en combinación con otra medida de mitigación, p. ej.: <ul style="list-style-type: none"> <li>— una combinación de técnicas de gestión nutricional,</li> <li>— un sistema de depuración del aire,</li> <li>— reducción del pH de los purines,</li> <li>— refrigeración de los purines.</li> </ul>	Los corrales disponen de una fosa profunda debajo del suelo emparrillado para almacenar los purines entre evacuaciones poco frecuentes. En el caso de los cerdos de engorde, puede utilizarse un aliviadero. La evacuación de los purines para esparcirlos o almacenarlos al aire libre se efectúa con la mayor frecuencia posible (por ejemplo, cada dos meses como mínimo), a menos que existan restricciones técnicas (por ejemplo, capacidad de almacenamiento).
Un sistema de vacío para la eliminación frecuente de los purines (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Las bocas de salida situadas en el fondo del canal o la fosa están conectadas a una tubería de evacuación que pasa por debajo y transfiere los purines al almacén exterior. Los purines se evacúan frecuentemente abriendo una válvula o tapón en la canalización principal de purines, p. ej. una o dos veces a la semana; se crea un ligero vacío que permite el vaciado total del canal o fosa. Los purines deben alcanzar cierta profundidad para que el sistema pueda funcionar adecuadamente y para que el vacío sea eficaz.
Canal del purín con paredes inclinadas (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	El canal del purín forma una V en cuyo vértice se encuentra el punto de descarga. La pendiente y la suavidad de la superficie facilitan la evacuación de los purines. Su retirada se efectúa al menos dos veces por semana.
Rascador para la eliminación frecuente de los purines (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Canal en forma de V con dos superficies inclinadas a cada lado de un canalón central en el que puede evacuarse la orina hacia un pozo colector por un desagüe situado en el fondo del canal estercolero. La fracción sólida de los purines se extrae con frecuencia (p. ej. diariamente) de la fosa por medio de un rascador. Se recomienda recubrir el suelo raspado con un revestimiento para que su superficie sea (más) lisa.

Técnica	Descripción
Suelo convexo y canales de agua y estiércol separados (en el caso de corrales parcialmente emparrillados).	Los canales de purín y agua se construyen en lados opuestos del suelo de hormigón sólido, cuya superficie es lisa y convexa. El canal de agua está instalado bajo el lado del corral en el que los cerdos suelen comer y beber. El agua que se utiliza para limpiar los corrales puede servir para llenar los canales de agua. El canal se llena parcialmente con al menos 10 cm de agua. El canal del purín puede construirse con canalones de desagüe o paredes inclinadas que se enjuagan generalmente dos veces al día, por ejemplo con el agua del otro canal o la fracción líquida de los purines (contenido de materia seca no superior al 5 % aproximadamente).
Cintas de estiércol en forma de V (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	Las cintas de estiércol en forma de V giran dentro de los canales estercoleros cubriendo toda la superficie para recoger todas las heces y orinas. Las cintas se ponen en funcionamiento al menos dos veces al día para transportar por separado la orina y las heces hacia el almacén de estiércol próximo. Las cintas son de plástico (polietileno o polipropileno).
Fosa de estiércol reducido (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	El corral está provisto de una fosa estrecha con una anchura de aproximadamente 0,6 m. La fosa puede ubicarse en un pasillo exterior.
Eliminación frecuente de los purines mediante lavado a chorro (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Los purines se retiran con mucha frecuencia (por ejemplo, una o dos veces al día) lavando los canales por chorro con la fracción líquida de los purines (contenido de materia seca no superior al 5 % aproximadamente) o con agua. La fracción líquida de los purines también puede airearse antes del lavado. Esta técnica puede combinarse con las distintas variantes de fondos de los canales o fosas, p. ej. canalones, tubos o una capa de purines permanente.
Alojamiento en cubículos (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	En los corrales de las naves ventiladas de forma natural se organizan zonas funcionales diferenciadas. La zona para yacer (entre un 50 % y un 60 % de la superficie total) consiste en un suelo de hormigón nivelado y aislado sobre el que se han instalado cubículos cubiertos y aislados, con un techo móvil que puede subirse o bajarse para regular la temperatura y ventilación. Las zonas de alimentación y actividad se instalan en un suelo emparrillado sobre una fosa donde se evacúa con frecuencia el estiércol, por ejemplo por vacío. El suelo de hormigón sólido puede cubrirse con paja.
Sistema de cama de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Suelo completamente de hormigón cubierto casi en su totalidad con una capa de paja u otro material lignocelulósico. En un suelo de cama de paja, el estiércol sólido se evacúa con frecuencia (p. ej. dos veces por semana). En un sistema de yacija profunda, se añade paja fresca en la superficie y el estiércol acumulado se retira al final del ciclo de cría. Pueden organizarse en diferentes zonas funcionales para que los animales puedan tumbarse, alimentarse, moverse y defecar.
Pasillo exterior con cama (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Por una pequeña puerta, los cerdos pueden salir a defecar en un pasillo exterior con suelo de hormigón con cama. El estiércol cae a un canal del que se retira una vez al día con un rascador.
Casetas de descanso y alimentación sobre suelo sólido (en el caso de corrales con cama).	Las cerdas se alojan en un corral dividido en dos áreas funcionales, la principal, con cama, y una serie de casetas con suelo sólido para tumbarse y alimentarse. El estiércol se incorpora a la paja u otro material lignocelulósico que se añade o sustituye con regularidad.

Técnica	Descripción
Recogida de estiércol en agua.	El estiércol se recoge en el agua de lavado que se mantiene en el canal del purín y se rellena hasta un nivel de aproximadamente 120-150 mm. El canal puede tener paredes inclinadas. Después de cada ciclo de cría, se vacía el canal del purín.
Combinación de canales de agua y de estiércol (cuando el suelo está totalmente emparrillado).	Las cerdas se mantienen en un lugar fijo (utilizando una paridera) con una zona específica para defecar. La fosa del purín se divide en un canal de agua ancho en la parte delantera y un canal pequeño del purín en la trasera, con una superficie de purín reducida. El canal de la parte delantera está parcialmente lleno de agua.
Colector de purín (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Bajo el suelo emparrillado se coloca un colector (o fosa) prefabricado. El colector es más profundo en uno de sus lados, con una pendiente de al menos 3° hacia un canal estercolero central; el estiércol desborda cuando alcanza 12 cm de altura. Si hay un canal de agua, el colector puede subdividirse en dos secciones: una de agua y otra de estiércol.
Sistema de sustitución de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Los cerdos se crían en corrales con suelo sólido en los que se han establecido una zona de descanso inclinada y una zona de excreción. Cada día se suministra paja a los animales. La actividad de los cerdos empuja la yacija y la distribuye a lo largo de la pendiente del corral (4-10 %) hacia el pasillo de colecta del estiércol. La fracción sólida puede retirarse con frecuencia (p. ej. diariamente) por medio de un rascador.
Corrales con cama con generación combinada de estiércol (purín y estiércol sólido).	Las parideras disponen de zonas funcionales separadas: una zona de descanso con cama, zonas para moverse y de excreción con suelos emparrillados o perforados, y una zona de alimentación con suelo sólido. Los lechones disponen de un nido cubierto y con cama. Los purines se retiran frecuentemente por medio de un rascador. El estiércol sólido se retira manualmente a diario del suelo sólido. Se suministra con regularidad material para la cama. A ese sistema puede añadirse un patio.
Utilización de bolas flotantes en el canal del purín.	En la superficie de los canales estercoleros flotan bolas de un plástico especial rellenas de agua hasta la mitad y con un revestimiento no-adhesivo.

#### 4.12.2. Técnicas de refrigeración de purines

Técnica	Descripción
Tuberías de refrigeración de purines.	La temperatura de los purines se reduce (en general a menos de 12 °C) instalando un sistema de refrigeración sobre los purines, sobre el suelo de hormigón o integrado en el suelo. La intensidad de refrigeración puede oscilar entre 10 W/m <sup>2</sup> y 50 W/m <sup>2</sup> en el caso de las cerdas gestantes y los cerdos de engorde alojados en suelos parcialmente emparrillados. El sistema consiste en tuberías por las que circula agua o un refrigerante. Las tuberías están conectadas a un dispositivo de intercambio de calor para recuperar energía que puede utilizarse para calentar otras partes de la explotación. La fosa o los canales tienen que vaciarse con frecuencia debido a la relativamente pequeña superficie de intercambio de las tuberías.

#### 4.12.3. Técnicas para reducir el pH de los purines

Técnica	Descripción
Acidificación de los purines.	Se añade ácido sulfúrico a los purines para reducir el pH a aproximadamente 5,5 en la fosa de purines. Esa adición puede efectuarse en un tanque de procesado, y a continuación los purines se airean y homogeneizan. Parte de los purines tratados se devuelve mediante bombeo al pozo de almacenamiento situado debajo del suelo de los alojamientos. El sistema de tratamiento está totalmente automatizado. Antes (o después) de la aplicación al campo de purines sobre suelos ácidos, puede ser necesario añadir cal para neutralizar el pH del suelo. Otras soluciones son realizar la acidificación directamente en el depósito de purines o de forma constante durante la aplicación al campo.

## 4.13. Técnicas para naves de aves de corral

## 4.13.1. Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en naves de gallinas ponedoras, reproductores de pollos de engorde o pollitas

Sistema de alojamiento	Descripción
Sistemas de jaulas no acondicionadas.	Los reproductores de pollos de engorde están alojados en sistemas de jaulas no acondicionadas dotadas de aseladeros, cama y nido. Las pollitas deben estar suficientemente acostumbradas a las prácticas de gestión (p. ej. los sistemas de comederos y bebederos especiales) y a las condiciones ambientales (p. ej. luz natural, aseladeros, yacija) para poder adaptarse a los sistemas de cría que se van a encontrar en el futuro. Las jaulas suelen estar dispuestas en tres niveles o más.
Sistema de jaulas acondicionadas.	Las jaulas acondicionadas tienen suelos en pendiente, son de malla metálica o rejillas de plástico y están equipadas con instalaciones fijas y espacios suplementarios reservados para la alimentación, el abrevado, la nidificación, el picoteo y aselado, así como para la recogida de los huevos. Las jaulas pueden contener entre 10 y 60 aves. Las jaulas suelen estar dispuestas en tres niveles o más.
Yacija profunda con fosa de estiércol.	Al menos un tercio de la superficie total del suelo del alojamiento está cubierto con yacija (p. ej. arena, virutas de madera, paja). La superficie restante está emparrillada y por debajo tiene una fosa de estiércol. Las instalaciones fijas de alimentación y abrevado están situadas sobre la zona emparrillada. Fuera o dentro del alojamiento puede haber estructuras adicionales, como verandas y un sistema de cría al aire libre.
Aviarios.	Los aviarios están divididos en zonas funcionales distintas para la alimentación, el abrevado, la puesta de huevos, el picoteo y el descanso. La superficie útil se ha aumentado por medio de suelos emparrillados elevados combinados con pisos. La zona enrejada oscila entre el 30 % y el 60 % de la superficie total. El resto suele ser suelo con cama.  En las naves para gallinas ponedoras y reproductoras de pollos de engorde, el sistema puede combinarse con verandas, con o sin un sistema de cría al aire libre.
Retirada del estiércol por cintas (en caso de sistemas de jaulas acondicionadas o no acondicionadas), como mínimo: — una vez por semana con secado por aire, o — dos veces por semana sin secado por aire.	Las cintas están situadas bajo las jaulas con vistas a la evacuación del estiércol. La frecuencia de evacuación puede ser una vez por semana (con secado al aire) o más (sin secado al aire). La cinta colectora puede ventilarse para que se seque el estiércol. También puede aplicarse una desecación centrífuga por aire a presión en la cinta de estiércol.
Cinta de estiércol o rascador quitaestiércol (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol).	El estiércol se retira por medio de rascador (periódicamente) o cintas (una vez a la semana en el caso del estiércol seco, dos veces por semana sin secado).
Sistema de ventilación forzada y eliminación poco frecuente del estiércol (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol), únicamente si se utiliza en combinación con otra medida de mitigación, p. ej.: — estiércol con alto contenido de materia seca, — un sistema de depuración del aire.	El sistema de yacija profunda (véase la descripción más arriba) se combina con una evacuación poco frecuente del estiércol, p. ej. al final del ciclo de cría. Se garantiza un contenido mínimo de materia seca del estiércol de entre el 50 % y el 60 %. Esto se consigue mediante un sistema de ventilación forzada (p. ej. ventiladores y una extracción de aire colocados a nivel del suelo).

Sistema de alojamiento	Descripción
Desecación del estiércol por aire forzado a través de tubos (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol).	El sistema de yacija profunda (véase la descripción más arriba) se combina con la desecación del estiércol mediante ventilación forzada a través de tubos que impulsan aire (por ejemplo, a 17-20 °C y 1,2 m <sup>3</sup> /ave) sobre el estiércol almacenado bajo el suelo emparrillado.
Desecación del estiércol por aire forzado a través de suelo perforado (en caso de suelo con yacija profunda y fosa de estiércol).	El sistema de yacija profunda (véase la descripción más arriba) tiene un suelo perforado bajo el estiércol que permite que pase un flujo de aire forzado por debajo. El estiércol se retira al final del ciclo de cría.
Cintas de estiércol (en el caso de sistemas de aviario).	El estiércol se recoge sobre cintas situadas bajo el suelo emparrillado y se evacúa al menos una vez a la semana por medio de cintas ventiladas o no. En los aviaros de pollitas pueden combinarse suelos sólidos y suelos con cama.
Desecación forzada de la yacija utilizando aire interior (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	En un sistema de yacija profunda sin fosa de estiércol, pueden usarse sistemas de recirculación del aire interior para secar la yacija, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades fisiológicas de las aves. A tal fin, pueden utilizarse ventiladores, intercambiadores de calor y/o calefactores.

#### 4.1.3.2. Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en naves de pollos de engorde

Técnica	Descripción
Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	La nave está cerrada y bien aislada, con una ventilación natural o forzada, y puede combinarse con una veranda o un sistema de cría al aire libre. El suelo sólido está completamente cubierto con yacija, que puede añadirse según las necesidades. El aislamiento del suelo (p. ej. con hormigón, arcilla, membrana) previene la condensación de agua en la yacija. El estiércol sólido se retira al final del ciclo de cría. El diseño y el funcionamiento de la red de bebederos impide las pérdidas y derrames de agua sobre la yacija.
Desecación forzada de la yacija utilizando aire interior (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	Pueden utilizarse sistemas de recirculación del aire interior para secar la yacija, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades fisiológicas de las aves. A tal fin, pueden utilizarse ventiladores, intercambiadores de calor y/o calefactores.
Yacija en cinta de estiércol y desecación por aire forzado (en sistemas de suelo de pisos).	Sistema de varios pisos con cintas de estiércol cubiertas con yacija. Los distintos pisos están separados por pasillos de ventilación. El aire entra a través de un pasillo y se dirige al material que forma la yacija situada sobre la cinta de estiércol. La yacija se retira al final del ciclo de cría. El sistema puede utilizarse en combinación con otra fase inicial en la que los pollitos de engorde salen del cascarón y crecen durante algún tiempo sobre las cintas de estiércol con yacija en un sistema de varios niveles.
Suelo con yacija calentado y refrigerado (en caso de sistemas Combideck).	Véase la sección 4.2.



## 4.13.3. Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en naves de patos

Técnica	Descripción
Incorporación frecuente de cama (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda o yacija profunda combinada con suelo emparrillado).	<p>La yacija se mantiene seca añadiendo frecuentemente (por ejemplo, diariamente) material fresco según las necesidades. El estiércol sólido se retira al final del ciclo de cría.</p> <p>El sistema de alojamiento puede estar equipado con una ventilación natural o forzada y combinarse con un sistema de cría al aire libre.</p> <p>En el caso de yacija profunda combinada con suelo emparrillado, la zona de bebederos está cubierta con rejillas (alrededor del 25 % de la superficie total).</p>
Retirada frecuente del estiércol (cuando el suelo está totalmente emparrillado).	<p>La fosa está cubierto con rejillas y en él se almacena el estiércol, que se evacúa a un almacén exterior. La retirada frecuente del estiércol hacia el almacén exterior puede realizarse:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. por flujo gravitacional permanente,</li> <li>2. por medio de un rascador a intervalos variables.</li> </ol> <p>El sistema de alojamiento puede estar equipado con una ventilación natural o forzada y combinarse con un sistema de cría al aire libre.</p>

## 4.13.4. Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en naves de pavos

Técnica	Descripción
Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	<p>El suelo sólido está completamente cubierto con yacija, que puede añadirse según las necesidades. El aislamiento del suelo (por ejemplo, con hormigón, arcilla, membrana) impide la condensación de agua en la yacija. El estiércol sólido se retira al final del ciclo de cría. El diseño y el funcionamiento de la red de bebederos impide las pérdidas y derrames de agua sobre la yacija. La ventilación natural puede combinarse con un sistema de cría al aire libre.</p>