Decisión de Ejecución (UE) 2026/2260 de la Comisión, de 8 de octubre de 2026, por la que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento relativas a la cría de aves de corral y de cerdos [notificada con el número C(2026)6899]

C/2026/6899

DO L, 2026/2260, 16.10.2026, ELI: http://data.europa.eu/eli/dec_impl/2026/2260/oj (BG, ES, CS, DA, DE, ET, EL, EN, FR, GA, HR, IT, LV, LT, HU, MT, NL, PL, PT, RO, SK, SL, FI, SV)

ELI: http://data.europa.eu/eli/dec_impl/2026/2260/oj

> Lenguas, formatos y versión auténtica

> Presentación multilingüe

> Texto

Diario Oficial de la Unión Europea

ES

Serie L

2026/2260 16.10.2026

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2026/2260 DE LA COMISIÓN

de 8 de octubre de 2026

por la que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento relativas a la cría de aves de corral y de cerdos

[notificada con el número C(2026)6899]

(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 y emisiones derivadas de la cría de ganado (prevención y control integrados de la contaminación) ([1]) y, en particular, su artículo 70 *decies*, apartado 2, párrafo segundo,

Considerando lo siguiente:

(1) La Directiva 2010/75/UE (DEI) establece normas para prevenir o reducir la contaminación procedente de las actividades industriales. En este contexto, la Comisión debe establecer condiciones uniformes para las normas de funcionamiento de las actividades a que se refiere

el anexo I *bis* de dicha Directiva, a saber, la cría de cerdos y aves de corral con una determinada capacidad.

(2) Se ha creado un subgrupo del Grupo de Expertos sobre las Emisiones Industriales para asistir a la Comisión en la preparación temprana del acto de ejecución por el que se establecen condiciones uniformes para las normas de funcionamiento de la cría de aves de corral y cerdos con arreglo al artículo 70 *decies* de la DEI, antes de su presentación al comité de conformidad con el Reglamento (UE) n.º 182/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo ([2]). El subgrupo responde al llamamiento a la Comisión, de conformidad con el artículo 70 *decies*, apartado 1, de la DEI, para que lleve a cabo las consultas oportunas y organice un intercambio de información durante los trabajos preparatorios de estas condiciones uniformes, también a nivel de expertos.

(3) Este subgrupo se reunió en varias ocasiones entre febrero de 2025 y mayo de 2026. En este contexto, se debatieron medidas relativas a los procesos y actividades llevados a cabo *in situ*, como la gestión nutricional, la preparación de alimentos, el alojamiento, la gestión del estiércol, incluidos su recogida, almacenamiento, transformación y aplicación al campo, así como el almacenamiento de animales muertos. El subgrupo proporcionó datos y puso en común información sobre cuya base se han formulado las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento.

(4) La viabilidad económica de determinadas técnicas varía en función del tamaño de la instalación. Por consiguiente, procede establecer requisitos proporcionados para las instalaciones que lleven a cabo las actividades a que se refiere el anexo I *bis* de la Directiva 2010/75/UE que no entraban en el ámbito de aplicación de dicha Directiva antes del 4 de agosto de 2024.

(5) A fin de permitir el uso de las técnicas más rentables para cada instalación, las mejores técnicas disponibles y las técnicas emergentes mencionadas en las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento no deben ser ni prescriptivas ni exhaustivas. Debe ser posible utilizar otras técnicas que garanticen al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente, incluidas la salud humana y la protección del clima. Por consiguiente, en caso de que se apliquen técnicas no enumeradas en las condiciones uniformes, es necesario que los Estados miembros validen que su uso garantiza al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente, sobre la base de métodos demostrados científicamente, teniendo también en cuenta los sistemas de bienestar animal reconocidos a escala de la Unión, nacional o internacional.

(6) La información sobre el desempeño medioambiental de las técnicas enumeradas en las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento (como la eficiencia en la reducción de las emisiones de amoníaco) se basa en el intercambio de información con arreglo al artículo 70 *decies*, apartado 1, de la Directiva 2010/75/UE y en orientaciones internacionales reconocidas (como el documento de orientación de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas sobre opciones para la mitigación del amoníaco ([3])). Debe ser posible utilizar información adicional sobre el desempeño medioambiental de las técnicas procedente de fuentes de la Unión, nacionales o internacionales que garanticen el suministro de datos de calidad científica equivalente. Cuando el uso de información adicional dé lugar a un desempeño medioambiental diferente al indicado en las condiciones uniformes, o cuando el desempeño medioambiental de las técnicas no se especifique en las condiciones uniformes, los Estados miembros deberán validar, según proceda, el desempeño medioambiental de las técnicas basándose en métodos demostrados científicamente.

(7) Los Estados miembros deberán asimismo validar el desempeño medioambiental de combinaciones de técnicas, sobre la base de métodos demostrados científicamente, y garantizar que todos los datos, metodologías e hipótesis subyacentes estén plenamente documentados y a disposición del público.

(8) Para reducir la carga administrativa que supone la aplicación de técnicas no enumeradas en las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento, los Estados miembros deben procurar cooperar con el fin de fomentar el reconocimiento mutuo de las técnicas.

(9) Los valores máximos de las emisiones de amoníaco a la atmósfera establecidos en estas condiciones uniformes para las normas de funcionamiento deben entenderse como los valores límite de emisión a que se refieren el artículo 70 *quinquies*, apartado 2, y el artículo 70 *septies*, apartado 1, de la Directiva.

(10) Los valores máximos de nitrógeno total y fósforo total excretados establecidos en las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento deben entenderse como los valores límite de desempeño medioambiental a que se refieren el artículo 70 *quinquies*, apartado 2, y el artículo 70 *septies*, apartado 1, de la Directiva 2010/75/UE.

(11) El artículo 3, apartado 5, de la Directiva (UE) 2024/1785 del Parlamento Europeo y del Consejo ([4]) establece que, en relación con las instalaciones que lleven a cabo las actividades a que se refiere el anexo I *bis* de la Directiva 2010/75/UE, los Estados miembros deberán aplicar las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas adoptadas de conformidad con la Directiva (UE) 2024/1785 en un plazo de: a) cuatro años a partir de la fecha de entrada en vigor del acto de ejecución a que se refiere el artículo 70 *decies*, apartado 2, de la Directiva 2010/75/UE, si la instalación tiene una capacidad igual o superior a 600 unidades de ganado mayor (UGM); b) cinco años a partir de la fecha de entrada en vigor del acto de ejecución a que se refiere el artículo 70 *decies*, apartado 2, de la Directiva 2010/75/UE, si la instalación tiene una capacidad igual o superior a 400 UGM; c) seis años a partir de la fecha de entrada en vigor del acto de ejecución a que se refiere el artículo 70 *decies*, apartado 2, de la Directiva 2010/75/UE, para todas las demás instalaciones a las que se aplica el anexo I *bis* de dicha Directiva. Hasta la fecha de aplicación pertinente a que se refiere el artículo 3, apartado 5, párrafo primero, de la Directiva (UE) 2024/1785, las instalaciones mencionadas en dicho párrafo que entren en el ámbito de aplicación de la Directiva 2010/75/UE, en su versión en vigor el día anterior a la entrada en vigor de la Directiva (UE) 2024/1785, cumplirán lo dispuesto en dicha versión de la Directiva 2010/75/UE. Procede, por tanto, a efectos de la aplicación de las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento, que una «granja nueva» se defina como una instalación cuya construcción ha sido autorizada o registrada después del plazo aplicable establecido en el artículo 3, apartado 5, de la Directiva (UE) 2024/1785, o como una sustitución completa de una instalación después del plazo aplicable establecido en el artículo 3, apartado 5, de la Directiva (UE) 2024/1785.

(12) Los valores máximos de las emisiones de amoníaco a la atmósfera procedentes de los alojamientos para animales deben fijarse para cada alojamiento para animales existente en la instalación. No obstante, debe darse a los Estados miembros la opción de aplicar valores máximos en todos los alojamientos para animales de la misma instalación, siempre que no se produzca un aumento neto de las emisiones de amoníaco procedentes de los alojamientos de la instalación, ya que de este modo los ganaderos pueden aplicar medidas eficaces en términos de costes.

(13) Como alternativa a los valores máximos de emisiones de amoníaco a la atmósfera establecidos en las condiciones uniformes, debe permitirse a los Estados miembros utilizar

un sistema relativo basado en requisitos mínimos de reducción del amoníaco en cada alojamiento para animales determinados con respecto a un sistema de referencia basado en fuentes de la Unión o internacionales [como el documento de orientación de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas sobre opciones para la mitigación del amoníaco ([5])], siempre que garantice al menos la misma reducción de las emisiones de amoníaco y se basen en métodos demostrados científicamente reconocidos en la Unión o a escala internacional.

(14) Los factores de emisión asociados a determinadas categorías de animales y técnicas, o al desempeño medioambiental de las técnicas, pueden cambiar con el tiempo a raíz de nuevos hallazgos científicos. En tales casos, cuando el cambio ya no permita el cumplimiento de los valores máximos establecidos en las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento, los Estados miembros deben garantizar que no se penalice a los ganaderos que aplicaban técnicas que permitían el cumplimiento antes de que se produjera el cambio. No obstante, los Estados miembros deben adoptar las medidas necesarias para ayudar a los ganaderos a restablecer el cumplimiento.

(15) Los lechones destetados deben definirse como cerdos jóvenes criados desde el destete hasta su engorde, en general desde un peso vivo de alrededor de 8 kg hasta un peso vivo de unos 30 kg. Sin embargo, las emisiones asociadas a los lechones destetados aumentan a medida que aumenta su peso vivo. Por lo tanto, a efectos del cálculo de la capacidad de la instalación, se han incluido en la propuesta de la Comisión de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva (UE) 2024/1785 ([6]) tipos de conversión que reflejan ese aumento de las emisiones a lo largo del tiempo, de manera que se diferencia entre lechones destetados de menos y de más de 20 kg de peso vivo y estos últimos se contabilizan como «otros cerdos» en el cálculo de la capacidad de la instalación.

(16) A tenor de lo dispuesto en el artículo 70 *quater*, apartado 5, de la Directiva 2010/75/UE, la Comisión evaluará las repercusiones de la aplicación de las normas de funcionamiento definidas en el artículo 70 *decies* de dicha Directiva y presentará, a más tardar once años después de la entrada en vigor del acto de ejecución a que se refiere su artículo 70 *decies*, apartado 2, un informe al Parlamento Europeo y al Consejo sobre los resultados de dicha evaluación.

(17) A fin de garantizar que las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento reflejen los avances científicos y tecnológicos, la Comisión debe velar por su revisión y actualización periódicas. Dichas actualizaciones deben tener por objeto integrar los avances en las mejores técnicas disponibles, las técnicas emergentes y la evolución de las normas medioambientales y de bienestar animal. Asimismo, dichas actualizaciones deben tener en cuenta las conclusiones del Centro de Innovación para la Transformación Industrial y las Emisiones.

(18) La Comisión debe actualizar la presente Decisión cuando la evolución de las mejores técnicas disponibles permita una reducción significativa de las emisiones o tras la evaluación a que se refiere el artículo 70 *quater*, apartado 5, de la Directiva 2010/75/UE, cuando proceda.

(19) Con arreglo al artículo 70 *decies*, apartado 3, de la Directiva 2010/75/UE, los Estados miembros deberán asegurarse de que las autoridades competentes estén al corriente o sean informadas acerca de la evolución de las mejores técnicas disponibles y de la publicación de condiciones uniformes para las normas de funcionamiento nuevas o actualizadas.

(20) Conviene aplicar requisitos flexibles específicos para los sistemas de producción que mejoren el bienestar animal reconocidos a escala de la Unión, nacional o internacional, lo

que, en determinados casos, puede dar lugar a emisiones más elevadas que las de los sistemas convencionales.

(21) En su Comunicación «Una visión de la agricultura y la alimentación» ([7]), la Comisión puso de relieve la necesidad de un sector agroalimentario preparado para el futuro que funcione con ambición planetaria, en el que la agricultura y el sector alimentario contribuyan conjuntamente a los objetivos climáticos de la UE, preservando al mismo tiempo unos suelos sanos, un agua y un aire limpios y protegiendo y restaurando la biodiversidad de Europa. La Comisión también se ha fijado el objetivo de reducir la carga administrativa y lograr una simplificación significativa en los ámbitos de actuación que afectan a los ganaderos.

(22) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité al que se refiere el artículo 75 de la Directiva 2010/75/UE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

Las condiciones uniformes para las normas de funcionamiento a que se refiere el artículo 70 *decies* de la Directiva 2010/75/UE son las establecidas en el anexo de la presente Decisión.

Artículo 2

1. Podrán utilizarse técnicas distintas de las enumeradas en el anexo de la presente Decisión. En tales casos, los Estados miembros validarán, sobre la base de métodos demostrados científicamente, que el uso de dichas técnicas, definidas en el artículo 3, apartado 10, letra a), de la Directiva 2010/75/UE, garantiza al menos un nivel de protección del medio ambiente equivalente al de las enumeradas en el anexo, incluidas la salud humana y la protección del clima, teniendo también en cuenta los sistemas de bienestar animal reconocidos a escala de la Unión, nacional o internacional.

2. Podrá utilizarse un desempeño medioambiental diferente de aquellos establecidos para las técnicas enumeradas en las secciones 4 y 5 del anexo de la presente Decisión. En tales casos, los Estados miembros validarán dicho desempeño medioambiental basándose en métodos demostrados científicamente.

3. Cuando se utilicen técnicas enumeradas en el anexo de la presente Decisión cuyo desempeño medioambiental no se especifique en las secciones 4 y 5 de dicho anexo, los Estados miembros validarán su desempeño medioambiental.

4. Cuando se utilicen combinaciones de técnicas, los Estados miembros validarán el desempeño medioambiental de dichas combinaciones de técnicas.

5. Los Estados miembros velarán por que todos los datos exigidos por la Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ([8]), metodologías e hipótesis subyacentes utilizados para las validaciones realizadas de conformidad con los apartados 1 a 4 del presente artículo estén plenamente documentados y a disposición del público.

Artículo 3

1. Como alternativa a los valores máximos de emisiones de amoníaco a la atmósfera establecidos en el anexo de la presente Decisión, los Estados miembros podrán decidir utilizar un sistema relativo basado en requisitos mínimos de reducción del amoníaco en cada alojamiento para animales, determinados con respecto a un sistema de referencia basado en

fuentes de la Unión o internacionales. En este caso, los Estados miembros velarán por que dicho sistema ofrezca al menos la misma reducción de las emisiones de amoníaco que la alcanzada utilizando los valores máximos de emisiones de amoníaco a la atmósfera establecidos en dicho anexo, y por que se base en métodos demostrados científicamente.

2. Los Estados miembros a que se refiere el apartado 1 velarán por que todos los datos exigidos por la Directiva 2003/4/CE, metodologías e hipótesis subyacentes estén plenamente documentados y a disposición del público a través de internet. Informarán a la Comisión sobre el uso del enfoque alternativo y sobre los datos, metodologías e hipótesis subyacentes.

3. Los Estados miembros que decidan, como alternativa a los valores máximos de emisiones de amoníaco a la atmósfera de cada alojamiento para animales, aplicar valores máximos de emisiones de amoníaco a la atmósfera de todos los alojamientos para animales de la misma instalación, velarán por que no se produzca un aumento neto de las emisiones de amoníaco procedentes de los alojamientos de la instalación.

Artículo 4

La presente Decisión se aplicará como sigue:

a) a más tardar cuatro años a partir del 8 de octubre de 2026 para las instalaciones cubiertas por el anexo I *bis* de la Directiva 2010/75/UE con una capacidad igual o superior a 600 UGM;

b) a más tardar cinco años a partir del 8 de octubre de 2026 para las instalaciones cubiertas por el anexo I *bis* de la Directiva 2010/75/UE con una capacidad igual o superior a 400 UGM;

c) a más tardar seis años a partir del 8 de octubre de 2026 para todas las demás instalaciones cubiertas por el anexo I *bis* de la Directiva 2010/75/UE.

Artículo 5

Los destinatarios de la presente Decisión son los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 8 de octubre de 2026.

Por la Comisión

Jessika ROSWALL

Miembro de la Comisión

([1]) DO L 334 de 17.12.2010, p. 17, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj.

([2]) Reglamento (UE) n.° 182/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de febrero de 2011, por el que se establecen las normas y los principios generales relativos a las modalidades de control por parte de los Estados miembros del ejercicio de las competencias de ejecución por la Comisión (DO L 55, 28.2.2011, p. 13, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2011/182/oj).

([3]) Bittman, S., Dedina, M., Howard, C.M., Oenema, O., Sutton, M.A., (eds.), 2014, *Options for Ammonia Mitigation: Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen*, Centre for Ecology and Hydrology, Edimburgo, Reino Unido.

([4]) Directiva (UE) 2024/1785 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, por la que se modifican la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) y la Directiva 1999/31/CE del Consejo relativa al vertido de residuos (DO L, 2024/1785, 15.7.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1785/oj).

([5]) Citado en la nota a pie de página 3.

([6]) Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican las Directivas 2008/98/CE, 2010/75/UE, (UE) 2015/2193 y (UE) 2024/1785 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la

simplificación de determinados requisitos y la reducción de la carga administrativa; COM/2025/986 final.

(7) Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: «Una visión de la agricultura y la alimentación: configurando juntos un sector agrícola y agroalimentario atractivo para las generaciones futuras» [COM(2025) 75 final].

(8) Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo (DO L 41 de 14.2.2003, p. 26, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj).

ANEXO

CONDICIONES UNIFORMES PARA LAS NORMAS DE FUNCIONAMIENTO RELATIVAS AL GANADO (CRÍA DE CERDOS Y AVES DE CORRAL)

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las presentes condiciones uniformes (CU) se refieren a las actividades especificadas en el anexo I *bis* de la Directiva 2010/75/UE (la DEI).

El tamaño en unidades de ganado mayor (UGM) de una instalación debe calcularse utilizando los tipos de conversión que figuran en el anexo I *bis* de la DEI.

En particular, las condiciones uniformes se refieren a las siguientes actividades y procesos agropecuarios:

a) gestión nutricional;

b) preparación de alimentos;

c) alojamiento;

d) gestión del estiércol, incluidos la recogida, el almacenamiento, la transformación y la aplicación al campo;

e) almacenamiento de animales muertos.

Las condiciones uniformes se aplican conjuntamente con otra legislación pertinente, como la Directiva 91/676/CEE del Consejo (1), la Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo (2), el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (3), así como con la legislación sobre bienestar animal (como la Directiva 2008/120/CE del Consejo (4), la Directiva 98/58/CE del Consejo (5), la Directiva 1999/74/CE del Consejo (6) y la Directiva 2007/43/CE del Consejo (7)).

DEFINICIONES

A los efectos del presente anexo, se entenderá por:

Términos generales	
Término utilizado	***Definición***
Ad libitum	Libre acceso de un animal al agua o el pienso para que autorregule la ingesta en función de sus necesidades biológicas.
Alojamiento para animales	Nave dentro de una granja, específicamente diseñada para albergar ganado.
Plaza (de animal)	Espacio previsto por animal en un sistema de alojamiento teniendo en cuenta la capacidad máxima de la nave.

Laboreo de conservación	Práctica de laboreo que deja los 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.
Balsa de purines	Almacenamiento de purines en estructuras excavadas en el suelo (como lagunas o estanques) delimitadas por taludes de tierra compactada.
Granja existente	Una granja que no es nueva.
Nave existente	Una nave que no es nueva.
Granja	Una instalación, tal como se define en el artículo 3, apartado 3, de la DEI, en la que se crían cerdos o aves de corral.
Sistemas de estabulación libre para cerdas en lactación	Sistemas de alojamiento para cerdas en lactación que proporcionan zonas de movimiento más amplias que los recintos con jaulas fijas, a fin de garantizar mejores condiciones de bienestar animal, en particular espacio suficiente para que la cerda pueda girarse y expresar comportamientos naturales con niveles mínimos de espacio por cerda.
Estiércol	Purines y/o estiércol sólido.
Granja de nueva inclusión	Una granja existente que lleve a cabo las actividades a que se refiere el anexo I *bis* y que no entraban en el ámbito de aplicación de la DEI antes del 4 de agosto de 2024.
Granja nueva	Una granja cuya construcción haya sido autorizada o registrada después del plazo aplicable establecido en el artículo 3, apartado 5, de la Directiva (UE) 2024/1785 o una sustitución completa de una granja después del plazo aplicable establecido en el artículo 3, apartado 5, de dicha Directiva.
Nave nueva	Una nave cuya construcción en el emplazamiento de la granja haya sido autorizada o registrada en fecha posterior al plazo aplicable establecido en el artículo 3, apartado 5, de la Directiva (UE) 2024/1785, o bien la sustitución completa de una nave por otra construida sobre los cimientos existentes, después del plazo aplicable establecido en el artículo 3, apartado 5, de dicha Directiva.
In situ	Dentro del recinto de la instalación contemplada por la DEI.
Producción ecológica	Producción ecológica según se define en el Reglamento (UE) 2018/848
Nave	Una parte de la granja en la que se lleva a cabo uno de los procesos o actividades siguientes: alojamiento para animales, almacenamiento del estiércol, transformación del estiércol. Una nave consta de un único edificio (o infraestructura) o del equipo necesario para llevar a cabo procesos o actividades.
Receptor sensible	Zonas que requieren una protección especial, en particular: a) zonas residenciales;

	b) zonas en las que se realizan actividades humanas (como lugares de trabajo, escuelas, centros de día, zonas de recreo, hospitales o residencias de ancianos que se encuentren en las proximidades); c) ecosistemas o hábitats sensibles.
Purines	Heces y orina, mezcladas o no con restos de cama/yacija y agua, para obtener un estiércol líquido que puede fluir por gravedad y ser bombeado.
Depósitos de purines	Estructuras fijas diseñadas para contener los purines.
Estiércol sólido	Heces o excrementos y orina mezclados o no con restos de cama/yacija, que no fluyen por gravedad y no pueden bombearse.
Aguas residuales	Aguas de escorrentía pluvial que suelen estar mezcladas con estiércol, agua procedente de la limpieza de superficies (por ejemplo, suelos) y equipos, y agua generada por el funcionamiento de sistemas de depuración del aire. A efectos del presente documento, no se tienen en cuenta los efluentes procedentes de otros usos (como aguas negras o fecales, aguas residuales procedentes de la limpieza del almacenamiento de animales muertos *in situ* o agua contaminada con combustibles o aceite).

Contaminantes y parámetros	
Término utilizado	**Definición**
Nitrógeno amoniacal total	N amónico (NH_4-N) y sus compuestos, incluido el ácido úrico, que se descomponen fácilmente en NH_4-N.
Nitrógeno total	El nitrógeno total, expresado como N, incluye el amoniaco libre y el amonio (NH_4-N), los nitritos (NO_2-N), los nitratos (NO_3-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.
Fósforo total	El fósforo total, expresado como P_2O_5, 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.
Categorías de animales	
Término utilizado	Definición
Reproductores	Manada parental de aves de corral (machos y hembras) criadas con fines reproductivos.
Pollos de engorde	Pollos criados para la producción de carne, excluidos los reproductores.

Patos	Aves de los géneros *Anas* y *Cairina*, criadas para la producción de carne o huevos, excluidas las reproductoras.
Cerdas en lactación	Cerdas entre el período perinatal y el destete de los lechones.
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.
Cerdas gestantes	Las cerdas preñadas, incluyendo las cerdas jóvenes.
Cerdas jóvenes	Cerdas después de la pubertad y antes del parto.
Cerdas en apareamiento	Cerdas listas para la monta o inseminación y antes de estar preñadas.
Cerdos pesados	Cerdos con un peso vivo de sacrificio normalmente superior a 130 kg, debido a la ampliación de los ciclos de producción.
Cerdo	Animal de la especie porcina de cualquier edad, destinado a la cría o al engorde.
Lechones	Cerdos desde el nacimiento hasta el destete (normalmente hasta un peso vivo de alrededor de 8 kg).
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.
Gallinas ponedoras	Hembras adultas cuando empiezan a poner huevos después de 16 a 20 semanas de edad, excluidas las reproductoras y las pollitas.
Pollitas	Cuando los pollos se crían para la reproducción, las pollitas son machos y hembras jóvenes de hasta 20 semanas de edad. Cuando los pollos se crían para la producción de huevos, las pollitas son las gallinas antes de que empiecen a poner huevos, a las 16-20 semanas de edad.
Cerdas	Hembras de la especie porcina durante los períodos de apareamiento (o cubrición), gestación y parto.
Pavos	Aves del género *Meleagris*, criadas para la producción de carne, excluidas las reproductoras.
Lechones destetados	Cerdos jóvenes criados desde el destete hasta su engorde, en general desde un peso vivo de alrededor de 8 kg hasta un peso vivo de unos 30 kg.

CONSIDERACIONES GENERALES

Estas condiciones uniformes para las normas de funcionamiento son compatibles con el uso de las mejores técnicas disponibles para las actividades enumeradas en el anexo I *bis* de la DEI. El presente documento también incluye información sobre técnicas emergentes, de conformidad con el artículo 70 *decies* de la DEI.

Las mejores técnicas disponibles y las técnicas emergentes recogidas en el presente documento no son de carácter prescriptivo ni exhaustivo. Pueden utilizarse otras técnicas, siempre que garanticen al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente, incluidas la salud humana y la protección del clima.

La información sobre el desempeño medioambiental de las técnicas enumeradas en las secciones 4 y 5 (por ejemplo, la eficiencia en la reducción de las emisiones de amoniaco) se basa en el intercambio de información con arreglo al artículo 70 *decies* de la DEI y en orientaciones internacionales reconocidas [como el documento de orientación de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas sobre opciones para la mitigación del amoniaco]. Puede obtenerse información adicional sobre el desempeño medioambiental de las técnicas o sus combinaciones de fuentes de la Unión, nacionales o internacionales (como los documentos de orientación de la CEPE o la guía del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos del EMEP/AEMA) que garanticen el suministro de datos de calidad científica equivalente.

Corresponde a los Estados miembros validar, mediante métodos demostrados científicamente:

a) el uso de técnicas no enumeradas en el presente documento que garanticen al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente, incluidas la salud humana y la protección del clima, teniendo también en cuenta los sistemas de bienestar animal reconocidos a escala de la Unión, nacional o internacional;

b) el uso de un desempeño medioambiental de técnicas enumeradas en el presente documento que difiera de los de las secciones 4 y 5 o el uso de un desempeño medioambiental cuando no se especifique en las secciones 4 y 5;

c) el desempeño medioambiental de las combinaciones de técnicas.

Todos los datos exigidos por la Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ([8]), metodologías e hipótesis subyacentes deben estar plenamente documentados y a disposición del público.

1. CONDICIONES UNIFORMES PARA LA CRÍA DE CERDOS

Las condiciones uniformes (CU) de esta sección se aplican además de las condiciones uniformes generales enumeradas en la sección 3.

1.1. Gestión nutricional en granjas porcinas

CU 1. Se utilizarán formulaciones del pienso y estrategias de alimentación para minimizar el nitrógeno total y el fósforo total excretados, a fin de evitar o minimizar las emisiones de nitrógeno y fósforo y maximizar la eficiencia en el aprovechamiento del nitrógeno y del fósforo, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades nutricionales de los animales.

El nitrógeno total y el fósforo total excretados no superarán los valores indicados en los cuadros 1.1 y 1.2.

Cuadro 1.1:

Valores máximos de nitrógeno total excretado, por categoría de cerdo

Parámetro	*Categoría de cerdo*	*Valores máximos de nitrógeno total excretado (kg N excretado/plaza de animal/año)* ([9]) ([10])
Nitrógeno total excretado, expresado como N	Lechones destetados	3,6
	Cerdos de engorde	12,0
	Cerdas reproductoras (incluidos los lechones)	25,0

([9]) En el caso de los cerdos ibéricos, los valores máximos podrán ser hasta un 30 % superiores.

([10]) En el caso de los cerdos pesados distintos de los ibéricos, los valores máximos podrán ser hasta un 20 % superiores.

Los Estados miembros podrán aplicar valores máximos de nitrógeno total excretado en todas las categorías de cerdos de la misma granja, siempre que no se produzca un aumento neto de la excreción de nitrógeno en la granja.

Cuadro 1.2:

Valores máximos de fósforo total excretado, por categoría de cerdo

Parámetro	*Categoría de cerdo*	*Valores máximos de fósforo total excretado (kg P_2O_5 excretado/plaza de animal/año)* ([11])
Fósforo total excretado, expresado como P_2O_5	Lechones destetados	1,5
	Cerdos de engorde	4,5
	Cerdas reproductoras (incluidos los lechones)	12,0

([11]) En el caso de coproductos (por ejemplo, lactosuero) utilizados como pienso en el marco de una estrategia documentada de alimentación eficiente en el uso de los recursos, o a fin de cumplir las especificaciones vinculantes de los piensos para regímenes de calidad reconocidos, los valores máximos podrán ser hasta un 20 % superiores.

Los Estados miembros podrán aplicar valores máximos de fósforo total excretado en todas las categorías de cerdos de la misma granja, siempre que no se produzca un aumento neto de la excreción de fósforo en la granja.

La supervisión asociada se establece en la sección 3.7.1.

Los valores iguales o inferiores a los establecidos en los cuadros 1.1 y 1.2 pueden alcanzarse utilizando una o varias de las técnicas enumeradas a continuación.

Técnica ([12])		*Parámetro(s)*	*Aplicabilidad*
a	Limitación del contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en nitrógeno y basada en las necesidades energéticas y	Nitrógeno total	Aplicable con carácter general.

	los aminoácidos digestibles		
b	Alimentación por fases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción	Nitrógeno total, Fósforo total	Aplicable con carácter general.
c	Suministro controlado de aminoácidos en dietas con reducción de proteína bruta	Nitrógeno total	Aplicable con carácter general dentro de los límites asociados a la disponibilidad en el mercado de piensos con bajo contenido en proteínas o aminoácidos sintéticos.
d	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el nitrógeno total excretado o las emisiones de amoniaco	Nitrógeno total	Aplicable con carácter general.
e	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el fósforo total excretado (como la fitasa)	Fósforo total	Aplicable con carácter general.
f	Utilización de fosfatos inorgánicos altamente digestibles para sustituir parcialmente las fuentes convencionales de fósforo en los piensos	Fósforo total	Aplicable con carácter general dentro de los límites asociados a la disponibilidad en el mercado de fosfatos inorgánicos altamente digestibles.
g	Alimentación de precisión en la cría de cerdos para animales individuales	Nitrógeno total, fósforo total	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales.

([12]) Estas técnicas se describen en la sección 4.1.

1.2. Emisiones de amoniaco y metano procedentes de los alojamientos para animales en granjas porcinas

CU 2. Los alojamientos para animales se diseñarán y explotarán utilizando técnicas para prevenir o, cuando ello no sea posible, minimizar las emisiones de amoniaco y metano a la atmósfera. Las emisiones de amoniaco a la atmósfera procedentes de cada alojamiento para animales no superarán los valores establecidos en el cuadro 1.3.

Cuadro 1.3:

Valores máximos de las emisiones de amoniaco a la atmósfera, por categoría de cerdo

Sustancia	***Categoría de cerdo***	***Valores máximos de las emisiones de amoniaco a la atmósfera (kg NH_3/plaza de animal/año)*** [13] [14]		
		Naves nuevas (distintas de las naves específicas)	***Naves existentes (excepto naves específicas)***	***Naves específicas*** [15] [16]
Amoniaco, expresado como NH_3	Lechones destetados	0,4	0,5 [18]	0,7
	Cerdos de engorde	2,0	2,4 [19]	3,5
	Cerdas en apareamiento y gestantes [17]	2,3	2,7	4,0
	Cerdas en lactación (incluidos lechones) [17]	3,6	4,2 [20]	7,0

[13] En el caso de los cerdos ibéricos, los valores máximos podrán ser hasta un 30 % superiores.

[14] En el caso de los cerdos pesados distintos de los ibéricos, los valores máximos podrán ser hasta un 20 % superiores.

[15] Naves nuevas o existentes con sistemas de estiércol sólido.

[16] Naves existentes con fosa profunda (suelo total o parcialmente emparrillado) combinada únicamente con gestión nutricional.

[17] Los valores máximos pueden no aplicarse a los sistemas que mejoran el bienestar animal (por ejemplo, sistemas de estabulación libre para cerdas en lactación) reconocidos a escala de la Unión, nacional o internacional.

[18] En el caso de las granjas de nueva inclusión, los valores máximos podrán ser superiores y alcanzar los 0,7 kg NH_3/plaza de animal/año.

[19] En el caso de las granjas de nueva inclusión, los valores máximos podrán ser superiores y alcanzar los 2,6 kg NH_3/plaza de animal/año.

[20] En el caso de las granjas de nueva inclusión, los valores máximos podrán ser superiores y alcanzar los 5,6 kg NH_3/plaza de animal/año.

Como alternativa a los valores máximos en cada alojamiento para animales, los Estados miembros podrán aplicar valores máximos para todos los alojamientos para animales de la misma granja, siempre que no se produzca un aumento neto de las emisiones de amoniaco procedentes del alojamiento en la granja.

La supervisión asociada se establece en la sección 3.7.2.

Las condiciones uniformes CU 2 y los valores iguales o inferiores a los establecidos en el cuadro 1.3 pueden alcanzarse utilizando las CU 1 y una o varias de las técnicas enumeradas a continuación.

Técnica [21]		***Aplicabilidad***
a	Fosa profunda (suelo total o parcialmente emparrillado) combinada con: a) al menos, técnicas de gestión nutricional en las naves existentes; y b) medidas de mitigación adicionales (por ejemplo, sistema de depuración del aire, acidificación de los purines, refrigeración de los purines, uso de aditivos para los purines, eliminación frecuente de los purines) en naves nuevas.	Aplicable con carácter general.
b	Eliminación frecuente de los purines, por ejemplo, mediante un sistema de vacío, una arrobadera o el lavado a chorro (en caso de suelo total o parcialmente emparrillado)	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales. El lavado a chorro puede no ser aplicable a las naves situadas cerca de receptores sensibles si ello provoca picos de olor.
c	Paredes inclinadas o sistema en embudo (en caso de suelo total o parcialmente emparrillado)	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones constructivas u otras limitaciones estructurales.
d	Fosa reducida de purín (en caso de suelo parcialmente emparrillado)	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales. Aplicable únicamente a los cerdos de engorde y a las cerdas en apareamiento y gestantes.
e	Sistema de cama de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido)	Los sistemas de cama de paja y los cubículos solo son aplicables a las cerdas en apareamiento y gestantes, los lechones destetados y los cerdos de engorde. Los sistemas de flujo de paja solo son aplicables a los lechones destetados, los cerdos de engorde y las cerdas gestantes.
f	Alojamiento en cubículos o casetas (en caso de suelo parcialmente emparrillado)	

		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. Los cubículos pueden no ser aplicables a las naves existentes por falta de espacio.
g	Sistema de flujo de paja (en caso de suelo de hormigón sólido)	
h	Suelo convexo y canales de agua y estiércol separados (en recintos parcialmente emparrillados)	Aplicable únicamente a los lechones destetados y a los cerdos de engorde. Puede no ser aplicable a las naves existentes debido a limitaciones técnicas.
i	Recintos con cama con generación combinada de estiércol (purines y estiércol sólido)	Aplicable únicamente a las cerdas lactantes. Puede no ser aplicable a las naves existentes debido a limitaciones técnicas.
j	Casetas de descanso y alimentación sobre suelo sólido (en recintos con cama)	Aplicable únicamente a las cerdas en apareamiento y gestantes. No aplicable a las naves existentes sin suelo de hormigón sólido.
k	Colector de estiércol (en caso de suelo total o parcialmente emparrillado)	Aplicable únicamente a las cerdas en lactación.
l	Recogida de estiércol en agua	Aplicable únicamente a los lechones destetados, a los cerdos de engorde y a las cerdas en apareamiento y gestantes. Puede no ser aplicable a las naves existentes debido a limitaciones técnicas.
m	Cintas de estiércol en forma de V (en caso de suelo parcialmente emparrillado)	Aplicable únicamente a los cerdos de engorde. La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales.
n	Combinación de canales de agua y canales estercoleros (en caso de suelo totalmente emparrillado)	Aplicable únicamente a las cerdas en lactación. La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales.

o	Pasillo exterior con cama (en caso de suelo de hormigón sólido)	Aplicable únicamente a los cerdos de engorde. No aplicable en climas fríos. La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales.
p	Utilización de un sistema de depuración de aire, por ejemplo: (a)depurador húmedo con ácido; (b)sistema de depuración de aire de dos o tres fases; (c)biolavador (o filtro biopercolador).	Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.
q	Utilización de bolas flotantes en el canal estercolero	Aplicable únicamente a los 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.
r	Refrigeración de purines	No aplicable cuando no sea posible reutilizar el calor y cuando se utiliza cama. La refrigeración de los purines con aletas puede no ser aplicable cuando existe un alto contenido de materia seca.
s	Acidificación de los purines.	Puede no ser aplicable en caso de limitaciones estructurales (por ejemplo, cuando la calidad del hormigón sea inadecuada) y cuando el sistema de manipulación y almacenamiento de purines carezca de revestimiento resistente al ácido.
t	Alojamiento con zonas funcionales diferenciadas para los animales	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones constructivas u otras limitaciones estructurales.
u	Utilización de los siguientes aditivos para el tratamiento del estiércol: (a)materiales basados en el intercambio iónico; (b)microorganismos seleccionados.	La aplicabilidad del uso de microorganismos puede verse limitada por problemas de salud y seguridad.
v	Membranas permeables a gases para la captura de amoniaco del medio gaseoso	Puede no ser aplicable a las naves existentes por falta de espacio.

(21) Estas técnicas se describen en las secciones 4.2.1 y 4.2.3.

Como alternativa a los valores máximos establecidos en el cuadro 1.3, los Estados miembros podrán utilizar un sistema relativo basado en requisitos mínimos de reducción de las emisiones de amoniaco en cada alojamiento para animales, determinados con respecto a un sistema de referencia basado en fuentes de la Unión o internacionales (como el documento de orientación de la CEPE sobre opciones para la mitigación del amoniaco), siempre que garanticen al menos la misma reducción de las emisiones de amoniaco y se basen en métodos demostrados científicamente.

Además, se han identificado las técnicas emergentes de la sección 5.1.

2. CONDICIONES UNIFORMES PARA LA CRÍA DE AVES DE CORRAL

Las condiciones uniformes recogidas en esta sección se aplican además de las condiciones uniformes generales enumeradas en la sección 3.

2.1. Gestión nutricional en granjas avícolas

CU 3. Para todas las categorías de aves de corral, se utilizarán formulaciones del pienso y estrategias de alimentación para minimizar el nitrógeno total y el fósforo total excretados, a fin de evitar o minimizar las emisiones de nitrógeno y fósforo y maximizar la eficiencia en el aprovechamiento del nitrógeno y del fósforo, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades nutricionales de los animales.

Para las gallinas ponedoras, los pollos de engorde, los patos y los pavos, el nitrógeno total y el fósforo total excretados no superarán los valores indicados en los cuadros 2.1 y 2.2.

Cuadro 2.1:

Valores máximos de nitrógeno total excretado, por categoría de aves de corral

Parámetro	***Categoría de aves de corral***	***Valores máximos de nitrógeno total excretado (kg N excretado/plaza de animal/año)*** (22)
Nitrógeno total excretado, expresado como N	Gallinas ponedoras	0,80
	Pollos de engorde	0,55
	Patos	0,80
	Pavos macho	2,00
	Mezcla de pavos macho y hembra	1,70
	Pavos hembra	1,20

(22) Los valores máximos no se aplican a la producción ecológica.

Los Estados miembros podrán aplicar valores máximos de nitrógeno total excretado en todas las categorías de aves de corral de la misma granja, siempre que no se produzca un aumento neto de la excreción de nitrógeno en la granja.

Cuadro 2.2:

Valores máximos de fósforo total excretado, por categoría de aves de corral

Parámetro	*Categoría de aves de corral*	*Valores máximos de fósforo total excretado (kg P_2O_5 excretado/plaza de animal/ año)* ([23])
Fósforo total excretado, expresado como P_2O_5	Gallinas ponedoras	0,40
	Pollos de engorde	0,20
	Patos	0,30
	Pavos macho	1,00
	Mezcla de pavos macho y hembra	0,80
	Pavos hembra	0,50
([23]) Los valores máximos no se aplican a la producción ecológica.		

Los Estados miembros podrán aplicar valores máximos de fósforo total excretado en todas las categorías de aves de corral de la misma granja, siempre que no se produzca un aumento neto de la excreción de fósforo en la granja.

La supervisión asociada se indica en la sección 3.7.1.

La condición uniforme CU 3 y los valores iguales o inferiores a los establecidos en los cuadros 2.1 y 2.2 pueden alcanzarse utilizando una o varias de las técnicas enumeradas a continuación.

Técnica ([24])		*Parámetro(s)*	*Aplicabilidad*
a	Limitación del contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en nitrógeno y basada en las necesidades energéticas y en los aminoácidos digestibles	Nitrógeno total	Aplicable con carácter general.
b	Alimentación por fases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción	Nitrógeno total, Fósforo total	Aplicable con carácter general.
c	Suministro controlado de aminoácidos en dietas con reducción de proteína bruta	Nitrógeno total	Aplicable con carácter general dentro de los límites asociados a la disponibilidad en el mercado de piensos con bajo contenido en proteínas o aminoácidos sintéticos.

			Los aminoácidos sintéticos no son aplicables a la producción ecológica.
d	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el nitrógeno total excretado o las emisiones de amoniaco	Nitrógeno total	Aplicable con carácter general.
e	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el fósforo total excretado (como la fitasa)	Fósforo total	El uso de fitasa puede no ser aplicable en el caso de la producción ecológica.
f	Utilización de fosfatos inorgánicos altamente digestibles para sustituir parcialmente las fuentes convencionales de fósforo en los piensos	Fósforo total	Aplicable con carácter general dentro de los límites asociados a la disponibilidad en el mercado de fosfatos inorgánicos altamente digestibles.

([24]) Estas técnicas se describen en la sección 4.1.

2.2. Emisiones de amoniaco de los alojamientos para animales en granjas avícolas

CU 4. Para todas las categorías de aves de corral, los alojamientos para animales se diseñarán y explotarán utilizando técnicas para prevenir o, cuando ello no sea posible, minimizar las emisiones de amoniaco a la atmósfera. En el caso de las gallinas ponedoras, los pollos de engorde, los patos y los pavos, las emisiones de amoniaco a la atmósfera procedentes de cada alojamiento para animales no superarán los valores que figuran en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3:

Valores máximos de las emisiones de amoniaco a la atmósfera, por categoría de aves de corral

Sustancia	***Categoría de aves de corral***	***Valores máximos de las emisiones de amoniaco a la atmósfera (kg NH_3/plaza de animal/año)*** ([25])	
		Naves nuevas	***Naves existentes***
Amoniaco, expresado como NH_3	Gallinas ponedoras (en sistemas de jaulas)	0,04	0,08
	Gallinas ponedoras (sin jaulas)	0,10	0,13 ([26])
	Pollos de engorde	0,05	0,07
	Patos	0.17	

	Pavos macho	0,55 (27)
	Mezcla de pavos macho y hembra	0,44 (28)
	Pavos hembra	0.35

(25) Los valores máximos no se aplican a la producción ecológica.

(26) En el caso de las naves existentes con evacuación poco frecuente del estiércol (en caso de yacija profunda con fosa de estiércol), en combinación con una medida que alcance un elevado contenido de materia seca del estiércol, el valor máximo podrá ser superior y alcanzar los 0,25 kg NH_3/plaza de animal/año.

(27) En el caso de las naves existentes para las que solo puedan utilizarse técnicas de gestión nutricional, el valor máximo podrá ser superior y alcanzar los 0,61 kg Nh_3/plaza de animal/año.

(28) El valor máximo para la «mezcla de pavos macho y hembra» de engorde podrá ser superior y tendrá en cuenta la proporción de machos y hembras, así como los períodos de engorde respectivos.

Como alternativa a los valores máximos en cada alojamiento para animales, los Estados miembros podrán aplicar valores máximos para todos los alojamientos para animales de la misma granja, siempre que no se produzca un aumento neto de las emisiones de amoniaco procedentes del alojamiento en la granja.

La supervisión asociada se indica en la Sección 3.7.2.

Las condiciones uniformes CU 4 y los valores iguales o inferiores a los establecidos en el cuadro 2.3 pueden alcanzarse utilizando las CU 3 y una o varias de las técnicas enumeradas a continuación.

Técnica (29)		***Aplicabilidad***
Todas las especies de aves de corral		
a	Utilización de un sistema de depuración de aire, por ejemplo: a)depurador húmedo con ácido; b)sistema de depuración de aire de dos o tres fases; c)biolavador (o filtro biopercolador).	Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.
b	Membranas permeables a gases para la captura de amoniaco del medio gaseoso.	Puede no ser aplicable a las naves existentes por falta de espacio.
Gallinas ponedoras, reproductoras de pollos de engorde, pollitas (sistemas de jaulas)		
c	Evacuación del estiércol a través de cintas al menos: a)una vez por semana con secado por aire; o b)dos veces por semana sin secado por aire.	Aplicable con carácter general.

Gallinas ponedoras, reproductoras de pollos de engorde, pollitas (sin jaulas)		
d	Sistema de ventilación forzada o natural sin evacuación frecuente del estiércol en las naves existentes con yacija profunda y fosa de estiércol, combinado con, al menos, una medida de mitigación adicional (por ejemplo, lograr un alto contenido de materia seca del estiércol o utilizar un sistema de depuración del aire).	Aplicable con carácter general.
e	Cinta de estiércol o arrobaderas (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol).	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones constructivas u otras limitaciones estructurales.
f	Secado del estiércol mediante ventilación forzada a través de tubos (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol).	Aplicable únicamente a las naves con espacio suficiente debajo de las rejillas.
g	Secado del estiércol mediante ventilación forzada a través de suelo perforado (en caso de suelo con yacija profunda y fosa de estiércol).	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales.
h	Secado de la yacija en cinta de estiércol (en aviarios).	Puede no ser aplicable en naves existentes en las que la nave no sea suficientemente ancha.
i	Secado de la yacija por ventilación forzada en cinta de estiércol (en aviarios).	Aplicable con carácter general.
j	Secado de la yacija mediante ventilación forzada de aire interior (en caso de suelos sólidos con yacija profunda).	Aplicable con carácter general.
k	Arrobadera para la yacija (en aviarios).	Aplicable únicamente a las gallinas ponedoras.
Pollos de engorde		
l	Secado de la yacija mediante ventilación forzada de aire interior (en caso de suelos sólidos con yacija profunda).	Puede no ser aplicable en naves existentes en las que el techo no sea suficientemente alto. Puede no ser aplicable en climas cálidos, dependiendo

		de la temperatura interior.
m	Secado de la yacija con ventilación forzada de aire interior calentado (en caso de suelos sólidos con yacija profunda).	Puede no ser aplicable en climas cálidos, dependiendo de la temperatura interior. Puede no ser aplicable en naves existentes en las que el techo no sea suficientemente alto.
n	Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en 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.
o	Suelo con yacija calentado y refrigerado (en caso de sistemas Combideck).	Su aplicabilidad en las naves existentes depende de la posibilidad de instalar un almacenamiento subterráneo cerrado para el agua en circulación. La aplicabilidad puede estar restringida por consideraciones de bienestar animal.
p	Yacija compuesta de paja y bisulfato sódico.	Aplicable con carácter general.
Patos		
q	Incorporación frecuente de yacija (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 puede verse limitada por el diseño de la estructura existente.
r	Evacuación frecuente del estiércol (en caso de suelo totalmente emparrillado).	Aplicable únicamente a la cría de patos criollos/de Berbería (*Cairina moschata*), por motivos sanitarios.
Pavos		
s	Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de	La ventilación natural no es aplicable en las naves con un

	agua (en caso de suelos sólidos con yacija profunda).	sistema de ventilación centralizado. La ventilación natural puede no ser aplicable durante la primera fase de la cría ni en condiciones climáticas extremas.
t	Secado de la yacija con ventilación forzada de aire interior calentado (en caso de suelos sólidos con yacija profunda)	Puede no ser aplicable en climas cálidos, dependiendo de la temperatura interior. Puede no ser aplicable en naves existentes en las que el techo no sea suficientemente alto.
([29]) Estas técnicas se describen en las secciones 4.2.2 y 4.2.3.		

Como alternativa a los valores máximos establecidos en el cuadro 2.3, los Estados miembros podrán utilizar un sistema relativo basado en requisitos mínimos de reducción de las emisiones de amoniaco en cada alojamiento para animales, determinados con respecto a un sistema de referencia basado en fuentes de la Unión o internacionales (como el documento de orientación de la CEPE sobre opciones para la mitigación del amoniaco), siempre que garanticen al menos la misma reducción de las emisiones de amoniaco y se basen en métodos demostrados científicamente.

Además, se han identificado las técnicas emergentes de la sección 5.1.

3. CONDICIONES UNIFORMES GENERALES (PARA LA CRÍA DE CERDOS Y AVES DE CORRAL)

Las condiciones uniformes recogidas en esta sección se aplican además de las condiciones uniformes indicadas en la sección 1 (para la cría de cerdos) y en la sección 2 (para la cría de aves de corral).

3.1. Sistemas de alojamiento

CU 5. Los alojamientos para animales se diseñarán y explotarán utilizando se diseñarán utilizando técnicas para:

i. prevenir o, cuando ello no sea posible, minimizar las emisiones a la atmósfera de:

   1) amoniaco y metano (véanse la sección 1.2 para las naves para cerdos y la sección 2.2 para los alojamientos avícolas);

   2) polvo; esto puede conseguirse utilizando una o varias de las técnicas a), b) y c) que se indican a continuación;

   3) olor; esto puede conseguirse utilizando una o varias de las técnicas d), e) y f) que se indican a continuación; en lo que respecta a los olores, véase también la sección 3.6.1;

ii. **hacer un uso eficiente del agua; esto puede conseguirse utilizando una combinación de las técnicas g), h) e i) que se indican a continuación; en lo que respecta al uso eficiente del agua, véase también la sección 3.6.3;**

iii. **hacer un uso eficiente de la energía; esto puede conseguirse utilizando una o varias de las técnicas de la j) a la p) que se indican a continuación; en lo que respecta a la**

energía, véase también la sección 3.6.4.

Los alojamientos para animales y sus estructuras y equipos se someterán a inspecciones y mantenimiento periódicos.

Técnica		*Descripción*	*Aplicabilidad*
Emisiones de amoniaco y metano			
Véase la sección 1.2 para las emisiones de amoniaco y metano en las naves para cerdos y la sección 2.2 para las emisiones de amoniaco en los alojamientos avícolas			
Emisiones de polvo			
a	Prevención o reducción de la generación de polvo en el interior de las naves para el ganado mediante, por ejemplo, técnicas de aplicación de cama con baja generación de polvo, cama más gruesa, arrobaderas para la yacija, alimentación *ad libitum*, pienso con baja generación de polvo, separadores de polvo, ventilación optimizada basada en la velocidad del aire	Véase la sección 4.2.4	En casos de uso de cama más gruesa, la paja larga solo es aplicable a los sistemas de alojamiento con cama. En casos de uso de alimentación *ad libitum*, la aplicabilidad puede verse limitada a determinados sistemas de suministro de pienso (como los sistemas de alimentación seca). En casos de uso de ventilación optimizada basada en la velocidad del aire, la aplicabilidad puede verse limitada por consideraciones de bienestar animal.
b	Reducción de la concentración de polvo en el interior de las naves para el ganado mediante, por ejemplo, nebulización de agua, ionización o pulverización de aceite		En casos de uso de nebulización de agua, la aplicabilidad puede verse limitada por consideraciones de bienestar animal. La aplicabilidad puede verse limitada asimismo cuando se empleen sistemas de estiércol sólido al final del período de cría debido al elevado nivel de emisiones de amoniaco. La ionización puede no ser aplicable en naves para cerdos o en naves avícolas existentes por limitaciones técnicas (por ejemplo,

			debido a la instalación eléctrica). En el caso de la pulverización de aceite, la aplicabilidad puede verse limitada por consideraciones de bienestar animal. Esta técnica solo puede aplicarse a las naves avícolas con aves de más de unos veintiún días. La aplicabilidad en las naves para gallinas ponedoras puede ser limitada debido al riesgo de contaminación del equipo presente en la nave.
c	Reducción del polvo mediante un sistema de depuración del aire, como un filtro seco, un sistema de depuración de aire de dos o tres fases, un depurador con agua, un colector de agua, un depurador húmedo con ácido, un biofiltro o un biolavador		Los depuradores con agua, los depuradores húmedos con ácido y los biolavadores solo son aplicables a las naves existentes cuando se utiliza un sistema de ventilación centralizado. Los biofiltros solo son aplicables a naves que operen con purines y a los sistemas a base de paja. Los colectores de agua solo son aplicables a naves con un sistema de ventilación por túnel. Los filtros secos solo son aplicables a naves avícolas con un sistema de ventilación por túnel.
Emisiones de olores			
d	Medidas de prevención y reducción de olores dentro de los sistemas de alojamiento consistentes, por ejemplo, en mantener a los animales y las superficies secos y limpios, reducir la superficie emisora de estiércol, evacuar el estiércol con frecuencia, reducir la temperatura	Véase la sección 4.2.4	Las técnicas que reducen la temperatura o el flujo del aire pueden no ser aplicables debido a consideraciones de bienestar animal. En caso de evacuación frecuente del estiércol, el lavado a chorro puede no

	del estiércol y del entorno interior o disminuir el flujo de aire		ser aplicable a las naves situadas cerca de receptores sensibles si ello provoca picos de olor.
e	Optimización de las condiciones de evacuación del aire de salida de los alojamientos para animales, por ejemplo, aumentando la altura de la salida de aire o la velocidad de ventilación		Aplicable con carácter general.
f	Reducción de olores mediante un sistema de depuración del aire, como un biolavador (o filtro biopercolador), un biofiltro o un sistema de depuración de aire de dos o tres fases		Aplicable a las naves existentes únicamente si se utiliza un sistema de ventilación centralizado.
Consumo de agua			
g	Selección y utilización de equipos adecuados (como bebederos de cazoleta, bebederos circulares, abrevaderos) para la categoría específica de animales, garantizando la disponibilidad de agua (*ad libitum*)	Véase la sección 4.2.4	Aplicable con carácter general.
h	Comprobación y, en caso necesario, ajuste periódico de la calibración del equipo de agua para beber		Aplicable con carácter general.
i	Uso de técnicas como la limpieza mecánica en seco o la limpieza a alta presión en alojamientos para animales y equipos		Los sistemas de limpieza de alta presión no son aplicables a las naves avícolas en las que se utilizan sistemas de limpieza en seco.
Consumo de energía			
j	Sistemas de calefacción/refrigeración y ventilación de alta eficiencia	Véase la sección 4.2.4	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales.
k	Optimización de los sistemas de ventilación y de calefacción/refrigeración y su gestión, en particular cuando se utilizan sistemas de depuración del aire		Aplicable con carácter general.

l	Aislamiento de los muros, suelos o techos de los alojamientos para animales	Puede no ser aplicable a las naves que utilicen ventilación natural. La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales.
m	Recuperación de calor (por ejemplo, sistema Combideck, sistemas de ventilación con recuperación de calor, recuperación del calor de la refrigeración de los purines)	Su aplicabilidad depende de la posibilidad de instalar un almacenamiento subterráneo cerrado para el agua en circulación.
n	Uso de ventilación natural	No aplicable a las naves con un sistema de ventilación centralizado. En las naves para cerdos, esto puede no ser aplicable a: (a) los sistemas de alojamiento con suelos con cama en climas cálidos, (b) los sistemas de alojamiento sin suelos con cama o sin cubículos (corrales) cubiertos y aislados en climas fríos. En las naves avícolas, esta técnica puede no ser aplicable: (a) durante la fase inicial de cría, salvo en la producción de patos, (b) en caso de condiciones climáticas extremas.
o	Uso de ventilación híbrida	En las naves para cerdos, esta técnica puede no ser aplicable a los sistemas de alojamiento con suelos con cama en climas cálidos.

p	Sistemas de enfriamiento por evaporación de agua mediante paneles y recirculación de agua		Aplicable únicamente a los sistemas de alojamiento que requieran control de temperatura.

3.2. Almacenamiento del estiércol

CU 6. El almacenamiento del estiércol se llevará a cabo con técnicas que permitan prevenir o, cuando ello no sea posible, minimizar las emisiones a la atmósfera de amoniaco, metano y olores, así como las emisiones al suelo y al agua de nitrógeno, fósforo y microorganismos patógenos:

i. **en el caso del almacenamiento de purines en depósitos, esto puede conseguirse utilizando las técnicas de la a) a la e) y una combinación de las técnicas de la f) a la j) enumeradas a continuación;**

ii. **en el caso del almacenamiento de purines en balsas, esto puede conseguirse utilizando las técnicas de la a) a la e), k) y una o ambas de las técnicas f) y g) que se enumeran a continuación;**

iii. **en el caso del almacenamiento de estiércol sólido, esto puede conseguirse utilizando la técnica a) y una de las técnicas l), m) y n) que se indican a continuación;**

iv. **en el caso de los montones temporales de estiércol sólido, esto puede conseguirse utilizando las técnicas o), p) y q) que se indican a continuación;**

En lo que respecta a los olores, véase también la sección 3.6.1.

Los sistemas de almacenamiento de estiércol se someterán a inspecciones y mantenimiento periódicos.

Técnica ([30])		*Principales problemas medioambientales abordados*	*Aplicabilidad*
Todos los tipos de estiércol			
a	Uso de sistemas de almacenamiento con capacidad suficiente para contener el estiércol en los períodos en los que la aplicación al campo no sea posible	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos, amoniaco, olor	Aplicable con carácter general.
Purines – técnicas generales			
b	Uso de sistemas de almacenamiento que puedan soportar tensiones mecánicas, químicas y térmicas	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.
c	Uso de instalaciones y equipos a prueba de fugas para la recogida y transferencia de los purines (como fosas, canales, desagües o estaciones de bombeo)	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.

d	Verificación de la integridad estructural de los sistemas de almacenamiento al menos una vez al año	Amoniaco, metano, olor, nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Puede no ser aplicable al almacenamiento subterráneo de purines.
e	Cobertura que garantice el máximo desempeño medioambiental, con una de las técnicas siguientes: (a)cubiertas rígidas; (b)cubiertas flexibles; (c)cubiertas flotantes.	Amoniaco, olor	Las cubiertas rígidas no son aplicables a balsas y pueden no serlo a las naves existentes debido a limitaciones estructurales que impidan soportar la carga adicional. Las cubiertas flexibles no son aplicables en las zonas en las que las condiciones meteorológicas pueden afectar a su estructura. Para cubiertas flotantes: —la aplicabilidad puede verse restringida por limitaciones técnicas (como en aquellos casos en que los materiales flotantes afecten al correcto funcionamiento de las bombas); a)la utilización de pellets, materiales ligeros a granel y placas de plástico geométricas no es aplicable en el caso de purines que

			forman costra natural; b) la formación de costra natural puede no darse en climas fríos, en el caso de purines con bajo contenido de materia seca y cuando la agitación, el llenado o el vaciado del purín hacen que la costra natural sea inestable; c) el uso de paja y materiales ligeros a granel puede no ser aplicable en el caso de las balsas grandes en las que la corriente de aire impide que la superficie quede completamente cubierta.
f	Instalación de un sistema de detección de fugas	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable únicamente a las naves nuevas.
g	Reducción al mínimo de la agitación del purín	Amoniaco, olor	Aplicable con carácter general.
Purines – técnicas aplicables a los depósitos de purines			
h	Diseño adecuado del depósito de purines mediante técnicas como: a) reducción del coeficiente entre la superficie emisora y el volumen del depósito de purines;	Amoniaco, olor	La reducción del coeficiente entre la superficie emisora y el volumen puede no ser aplicable a los depósitos de purines existentes.

	b)reducción de la velocidad de la corriente de aire y el intercambio de aire sobre la superficie del purín, disminuyendo el nivel de llenado del depósito.		
i	Acidificación de los purines.	Amoniaco, metano	Puede no ser aplicable en caso de limitaciones estructurales (por ejemplo, si la calidad del hormigón es inadecuada) y cuando el sistema de almacenamiento carezca de revestimiento resistente al ácido. Puede no ser aplicable a los depósitos con cubiertas rígidas.
j	Refrigeración de purines	Amoniaco, metano	Puede no ser aplicable a los depósitos con cubiertas rígidas.
Purines – técnica aplicable a las balsas			
k	Base y paredes impermeables, por ejemplo, con un revestimiento plástico (o doble revestimiento), y estructuras estancas	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.
Almacenamiento del estiércol sólido			
l	Almacenamiento del estiércol sólido en cobertizo	Amoniaco, metano, nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.
m	Utilización de un silo de hormigón para almacenar el estiércol sólido	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.
n	Almacenamiento del estiércol sólido en un suelo impermeable sólido diseñado para evitar fugas al medio ambiente	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.

Montones temporales de estiércol sólido			
o	Distancias adecuadas entre los montones temporales de estiércol sólido y las masas de agua, con cambio anual de ubicación y reducción al mínimo del tiempo sobre el terreno	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.
p	Reducción del coeficiente entre la superficie emisora y el volumen del montón temporal de estiércol sólido	Amoniaco, olor	Aplicable con carácter general.
q	Cobertura de los montones temporales de estiércol sólido	Amoniaco, olor, nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	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 adiciones frecuentes de estiércol al montón.
([30]) Estas técnicas se describen en la sección 4.3.			

Además, se ha identificado la técnica emergente que se recoge en la sección 5.2.

3.3. Tratamiento *in situ* del estiércol

CU 7. Si se utiliza el tratamiento *in situ* del estiércol, este se llevará a cabo con técnicas que permitan prevenir o, cuando ello no sea posible, minimizar las emisiones de nitrógeno, fósforo, metano, olores y microorganismos patógenos al medio ambiente, facilitando al mismo tiempo la gestión del estiércol, incluido el almacenamiento o la aplicación al campo. Esto puede conseguirse utilizando una o varias de las técnicas que se indican a continuación.

	Técnica ([31])	*Aplicabilidad*
a	Separación mecánica de los purines, por ejemplo, utilizando: (a)un separador de prensa de tornillo; (b)un decantador centrífugo; (c)tamizado; (d)filtros-prensa.	El uso de poliacrilamida como floculante puede no ser aplicable debido al riesgo de formación de acrilamida.
b	Digestión anaerobia	Puede no ser aplicable en caso de que la masa de estiércol disponible

		en la granja sea insuficiente.
c	Secado del estiércol con un túnel exterior	Aplicable únicamente al estiércol de naves para gallinas ponedoras. No aplicable a las naves existentes sin cinta de estiércol.
d	Separación mecánica de los purines en fracciones sólida y líquida, seguida de digestión aerobia (aireación) de la fracción líquida, con recuperación de nutrientes	La aplicabilidad puede verse limitada en climas fríos, debido a la dificultad de mantener el nivel exigido de aireación durante el invierno.
e	Separación mecánica de los purines en fracciones sólida y líquida, seguida de nitrificación-desnitrificación de la fracción líquida, con recuperación de nutrientes	Aplicable con carácter general.
f	Compostaje del estiércol sólido	Puede no ser aplicable a las granjas existentes debido a la falta de espacio en caso de que se utilicen hileras para el compostaje.
g	Evaporación al vacío con recuperación de amoniaco	Puede no ser aplicable a las granjas existentes si no se dispone de calor residual procedente de otros procesos.
h	Separadores de finos al vacío mediante tamices	Aplicable con carácter general.
i	Separadores sólido-liquido por presión y floculación	Aplicable con carácter general.
j	Separación mecánica de los purines en fracciones sólida y líquida, seguida de tratamiento en humedales artificiales de la fracción líquida, con recuperación de nutrientes	La aplicabilidad puede verse limitada en climas fríos. Puede no ser aplicable a las naves existentes por falta de espacio.

([31]) Estas técnicas se describen en la sección 4.4.

Además, se han identificado las técnicas emergentes que se recogen en la sección 5.3.

3.4. Aplicación al campo del estiércol *in situ*

CU 8. En el caso de la aplicación al campo del estiércol *in situ*, esta se llevará a cabo con técnicas para:

i. **evitar o, cuando ello no sea posible, minimizar las emisiones de nitrógeno, fósforo y microorganismos patógenos al suelo y al agua; esto puede conseguirse utilizando todas las técnicas a), b) y c) y la técnica i) que se indican a continuación;**

ii. **evitar o, cuando ello no sea posible, minimizar las emisiones de amoniaco y olores a la atmósfera; esto puede conseguirse utilizando una o varias de las técnicas de la d) a la h) que se indican a continuación, junto con la técnica i); en lo que respecta a los olores, véase también la sección 3.6.1.**

Se utilizarán técnicas con el desempeño medioambiental más elevado, si procede.

Técnica ([32])		*Principales problemas medioambientales abordados*	*Aplicabilidad*
a	Distancia suficiente entre las zonas de aplicación al campo y las zonas en riesgo de lixiviación/escorrentía, así como las zonas adyacentes	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.
b	Restricciones de aplicación en condiciones de riesgo de escorrentía	Nitrógeno, fósforo, microorganismos patógenos	Aplicable con carácter general.
c	Aplicación al campo teniendo en cuenta las necesidades de nutrientes de los cultivos	Nitrógeno, fósforo	Aplicable con carácter general.
d	Acidificación de los purines previa a su aplicación	Amoniaco	Aplicable con carácter general.
e	Uso de purines diluidos en sistemas de riego de baja presión	Amoniaco	Esta técnica no es aplicable a los cultivos destinados a ser consumidos crudos debido al riesgo de contaminación. No 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.
f	Aplicación de purines mediante esparcidores en bandas, utilizando una de las técnicas siguientes: latiguillo trasero; zapata trasera	Amoniaco, olor	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 zapata trasera no es aplicable en el caso de cultivos herbáceos sembrados en surcos estrechos.
g	Aplicación de purines mediante inyectores superficiales (surco abierto)	Amoniaco, olor	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.
h	Aplicación de purines mediante inyectores profundos (surco cerrado)	Amoniaco, olor	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 resembrar.
i	Incorporación de estiércol al suelo lo antes posible tras la aplicación (con un intervalo de hasta cuatro horas o de hasta doce horas cuando las condiciones no sean favorables para una incorporación más rápida)	Amoniaco, olor	No aplicable a los pastos ni al laboreo de conservación, a menos que se estén transformando en tierras de cultivo, o al resembrar. No aplicable a las superficies cultivadas con cultivos que puedan resultar dañados.

			No aplicable a los purines aplicados mediante inyectores superficiales o profundos.

([32]) Estas técnicas se describen en la sección 4.5.

3.5. Almacenamiento de animales muertos *in situ*

CU 9. El almacenamiento de animales muertos *in situ* se llevará a cabo evitando o, cuando ello no sea posible, minimizando las emisiones de olores. Esto puede conseguirse utilizando sistemas de almacenamiento autorizados en consonancia con la legislación pertinente para garantizar la protección de la salud pública y la salud animal.

Descripción: Véase la sección 4.6.

Aplicabilidad: aplicable al ganado muerto que no haya sido recogido inmediatamente por un operador de recogida autorizado ni tratado en la granja.

3.6. Actividades a nivel de granja

3.6.1. Emisiones de olores

CU 10. Se evitarán o, cuando ello no sea posible, se minimizarán las emisiones de olores o el impacto de los olores, garantizando distancias adecuadas entre la nave/la granja y los receptores sensibles y utilizando una combinación adecuada de técnicas en el alojamiento para animales (véase la sección 3.1), el almacenamiento de estiércol *in situ* (véase la sección 3.2), la transformación de estiércol *in situ* (véase la sección 3.3) y la aplicación al campo de estiércol *in situ* (véase la sección 3.4). En caso de que se hayan confirmado molestias por olores en receptores sensibles, se aplicarán medidas de seguimiento como, por ejemplo, un plan de gestión de olores.

Descripción: Véase la sección 4.7.1.

Aplicabilidad: garantizar distancias adecuadas entre la nave o la granja y los receptores sensibles solo es aplicable a las granjas o naves nuevas.

3.6.2. Emisiones acústicas

CU 11. Se evitarán las emisiones de ruidos o el impacto acústico o, cuando ello no sea posible, se minimizarán, utilizando una o varias de las técnicas que se indican a continuación.

Aplicabilidad: esta condición uniforme es aplicable únicamente en los casos en que se prevén molestias debidas al ruido en receptores sensibles o se haya confirmado la existencia de tales molestias.

Técnica ([33])		*Aplicabilidad*
a	Distancias adecuadas entre la granja o la nave y los receptores sensibles	Aplicable únicamente a las granjas o naves nuevas.
b	Ubicación adecuada de los equipos	En el caso de las naves existentes, la reubicación de los equipos puede verse

		limitada por la falta de espacio.
c	Medidas operativas	Aplicable con carácter general.
d	Equipos de bajo nivel de ruido	Los sistemas de alimentación que reducen el estímulo previo a la alimentación solo son aplicables a las naves para cerdos. Los alimentadores pasivos *ad libitum* solo son aplicables cuando los equipos son nuevos o se sustituyen o cuando los animales no requieren una alimentación restringida.
e	Equipos de control del ruido	La aplicabilidad puede ser limitada debido a la necesidad de espacio y a cuestiones de salud y seguridad. Puede no ser aplicable si los materiales absorbentes del ruido impiden la limpieza efectiva de la nave.
f	Técnicas de reducción del ruido	La aplicabilidad puede verse limitada por motivos de bioseguridad.

([33]) Estas técnicas se describen en la sección 4.7.2.

3.6.3. Gestión del agua

CU 12. El agua se utilizará de manera eficiente y las aguas residuales se gestionarán adecuadamente. Esto puede conseguirse utilizando la técnica a) y una o varias de las técnicas de la b) a la g) que se indican a continuación. En lo que respecta al uso eficiente del agua en los sistemas de alojamiento, véase la sección 3.1.

Técnica ([35])		*Aplicabilidad*
a	Detección y reparación de las fugas de agua	Aplicable con carácter general.
b	Conducción de las aguas residuales hacia un contenedor destinado específicamente a tal fin o a un depósito de purines	Aplicable con carácter general cuando las aguas residuales se vierten a un contenedor destinado específicamente a tal fin. La aplicabilidad puede verse limitada cuando las aguas residuales se vierten a un depósito de purines debido a los riesgos de bioseguridad o a las características químicas de las aguas residuales.
c	Separación de las aguas pluviales no contaminadas de los flujos de aguas residuales que requieren tratamiento	Esta técnica puede no ser aplicable en las granjas existentes.
d	Reutilización de las aguas pluviales no contaminadas como agua de lavado	Esta técnica puede no ser aplicable en las granjas existentes.

		La aplicabilidad puede verse limitada por los riesgos de bioseguridad o las características químicas de las aguas pluviales.
e	Mantenimiento de las superficies sucias del patio lo más reducidas posible	Aplicable con carácter general.
f	Tratamiento de aguas residuales	Aplicable con carácter general.
g	Uso de aguas residuales en el riego y la aplicación al campo	La aplicabilidad puede verse limitada debido a la escasez de terrenos adecuados disponibles que sean adyacentes a la granja o a las características químicas de las aguas residuales. La aplicabilidad puede verse limitada por requisitos legislativos sobre el uso de aguas residuales [como el Reglamento (UE) 2020/741 ([34]) del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua].

([34]) Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua (DO L 177 de 5.6.2020, p. 32, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2020/741/oj).

([35]) Estas técnicas se describen en la sección 4.7.3.

3.6.4. Gestión de la energía

CU 13. La energía se utilizará de manera eficiente. Esto puede conseguirse utilizando una o varias de las técnicas que se indican a continuación. En lo que respecta al uso eficiente de la energía en los sistemas de alojamiento, véase la sección 3.1.

	Técnica ([36])	*Aplicabilidad*
a	Uso de sistemas de alumbrado de bajo consumo	Aplicable con carácter general.
b	Uso de intercambiadores de calor. Puede utilizarse alguno de los sistemas siguientes: (a)aire-aire, (b)aire-agua, (c)aire-tierra.	Los intercambiadores de calor aire-tierra solo son aplicables cuando existe espacio disponible debido a la necesidad de una gran superficie.
c	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.
d	Generación de energías renovables	La aplicabilidad de la generación de una energía renovable específica puede verse limitada debido a las condiciones climáticas. Puede no ser aplicable a las granjas existentes debido a limitaciones relacionadas con la construcción o de espacio.
e	Aislamiento de los muros, suelos o techos de las naves o las estructuras	La aplicabilidad en las naves existentes puede verse restringida por cuestiones relacionadas con la construcción u otras limitaciones estructurales.

([36]) Estas técnicas se describen en la sección 4.7.4.

3.7. Supervisión

3.7.1. Supervisión de la excreción de nitrógeno y fósforo

CU 14. Se supervisarán el nitrógeno total y el fósforo total excretados en el estiércol mediante la técnica que se indica a continuación.

Técnica ([37])		*Frecuencia*	*Aplicabilidad*
a	Balance de masas de nitrógeno y fósforo basado en la ingesta de pienso, el contenido de proteína bruta y fósforo total de la dieta y el rendimiento de los animales ([38])	Una vez al año por cada categoría de animales ([39])	Aplicable con carácter general.

([37]) Se incluye una descripción de la técnica en la sección 4.8.1.

([38]) La técnica de supervisión se desarrolla en mayor detalle a nivel de Estado miembro.

([39]) Si se demuestra que la ingesta de pienso, la proteína bruta y el contenido de fósforo total en la dieta, así como el rendimiento de los animales, son suficientemente estables, la frecuencia de supervisión podrá reducirse efectuándose únicamente cuando se produzcan cambios significativos.

3.7.2. Supervisión de las emisiones de amoniaco a la atmósfera

CU 15. Las emisiones de amoniaco a la atmósfera se supervisarán al menos desde cada alojamiento para animales utilizando al menos una de las técnicas que se indican a continuación.

Técnica ([40])		*Frecuencia*	*Aplicabilidad*
a	Balance de masas basado en la excreción y el nitrógeno total (o del nitrógeno amoniacal total) presente en cada etapa de la gestión del estiércol[2]	Una vez al año[3].	Aplicable con carácter general.
b	Factores de emisión ([41])	Una vez al año ([42]).	Aplicable con carácter general.

([40]) Estas técnicas se describen en la sección 4.8.2.

([41]) La técnica de supervisión se desarrolla en mayor detalle a nivel de Estado miembro.

([42]) Si se demuestra que la ingesta de pienso, la composición de la dieta, el rendimiento de los animales y las prácticas de gestión del estiércol son suficientemente estables, la frecuencia de supervisión podrá reducirse efectuándose únicamente cuando se produzcan cambios significativos.

Además, se ha identificado la técnica emergente que se recoge en la sección 5.4.

3.7.3. Supervisión de las emisiones de metano a la atmósfera

CU 16. Las emisiones de metano se supervisarán utilizando la técnica que se indica a continuación.

Técnica ([43])		*Frecuencia*	*Aplicabilidad*
a	Factores de emisión ([44])	Una vez al año ([45]).	Aplicable con carácter general.

([43]) Se incluye una descripción de la técnica en la sección 4.8.3.

([44]) La técnica de supervisión se desarrolla en mayor detalle a nivel de Estado miembro.

([45]) Si se demuestra que la ingesta de pienso, la composición de la dieta, el rendimiento de los animales y las prácticas de gestión del estiércol son suficientemente estables, la frecuencia de supervisión podrá reducirse efectuándose únicamente cuando se produzcan cambios significativos.

Además, se ha identificado la técnica emergente que se recoge en la sección 5.4.

3.7.4. Supervisión de las emisiones de polvo a la atmósfera

CU 17. Las emisiones de polvo de los alojamientos para animales se supervisarán utilizando la técnica que se indica a continuación.

Técnica ([46])	*Frecuencia*	*Aplicabilidad*

a	Factores de emisión ([47])	Una vez al año ([48]).	Aplicable con carácter general.

([46]) Se incluye una descripción de la técnica en la sección 4.8.4.

([47]) La técnica de supervisión se desarrolla en mayor detalle a nivel de Estado miembro.

([48]) Si se demuestra que las condiciones del alojamiento para animales son suficientemente estables, la frecuencia de supervisión podrá reducirse efectuándose únicamente cuando se produzcan cambios significativos.

Aplicabilidad

La aplicabilidad se limita a los casos en que se prevé o se ha confirmado el impacto de del polvo en receptores sensibles.

3.7.5. Supervisión de los olores

CU 18. Las emisiones de olores se supervisarán utilizando una de las técnicas que se indican a continuación.

a) Normas EN (como olfatometría dinámica con arreglo a la norma EN 13725 para determinar la concentración de olor o a la norma EN 16841-1 o -2 a fin de determinar la exposición a olores);

b) Métodos alternativos (como la estimación del impacto de los olores) para los que no se disponga de normas EN. En tal caso, podrán emplearse otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.

Aplicabilidad

La aplicabilidad se limita a los casos en que se prevén o se han confirmado molestias debidas al olor para receptores sensibles.

3.7.6. Supervisión del rendimiento de los sistemas de depuración del aire

CU 19. El rendimiento de los sistemas de depuración del aire se supervisará utilizando las dos técnicas que se indican a continuación.

Técnica ([49])		*Frecuencia*	*Aplicabilidad*
a	Verificación del rendimiento del sistema de depuración del aire mediante la medición de las emisiones de amoniaco, olores o polvo en condiciones reales de explotación de la granja, de acuerdo con un protocolo de medición prescrito y utilizando métodos normalizados EN u otros métodos nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente	Una vez durante la fase de puesta en servicio.	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 del aire (por ejemplo, registrando de forma continua parámetros operativos o utilizando sistemas de alarma)	Mensual.	Aplicable con carácter general.

([49]) Estas técnicas se describen en la sección 4.8.5.

3.7.7. Supervisión de los parámetros del proceso

CU 20. Los parámetros del proceso se supervisarán utilizando las técnicas que se indican a continuación.

Técnica ([50])		*Frecuencia*	*Aplicabilidad*
a	Supervisión del consumo de agua en las granjas y en los principales procesos que consumen agua	Una vez al año ([51]).	La supervisión por separado de los principales procesos que consumen agua puede no ser aplicable, dependiendo de la configuración de la red de suministro de agua.
b	Supervisión del consumo de energía eléctrica		La supervisión por separado de los principales procesos que consumen energía puede no ser aplicable, dependiendo de la configuración de la red de suministro de electricidad.
c	Seguimiento del consumo de combustible		La supervisión del consumo de combustible en los alojamientos para animales puede no ser aplicable si la granja dispone de un único sistema de calefacción que suministre calor a varios alojamientos para animales y a edificios residenciales.
d	Supervisión del número de animales, incluidos los nacimientos y las muertes		Aplicable con carácter general.
e	Supervisión del consumo de pienso		Aplicable con carácter general.
f	Supervisión de la cantidad de estiércol generada		Aplicable con carácter general.

([50]) Estas técnicas se describen en la sección 4.8.6.

(51) La supervisión se basa en los registros de los parámetros del proceso efectuados durante todo el período.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS

4.1. Gestión nutricional

	Técnica	*Descripción*	*Información sobre las emisiones*
a	Limitación del contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en nitrógeno y basada en las necesidades energéticas y en aminoácidos digestibles	La dieta es equilibrada si se satisfacen las necesidades energéticas y de aminoácidos digestibles de los animales, se evitan excesos en el suministro de proteína bruta y, a su vez, se tienen en cuenta las necesidades nutricionales y su bienestar. Las dietas que no están debidamente equilibradas en función de las necesidades de energía y aminoácidos digestibles del animal aportan las cantidades necesarias de los nutrientes limitantes, pero cantidades excesivas de otros nutrientes. En consecuencia, se produce un aumento de los nutrientes excretados, lo que se traduce en un aumento de las emisiones al medio ambiente. Por el contrario, las dietas equilibradas proporcionan la cantidad adecuada de aminoácidos, evitando tanto los excesos como las deficiencias. Ello permite a los animales alcanzar su potencial de crecimiento y lograr un rendimiento óptimo, ya que se maximiza la síntesis de proteínas además de minimizar las emisiones al medio ambiente.	No procede
b	Alimentación por fases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción	La composición de la ración alimenticia responde con mayor exactitud a las necesidades de los animales en términos de energía, aminoácidos, fósforo y minerales, en función de su peso o de la fase productiva, teniendo en cuenta además sus necesidades nutricionales y su bienestar. La alimentación suele constar de entre dos y cinco fases, dependiendo de la categoría del animal, y puede llevarse a cabo por grupos de animales.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 20 % para los cerdos y de al menos el 10 % en el caso de las aves de corral en comparación con un sistema de referencia en el que

			no se emplee esta técnica.
c	Suministro controlado de aminoácidos en dietas con reducción de 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, teniendo en cuenta al mismo tiempo las necesidades nutricionales y el bienestar de los animales. La dieta se complementa con aminoácidos (por ejemplo, lisina, metionina, treonina, triptófano, valina) para que no haya ninguna carencia en aminoácidos.	No procede
d	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el nitrógeno total excretado o las emisiones de amoniaco	Se añaden al pienso o al agua sustancias, microorganismos o preparados autorizados ([52]), como enzimas (por ejemplo, enzimas que degradan los polisacáridos no amiláceos, proteasas) o probióticos para favorecer la eficacia nutritiva, por ejemplo, mejorando la digestibilidad de los piensos o actuando sobre la flora gastrointestinal. Además de las sustancias autorizadas que reducen directamente el nitrógeno total excretado, pueden utilizarse otros aditivos que tengan un efecto indirecto en las emisiones de amoniaco. Por ejemplo, pueden añadirse aditivos para alimentación animal autorizados ([53]) a base de ácido benzoico al pienso para cerdos de engorde (aditivos 4d210 y 4d211) y cerdas (aditivo 4d210) en proporciones de entre el 0,5 y el 1 % del pienso completo con un contenido de humedad del 12 %, a fin de reducir el pH de la orina.	Con la adición de ácido benzoico puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 16 % en comparación con la obtenida con un sistema de referencia en el que no se emplee este aditivo.
e	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el fósforo total excretado (como la fitasa)	Se añaden al pienso o al agua sustancias, microorganismos o preparados autorizados, como enzimas (por ejemplo, fitasa), para favorecer la eficacia nutritiva, por ejemplo, mejorando la digestibilidad del fósforo fítico de los piensos o actuando sobre la flora gastrointestinal.	No procede
f	Utilización de fosfatos inorgánicos altamente	Utilización de fosfatos inorgánicos altamente digestibles para sustituir las	No procede

	digestibles para sustituir parcialmente las fuentes convencionales de fósforo en los piensos	fuentes convencionales de fósforo en los piensos. Pueden incorporarse a los piensos (por ejemplo, en forma de polvo o granulado) y se caracterizan por una composición química conocida y un contenido de fósforo digestible predecible.	
g	Alimentación de precisión en la cría de cerdos para animales individuales	La alimentación de precisión consiste en ajustar de manera continua (por ejemplo, diariamente) los nutrientes de los piensos para que sus niveles se acerquen más a las necesidades nutricionales reales de cada animal concreto, maximizando la utilización de nutrientes y reduciendo así la excreción de N y P. Las emisiones de metano entérico también pueden abordarse con esta técnica. La formulación del pienso puede obtenerse mezclando diferentes piensos en las proporciones adecuadas en el alimentador de cada cerdo, lo que permite optimizar el rendimiento y los aspectos económicos. Esta técnica requiere un sistema adecuado de identificación individual de los animales (como un chip), así como mediciones específicas (por ejemplo, del peso). También implica acciones de tratamiento y control de datos de cada alimentador individual (como un algoritmo en tiempo real para predecir los requisitos de cada animal y un programa informático para enviar instrucciones al alimentador). Además, requiere espacio suficiente para una zona de alimentadores adecuada.	No procede

([52]) Con arreglo al 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, ELI http://data.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj).

([53]) Con arreglo al Reglamento de Ejecución (UE) 2016/900 de la Comisión, de 8 de junio de 2016, relativo a la autorización del ácido benzoico como aditivo en los piensos para cerdas (titular de la autorización: DSM Nutritional Product Sp. z o.o.) (DO L 152 de 9.6.2016, p. 18, ELI http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2016/900/oj) (aditivo 4d210), al Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1550, de 16 de octubre de 2018, relativo a la renovación de la autorización del ácido benzoico como aditivo en los piensos para lechones destetados y cerdos de engorde, y al Reglamento de Ejecución (UE) 2024/1730, de 20 de junio de 2024, relativo a la autorización del ácido benzoico como aditivo en piensos para cochinillos destetados y cerdos de engorde (DO L, 2024/1730, 21.6.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2024/1730/oj) (aditivo 4d211).

4.2. Sistemas de alojamiento

4.2.1. Tipos de suelo y técnicas para prevenir o reducir las emisiones de amoniaco y metano en las naves para cerdos

Tipo de suelo	*Descripción*
Suelos totalmente emparrillados	Suelo de un sistema de alojamiento en el que toda la superficie del recinto está cubierta por rejillas de metal, de hormigón o revestidas de plástico por las que las heces y la orina caen a un canal o una fosa.
Suelos parcialmente emparrillados	Suelo del sistema de alojamiento que consta tanto de suelo emparrillado como de suelo sólido (hormigón) en cada recinto o bien de zonas funcionales diferenciadas en el recinto por razones de bienestar animal. 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. En el caso de los suelos parcialmente emparrillados que cubren el 50 % de la superficie, puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 15 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».
Suelos de hormigón sólido	Suelo del sistema de alojamiento en el que toda la superficie del recinto es de hormigón sólido. Los suelos pueden cubrirse con cama (p. ej., paja) en grados variables. Los suelos pueden estar inclinados para facilitar el drenaje de la orina.

	Técnica	*Descripción*	*Información sobre las emisiones*
a	Fosa profunda (suelo total o parcialmente emparrillado) combinada con: (a) al menos técnicas de gestión nutricional en las naves existentes; y (b) medidas de mitigación adicionales (por ejemplo, sistema de depuración del aire, acidificación de los purines, refrigeración de los purines, uso	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 eliminación de los purines para su aplicación al campo o para almacenarlos al aire libre se efectúa con la mayor frecuencia posible (por ejemplo, cada dos	No procede

	de aditivos para los purines, evacuación frecuente de los purines) en naves nuevas.	meses como mínimo), a menos que existan restricciones técnicas (debidas a la capacidad de almacenamiento). Las fosas profundas se combinan al menos con técnicas de gestión nutricional (en las naves existentes) y con medidas adicionales de mitigación del amoniaco (por ejemplo, sistemas de limpieza del aire, reducción del pH de los purines o refrigeración de los purines) en las naves nuevas.	
b	Eliminación frecuente de los purines, por ejemplo, mediante un sistema de vacío, una arrobadera o el lavado a chorro (en caso de suelo total o parcialmente emparrillado)	Sistema de vacío: las bocas de salida situadas en el fondo de la fosa o el canal están conectadas a una tubería de evacuación que pasa por debajo y transfiere los purines a un 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. Es necesario obtener una cierta profundidad de purín para que el vacío sea eficaz y el sistema funcione correctamente. No será necesaria una bomba de vacío si el purín se vierte por gravedad a un foso o depósito situado a un nivel inferior al de la nave. Desde este foso o depósito, el purín puede bombearse a una balsa o depósito de almacenamiento o a una cisterna móvil.	Sistema de vacío: pueden conseguirse reducciones de emisiones de amoniaco de al menos el 25 % (evacuación dos veces por semana como mínimo) y el 15 % (evacuación cada dos semanas como mínimo) en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional». También se reducen las emisiones de metano.
		Arrobadera: hay un 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	Arrobadera: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 45 % en comparación con un sistema de

		del estiércol se extrae con frecuencia (por ejemplo, hasta doce veces al día) de la fosa por medio de un rascador. Se recomienda recubrir el suelo raspado con un revestimiento para que su superficie sea (más) lisa.	referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional». También se reducen las emisiones de metano.
		Lavado a chorro: los purines se diluyen y evacuan con mucha frecuencia (por ejemplo, una o dos veces al día) lavando los canales a chorro con la fracción líquida de los purines (contenido de materia seca no superior al 5 % aproximadamente). La fracción líquida de los purines también puede airearse antes del lavado. Para el lavado a chorro también puede emplearse agua limpia, aunque ello implica un mayor consumo de agua. 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.	Lavado a chorro: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 25 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».
	c	Paredes inclinadas o sistema en embudo (en caso de suelo total o parcialmente emparrillado)	En caso de paredes inclinadas: el canal estercolero forma una V en cuyo vértice se encuentra el punto de descarga. Su retirada se efectúa al menos dos veces por semana. En el caso de los sistemas de embudo: se instalan embudos de plástico en hileras bajo el suelo emparrillado que conducen el estiércol hacia un colector común para su descarga rápida mediante lavado a chorro controlado mecánicamente a intervalos preestablecidos. La pendiente y la suavidad de la superficie facilitan la evacuación de los purines.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 40 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional». También se reducen las emisiones de metano.
	d	Fosa de estiércol reducida (en caso de suelo parcialmente	El recinto está provisto de una fosa estrecha con una anchura	Puede conseguirse una reducción de

	emparrillado)	de aproximadamente 0,6 m. La fosa puede encontrarse en un pasillo exterior.	las emisiones de amoniaco de al menos el 30 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».
e	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 cama profunda, se añade paja fresca en la superficie y el estiércol acumulado se retira al final del ciclo de cría. Con el fin de incluir consideraciones de bienestar animal, pueden organizarse zonas funcionales separadas para que los animales puedan tumbarse, alimentarse, moverse y defecar.	No procede
f	Alojamiento en cubículos o casetas (en caso de suelo parcialmente emparrillado)	En los corrales de las naves ventiladas de forma natural se organizan zonas funcionales diferenciadas. La zona de reposo (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 casetas o cubículos cubiertos y aislados, con un techo móvil que puede subirse o bajarse para regular la temperatura y la ventilación. Las zonas de alimentación y actividad cuentan con un suelo emparrillado sobre una fosa donde se evacua con frecuencia el estiércol, por ejemplo, por vacío. El suelo de hormigón sólido puede cubrirse con paja.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 33 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».

g	Sistema de flujo de paja (en caso de suelo de hormigón sólido)	Los cerdos se crían en recintos con suelo sólido, por lo general, en naves con ventilación natural en las que se han establecido una zona de reposo inclinada y una zona de excreción. Cada día se suministra paja a los animales. La actividad porcina empuja y distribuye la cama por la pendiente del recinto. La fracción sólida puede retirarse con frecuencia (p. ej. diariamente) por medio de una arrobadera.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 33 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional». La técnica puede dar lugar a un aumento de las emisiones de metano.
h	Suelo convexo y canales de agua y estiércol separados (en recintos parcialmente emparrillados)	El canal estercolero y el de 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).	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 40 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».
i	Recintos con cama con generación combinada de estiércol (purines 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 cubículo cubierto y con cama. Los purines se retiran	No procede

		frecuentemente por medio de una arrobadera. 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.	
j	Casetas de descanso/alimentación sobre suelo sólido (en recintos 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.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 50 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».
k	Colector de estiércol (en caso de suelo 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 grados que se inclina 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.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 65 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».
l	Recogida de estiércol en agua	El estiércol se recoge en el agua de lavado que se mantiene en el canal estercolero y se rellena hasta un nivel de aproximadamente 120-150 mm. Las paredes del canal pueden ser inclinadas. Después de cada ciclo de cría, se vacía el canal del purín. Para limitar el consumo de agua, también pueden utilizarse otros líquidos (como el agua de aclarado procedente de la limpieza del local) en lugar de agua limpia, siempre que sus características de calidad fisicoquímica y	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 20 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».

		biológica sean adecuadas para este uso.	
m	Cintas de estiércol en forma de V (en caso de suelo 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).	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 60 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».
n	Combinación de canales de agua y canales estercoleros (en caso de suelo 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.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 50 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».
o	Pasillo exterior con cama (en caso de suelo de hormigón sólido)	Los animales viven en naves con ventilación híbrida y una pequeña puerta para que los cerdos salgan 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 una arrobadera.	No procede
p	Utilización de un sistema de depuración de aire, por ejemplo: (a)depurador húmedo con ácido; (b)sistema de depuración de aire de dos o tres fases; (c)biolavador (o filtro biopercolador).	Véase la sección 4.2.3.	
q	Utilización de bolas flotantes en el canal estercolero	En la superficie de los canales estercoleros flotan bolas de un plástico especial rellenas de	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de

			agua hasta la mitad y con un revestimiento no adhesivo.	amoniaco de al menos el 25 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional». También se reducen las emisiones de metano.
	r	Refrigeración de purines	Para reducir la temperatura de los purines (normalmente hasta alcanzar los 15 °C) se instala un sistema de refrigeración situado sobre los purines (refrigeración superficial con aletas), sobre el suelo de hormigón o integrado en el suelo (refrigeración por suelo). 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 granja. La fosa o los canales tienen que vaciarse con frecuencia debido a la superficie de intercambio relativamente pequeña de las tuberías. Si no pueden utilizarse para la refrigeración el calor residual o las aguas subterráneas, esta técnica puede aumentar el consumo de energía.	Con la refrigeración por suelo puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 20 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional». También se reducen las emisiones de metano. En el caso de la refrigeración con aletas puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 45 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional». También se reducen

			las emisiones de metano.
s	Acidificación de los purines.	Se añade ácido (por ejemplo, ácido sulfúrico) a los purines para reducir el pH a aproximadamente 5,5 en la fosa de purines. Esa adición puede efectuarse en una cisterna 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.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 60 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional». También se reducen las emisiones de metano.
t	Alojamiento con zonas funcionales diferenciadas para los animales	Los animales se crían en grupos, en sistemas de alojamiento que consten de al menos tres zonas funcionales: reposo/descanso, alimentación/actividad y excreción. La superficie por cerdo es mayor que en los sistemas de alojamiento convencionales. También puede haber un patio al aire libre en el que los animales tengan acceso al aire fresco y a la luz natural, lo que mejora el bienestar animal. Al tener diferentes zonas funcionales, las características contaminantes de cada zona pueden abordarse mediante técnicas específicas. Por ejemplo, la zona de excreción puede estar en el patio exterior y contar con una pequeña superficie emisora y una evacuación frecuente del	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 75 % en comparación con un sistema de referencia de «fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional».

			estiércol (por ejemplo, hasta doce veces al día utilizando una arrobadera en forma de V con un canalón de orina o con separación de heces y orina bajo el suelo). Normalmente, los animales mantienen limpia la zona de descanso y alimentación (este comportamiento natural se ve reforzado por la ventilación natural o híbrida que les permite diferenciar la temperatura de la zona de excreción y la de las demás zonas). En comparación con los sistemas convencionales, el consumo de agua por cerdo suele ser mayor (debido a la mayor superficie por cerdo), mientras que el consumo de energía es menor (debido a la ventilación natural o híbrida). Los requisitos de mano de obra también suelen ser más elevados (por ejemplo, debido a la necesidad de limpiar la paja de una zona más amplia).	
u	Utilización de los siguientes aditivos para el tratamiento del estiércol: a)materiales basados en el intercambio iónico; b)microorganismos seleccionados.	Pueden aplicarse, manual o mecánicamente, aditivos destinados a modificar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los purines en las superficies emisoras (sucias) (como rejillas, suelos pavimentados o sólidos, bajo las rejillas), en las fosas o en los sistemas de almacenamiento de estiércol. Tras la aplicación inicial es necesario realizar adiciones periódicas con una frecuencia variable (determinada por el principio activo de cada aditivo). Existen varias categorías de aditivos para purines, como complejos de bacterias o microorganismos, zeolitas y productos químicos. Su acción consiste, por ejemplo, en cambiar el equilibrio microbiano natural induciendo	No procede

			la bioacidificación (producción de ácidos orgánicos) que reduce el pH (y, con ello, la volatilización del amoniaco) y limitando las vías biológicas que dan lugar a la formación de sulfuros. Como consecuencia se reducen las emisiones de amoniaco, metano, sulfuro de hidrógeno u olores. Además de reducir las emisiones, los aditivos pueden mejorar la manipulación de los purines al inducir su licuefacción (menor viscosidad) o descomponer/romper la costra (lo que facilita el bombeo y disminuye la formación de espuma), evitando así parte de la agitación necesaria, protegiendo los equipos y limitando las intervenciones manuales (como las asociadas a la exposición peligrosa al H_2S). —Los materiales basados en el intercambio iónico (zeolitas naturales, zeolitas activadas o minerales arcillosos) eliminan el amoniaco de los purines atrapando iones positivos de las soluciones (NH_4^+) y sustituyéndolos por iones positivos intercambiables (Na^+, Ca^{2+}) contenidos en las superficies porosas de la estructura cristalina mineral. —Los microorganismos autorizados en la lista de QPS (presunción cualificada de seguridad) de la EFSA, como las bacterias lácticas, logran la conservación y estabilización del estiércol del ganado mediante pulverización (suspensión líquida) o dispersión (combinación con polvo secante). Esto puede hacerse		

		en las diferentes fases de cría y producción de ganado: cama/yacija, fosa (por encima o por debajo), almacenamiento de estiércol, transformación del estiércol *in situ* (compostaje, fermentación, acidificación, etc.).	
v	Membranas permeables a gases para la captura de amoniaco del medio gaseoso	Se utilizan membranas hidrofóbicas microporosas para capturar amoniaco del aire. La fuerza motriz para la transferencia de amoniaco a través de las membranas es el gradiente de concentración. El proceso se lleva a cabo a presión atmosférica. Una vez que el amoniaco se encuentra en la solución ácida (en el otro lado de la membrana), se combina con protones libres y forma iones de amonio no volátiles (NH_4^+). Para preparar la solución ácida pueden utilizarse diversos ácidos inorgánicos u orgánicos, como el ácido sulfúrico, el ácido clorhídrico, el ácido fosfórico y el ácido láctico. De este modo, el amoniaco contenido en el aire se transforma en un valioso fertilizante amónico (como sulfato de amonio, cloruro de amonio, fosfato de amonio, lactato de amonio), que también puede transportarse fuera del emplazamiento. Esta técnica es adecuada para naves con ventilación natural o forzada, ya que funciona independientemente del sistema de ventilación. El sistema suele estar situado fuera del alojamiento y requiere espacio suficiente para llevar a cabo el mantenimiento.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos un 75 % (en las granjas porcinas) y de al menos un 45 % (en las avícolas) en comparación con un sistema de referencia en que no se emplee esta técnica.

4.2.2. Sistemas de alojamiento y técnicas para reducir las emisiones de amoniaco de los alojamientos avícolas

Sistemas de alojamiento	*Descripción*
Sistemas de jaulas	Sistemas de alojamiento para aves de corral con suelos en pendiente, fabricados con malla metálica o rejillas de plástico y que constan de elementos fijos y espacios reservados para la alimentación, el abrevado, la nidificación, el picoteo y aselado, así como para la recogida de los huevos. Las jaulas suelen estar dispuestas en tres niveles o más. Los sistemas de alojamiento deben cumplir los requisitos establecidos en la última versión de la Directiva 1999/74/CE del Consejo ([54]) o en la legislación que la sustituya.
Cama profunda con fosa de estiércol.	Sistemas de alojamiento para aves de corral con al menos un tercio de la superficie total de suelo cubierta de yacija (arena, virutas de madera, paja, etc.). 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. Pueden existir estructuras adicionales consideradas zonas al aire libre, como patios de ejercicio, porches, zonas de cría al aire libre o jardines de invierno.
Aviarios.	Los sistemas de alojamiento para aves de corral 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 del suelo suele estar cubierto de yacija. Pueden existir estructuras adicionales consideradas zonas al aire libre, como patios de ejercicio, porches, zonas de cría al aire libre o jardines de invierno.

([54]) Directiva 1999/74/CE del Consejo, de 19 de julio de 1999, por la que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras (DO L 203 de 3.8.1999, p. 53, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj).

Técnicas		*Descripción*	*Información sobre las emisiones*
Todas las especies de aves de corral			
a	Utilización de un sistema de depuración de aire, por	Véase la sección 4.2.3.	

	ejemplo: a)depurador húmedo con ácido; b)sistema de depuración de aire de dos o tres fases; c)biolavador (o filtro biopercolador).		
b	Membranas permeables a gases para la captura de amoniaco del medio gaseoso	Véase la sección 4.2.1.	
Gallinas ponedoras, reproductoras de pollos de engorde y pollitas			
c	Evacuación del estiércol por cintas al menos: (a)una vez por semana con secado por aire; o (b)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 un secado centrífugo por aire a presión en la cinta de estiércol.	Con dos evacuaciones semanales con secado al aire puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 30 % en comparación con un sistema de referencia de «dos evacuaciones semanales sin ventilación».
d	Sistema de ventilación forzada o natural sin evacuación frecuente del estiércol en las naves existentes con yacija profunda y fosa de estiércol, combinado con al menos una medida de mitigación adicional (como lograr un alto contenido de materia seca del estiércol o utilizar 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 adecuado (por ejemplo, ventiladores y extracción de aire a nivel del suelo).	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 40 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija». La técnica puede dar lugar a un aumento de las emisiones de metano.

e	Cinta de estiércol o arrobadera (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol)	El estiércol se retira por medio de arrobadera (periódicamente) o cintas (una vez a la semana en el caso del estiércol seco, dos veces por semana sin secado).	En el caso de las cintas de estiércol sin ventilación, puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 70 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija». En el caso de las cintas de estiércol con ventilación, puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 80 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».
f	Secado del estiércol mediante ventilación forzada 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 el secado del estiércol mediante ventilación forzada a través de tubos que impulsan aire (por ejemplo, a 17-20 °C y 1,2 m^3/ave) sobre el estiércol almacenado bajo el suelo emparrillado.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 45 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».
g	Secado del estiércol mediante ventilación forzada 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.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 45 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y

			suelo parcialmente cubierto de yacija».
h	Secado de la yacija en cintas de estiércol (en aviarios)	El estiércol se recoge sobre cintas situadas bajo el suelo emparrillado y se evacua al menos una vez a la semana por medio de cintas, con o sin ventilación. En los aviarios de pollitas pueden combinarse suelos sólidos y suelos con cama.	En el caso de las cintas de estiércol sin ventilación, puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 70 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija». En el caso de las cintas de estiércol con ventilación, puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 80 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».
i	Secado de la yacija mediante ventilación forzada en cinta de estiércol (en aviarios)	La técnica reduce las emisiones de amoniaco del estiércol a través del flujo de aire específico que lo rodea, que ralentiza la actividad microbiana (la descomposición del ácido úrico del estiércol de aves de corral) y limita la conversión de los compuestos nitrogenados en amoniaco volátil. El estiércol cae sobre cintas situadas debajo de las rejillas, donde se seca con aire (por ejemplo, 0,3 m^3 de aire por animal y hora a una temperatura mínima de 20 °C) suministrado a través de conductos situados debajo	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 62 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija». También se reducen las emisiones de polvo.

		del suelo emparrillado o a un lado de este. El flujo de aire se sitúa estratégicamente para garantizar un secado uniforme y evitar zonas con un elevado nivel de humedad. El sistema funciona continuamente y garantiza que el estiércol permanezca en estado semiseco (por ejemplo, con un contenido de materia seca de al menos el 50 %) desde el momento en que se excreta hasta su evacuación (al menos una vez por semana o dos veces por semana si prosigue el proceso de secado).	
j	Secado de la yacija mediante ventilación forzada de 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.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 25 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».
k	Arrobadera para la yacija (en aviarios)	La técnica limita el espesor de la capa de yacija (por ejemplo, a 3 cm como máximo) en toda la superficie del suelo cubierta de yacija retirando con frecuencia una parte de la capa de yacija con una arrobadera.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 15 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija». También se reducen las emisiones de polvo.
Pollos de engorde			
l	Secado de la yacija mediante ventilación	Pueden utilizarse sistemas de recirculación del aire interior	Puede conseguirse una reducción de las

	forzada de aire interior (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda)	para secar la yacija, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades fisiológicas de las aves.	emisiones de amoniaco de al menos el 25 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».
m	Secado de la yacija con ventilación forzada de aire interior calentado (en caso de suelos sólidos con yacija profunda)	Las emisiones de amoniaco se reducen secando la cama con aire caliente y eliminando la humedad evaporada con aire calentado (mediante intercambiadores de calor o calentadores). Existen dos posibles configuraciones: 1. Los tubos de calefacción se colocan a lo largo de la pared lateral interior del alojamiento para animales, bajo la entrada de aire. El aire calentado de las tuberías asciende por convección y se mueve, mezclándose con el aire procedente de las entradas de aire y desplazándose hacia la parte central del cobertizo. 2. El aire caliente de las tuberías, situado debajo de los conductos de suministro de aire del tejado (ventilación por presión positiva), se mezcla con el aire procedente de los conductos de suministro y se distribuye uniformemente por toda la superficie del cobertizo, lo que garantiza un secado uniforme de la cama. El aire calentado puede absorber la humedad que se evapora de la cama. Se extrae una porción del aire	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 55 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».

		del cobertizo para eliminar directamente la humedad evaporada de su interior. El sistema de calefacción de tuberías no puede utilizarse en un recorrido cubierto.	
n	Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en caso de suelos sólidos con yacija profunda)	El suelo sólido está completamente cubierto con yacija, que puede añadirse según las necesidades. El aislamiento del suelo (por ejemplo, con hormigón o arcilla) evita 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. Pueden existir estructuras adicionales consideradas zonas al aire libre, como patios de ejercicio, porches, zonas de cría al aire libre o jardines de invierno. La ventilación natural puede combinarse con un sistema de cría al aire libre.	No procede
o	Suelo con yacija calentado y refrigerado (en caso de sistemas Combideck)	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. 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 y a la vez	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 40 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».

		refrigera el suelo, lo que reduce la descomposición del ácido úrico al disminuir la actividad microbiana.	
p	Yacija compuesta de paja y bisulfato sódico	Con el fin de reducir el valor de pH de la yacija, que a su vez inhibe la actividad microbiológica, se utiliza como cama un material granulado compuesto por un 80 % de paja (u otro material renovable) y un 20 % de bisulfato sódico ($NaHSO_4$).	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 58 % en comparación con un sistema de referencia de «yacija profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».
Patos			
q	Incorporación frecuente de yacija (en caso de suelos sólidos con yacija profunda o yacija profunda combinada con suelo emparrillado)	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. El sistema de alojamiento puede estar equipado con una ventilación natural o forzada y combinarse con un sistema de cría al aire libre. En el caso de yacija profunda combinada con suelo emparrillado, el suelo en la zona de bebederos está cubierto con rejillas (alrededor del 25 % de la superficie total).	No procede
r	Evacuación frecuente del estiércol (en caso de suelo totalmente emparrillado)	La fosa está cubierta 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: a) por flujo gravitacional permanente, b) por medio de una arrobadera a intervalos variables.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 15 % (para sistemas de flujo permanente por gravedad) y el 30 % (para sistemas de arrobadera) en comparación con un sistema de referencia de «yacija

		El sistema de alojamiento puede estar equipado con una ventilación natural o forzada y combinarse con un sistema de cría al aire libre.	profunda/fosa y suelo parcialmente cubierto de yacija».
Pavos			
s	Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en caso de suelos sólidos con yacija profunda)	Véase la descripción de la técnica n) (en la sección relativa a los pollos de engorde).	
t	Secado de la yacija con ventilación forzada de aire interior calentado (en caso de suelos sólidos con yacija profunda)	Véase la descripción de la técnica m) (en la sección relativa a los pollos de engorde).	

4.2.3. Tratamiento de las emisiones a la atmósfera de los alojamientos para animales

	Técnica	*Descripción*	*Información sobre las emisiones*
a	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. Los compuestos odoríferos y las partículas de polvo son absorbidos por la película húmeda y se oxidan o degradan por la acción de los microorganismos que viven en el substrato húmedo. La inoculación de mezclas seleccionadas de microorganismos puede aumentar la eficiencia de los biofiltros. Se necesita una superficie suficiente fuera del alojamiento animal para instalar el conjunto de filtrado.	Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 70 % en comparación con un sistema de referencia en que no se utilice esta técnica. Las emisiones de metano a la atmósfera también pueden reducirse en función de las condiciones de funcionamiento. Pueden producirse emisiones de N_2O.

b	Biolavador (o filtro biopercolador)	Torre 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. La inoculación de mezclas seleccionadas de microorganismos puede aumentar la eficiencia de los biofiltros. En determinados casos puede aplicarse depuración parcial del aire (por ejemplo, para centrarse en una proporción determinada del aire de salida con una carga contaminante más elevada).	Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 70 % en comparación con un sistema de referencia en que no se utilice esta técnica. También se reducen las emisiones de olores y polvo.
c	Filtro seco	El aire de salida se propulsa sobre una superficie, que puede estar compuesta de varias capas de plástico, 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 efecto de la fuerza centrífuga, reduciendo así las emisiones de polvo.	No procede
d	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). En determinados casos también	Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 70 % en comparación con un sistema de referencia en que no se utilice esta técnica. También se reducen las emisiones de olores y polvo.

		puede aplicarse depuración parcial del aire (por ejemplo, para centrarse en una proporción determinada del aire de salida con una carga contaminante más elevada).	
e	Depurador con agua	El aire de salida se propulsa a través de un medio filtrante de relleno mediante 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. Esta técnica también se conoce como «reactor de lecho percolador».	No procede
f	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.	No procede
g	Depurador húmedo con ácido	El aire de salida se expulsa a través de un filtro (p. ej. lecho de relleno) sobre el que se rocía un ácido en circulación (p. ej. ácido sulfúrico). En determinados casos también puede aplicarse depuración parcial del aire (por ejemplo, para centrarse en una proporción determinada del aire de salida con una carga contaminante más elevada).	Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 70 % en comparación con un sistema de referencia en que no se utilice esta técnica. También se reducen las emisiones de olores y polvo.

4.2.4. Técnicas para prevenir o reducir las emisiones de polvo y olores y el consumo de agua y energía en los alojamientos para animales

Técnica	*Descripción*
Emisiones de polvo	

a	Prevención o reducción de la generación de polvo en el interior de las naves para el ganado mediante técnicas como la aplicación de cama con baja generación de polvo, cama más gruesa, arrobaderas para la cama, alimentación *ad libitum*, pienso con baja generación de polvo, separadores de polvo y optimización de la ventilación basada en la velocidad del aire	La generación de polvo en el interior de la nave para el ganado se evita o reduce mediante técnicas como: a) Aplicación de cama fresca utilizando una técnica que genere poco polvo: se utilizan técnicas de aplicación de la cama que liberan poco polvo, en lugar de aquellas que rompen y dispersan el material (como sopladores o distribuidores mecánicos); b) Uso de material de cama más grueso: se utiliza material de cama más grueso, como virutas de madera, en lugar de otros de estructura más fina, como la paja picada; c) En cuanto a las arrobaderas para la cama, véase la descripción en la sección 4.2.2; d) Alimentación *ad libitum*: libre acceso de los animales al pienso para que autorregulen la ingesta en función de sus necesidades biológicas; e) Uso de piensos que generan un bajo nivel de polvo: se utilizan piensos húmedos (en forma de sopa o pasta) o granulados, o se añaden materias primas oleosas o aglutinantes en los sistemas de piensos secos, procurando al mismo tiempo una dieta variada en la que se tengan en cuenta el correcto funcionamiento del sistema digestivo y el bienestar de los animales; f) Separadores de polvo: los depósitos de pienso seco que se llenan por medio de sistemas neumáticos cuentan con separadores de polvo para capturar el polvo generado durante las operaciones de movimiento del pienso; g) Ventilación optimizada basada en la velocidad del aire: el sistema de ventilación está diseñado y funciona para mantener en todo momento una velocidad del aire optimizada en el entorno de los alojamientos para el ganado. De este modo se obtienen patrones uniformes de flujo de aire en lugar de breves ráfagas de ventilación a alta velocidad («ciclos de purga») que pueden provocar aumentos bruscos en la concentración de polvo en el aire.

b	Reducción de la concentración de polvo en el interior de los edificios para el ganado mediante, por ejemplo, nebulización de agua, ionización o pulverización de aceite	La concentración de polvo en el interior de las naves para el ganado se reduce mediante técnicas como: a)Nebulizadores de agua: se rocía agua con pulverizadores a alta presión para obtener gotas finas que absorben el calor y caen al suelo por efecto de la gravedad; al humedecerse, las partículas de polvo pesan más y también caen al suelo. Debe evitarse que la cama esté húmeda o mojada; b)Ionización: se crea un campo electrostático en la nave que confiere una carga eléctrica (negativa o positiva) a las partículas de polvo. Esto hace que las partículas se adhieran a superficies con carga opuesta o conectadas a tierra, de donde pueden retirarse; c)Pulverización de aceite: se pulveriza aceite vegetal puro mediante pulverizadores situados en el interior de la nave. También puede pulverizarse 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 cama. También se aplica sobre la cama una fina capa de aceite vegetal para evitar las emisiones de polvo. Debe evitarse que la cama esté húmeda o mojada.
c	Reducción del polvo mediante un sistema de depuración del aire, como un filtro seco, un sistema de depuración de aire de dos o tres fases, un depurador con agua, un colector de agua, un depurador húmedo con ácido, un biofiltro o un biolavador	Véase la sección 4.2.3.
Emisiones de olores		
d	Medidas de prevención y reducción de olores dentro de los sistemas de alojamiento consistentes, por ejemplo, en mantener a los animales y las superficies secos y limpios, reducir la superficie emisora de estiércol, evacuar el estiércol con frecuencia, reducir la temperatura del estiércol y del entorno interior o disminuir el flujo de aire	Las emisiones de olores en los sistemas de alojamiento se evitan o reducen mediante técnicas como: a)mantener los animales y las superficies secos y limpios (por ejemplo, evitando derrames de pienso o que en suelos parcialmente emparrillados haya excrementos en zonas de reposo de los animales);

		b)reducir la superficie de emisión del estiércol (por ejemplo, uso de rejillas de plástico o metal, canales con una menor superficie de estiércol expuesta), c)evacuar frecuentemente el estiércol a un depósito exterior (cubierto), (se evita la evacuación del estiércol mediante lavado a chorro debido a posibles picos de olor); d)reducir la temperatura del estiércol (p. ej. refrigerando los purines) y del ambiente interior, e)disminuir el flujo y la velocidad del aire en la superficie del estiércol, f)mantener la cama seca y en condiciones aeróbicas en los sistemas con cama.
e	Optimización de las condiciones de evacuación del aire de salida de los alojamientos para animales, por ejemplo, aumentando la altura de la salida de aire o la velocidad de ventilación	El aire se extrae de los alojamientos para animales mediante técnicas como las siguientes: a)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), b)aumentar la velocidad del extractor de aire vertical.
f	Reducción de olores mediante un sistema de depuración del aire, como un biolavador (o filtro biopercolador), un biofiltro o un sistema de depuración de aire de dos o tres fases	Véase la sección 4.2.3.
Consumo de agua		
g	Selección y utilización de equipos adecuados (como bebederos de cazoleta, bebederos circulares, abrevaderos) para la categoría específica de animales, garantizando la disponibilidad de agua (*ad libitum*)	Se seleccionan y utilizan sistemas eficientes de suministro de agua (como bebederos de cazoleta, bebederos redondos o abrevaderos), teniendo en cuenta el comportamiento de consumo de agua de las diferentes especies animales. La hidratación óptima y el bienestar animal se garantizan mediante el acceso *ad libitum*.
h	Comprobación y, en caso necesario, ajuste periódico de la calibración del equipo de agua para beber	El equipo de agua de bebida se comprueba periódicamente y, en caso necesario, se ajusta para garantizar unos caudales y una funcionalidad uniformes, evitando los derrames de agua.

i	Uso de técnicas como la limpieza mecánica en seco o la limpieza a alta presión en alojamientos para animales y equipos	Los alojamientos para animales y los equipos se limpian para mantener condiciones de higiene al tiempo que se hace un uso eficiente del agua, para lo cual podrán utilizarse métodos de limpieza previa, como la limpieza mecánica en seco, o equipos de limpieza a alta presión.
Consumo de energía		
j	Sistemas de calefacción/refrigeración y ventilación de alta eficiencia	Los sistemas de calefacción/refrigeración y ventilación de alta eficiencia incorporan soluciones técnicas que minimizan el consumo de energía y tienen en cuenta el bienestar animal.
k	Optimización de los sistemas de ventilación y de calefacción/refrigeración y su gestión, en particular cuando se utilizan sistemas de depuración del aire	Se mejoran los sistemas de calefacción/refrigeración y ventilación existentes, teniendo en cuenta al mismo tiempo los requisitos de bienestar animal (por ejemplo, concentración de contaminantes atmosféricos, temperaturas adecuadas). Esto puede lograrse mediante medidas como: (a)automatización y sensores inteligentes; (b)sustitución de motores por otros de alta eficiencia; (c)uso de convertidores de frecuencia (por ejemplo, para los ventiladores) y motores conmutados electrónicamente; (d)distribución correcta de los equipos de ventilación y de calefacción/refrigeración, sensores de temperatura y zonas calentadas por separado.
l	Aislamiento de los muros, suelos o techos de los alojamientos para animales	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. 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.
m	Recuperación de calor (por ejemplo, sistema Combideck, sistemas de ventilación con recuperación de	Recuperar la energía térmica procedente de la ventilación, los residuos o las estructuras internas.

	calor, recuperación del calor de la refrigeración de los purines)	Una unidad central con un intercambiador de calor aire-aire que transfiere el calor del aire viciado de salida al aire limpio y fresco procedente del exterior. Para consultar una descripción del sistema Combideck, véase la sección 4.2.2.
n	Uso de ventilación natural	La ventilación (natural) del alojamiento para animales se produce por convección o por la acción del viento. Los alojamientos para animales 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.
o	Uso de ventilación híbrida	La ventilación forzada y natural se combinan en diferentes secciones del alojamiento para animales. En la sección con ventilación forzada, los animales están protegidos del frío, el calor, la radiación solar y la lluvia. En la sección ventilada de forma natural, los animales tienen acceso a condiciones al aire libre (en el caso de los cerdos, la zona de excreción suele encontrarse en la sección al aire libre).
p	Sistemas de enfriamiento por evaporación de agua mediante paneles y recirculación de agua	Los sistemas de refrigeración evaporativa mediante paneles incorporan paneles porosos rígidos de celulosa, madera de álamo o material sintético en una de las paredes del alojamiento que se mantienen continuamente saturados de agua mediante bombeo. El agua que no se evapora o pulveriza se recoge y se reincorpora al sistema. Los ventiladores de túnel aspiran aire exterior a través de los paneles húmedos, evaporando el agua y enfriando así el aire.

4.3. Almacenamiento del estiércol

	Técnica	*Descripción*	*Información sobre las emisiones*
a	Uso de sistemas de almacenamiento con capacidad suficiente para contener el estiércol en los períodos en los que la aplicación al campo no sea posible	Los sistemas de almacenamiento se diseñan con capacidad suficiente para contener el estiércol en los períodos en los que la aplicación al campo no es	No procede

		posible. Estos períodos dependen de las condiciones climáticas y de las necesidades de nitrógeno de los cultivos.	
b	Uso de sistemas de almacenamiento que puedan soportar tensiones mecánicas, químicas y térmicas	Los sistemas de almacenamiento se construyen utilizando elementos (acero con revestimientos protectores, hormigón impermeable, revestimientos estancos, etc.) capaces de resistir esfuerzos mecánicos, la exposición química y las fluctuaciones térmicas, para de este modo garantizar la durabilidad, la protección del medio ambiente y la fiabilidad operativa.	No procede
c	Uso de instalaciones y equipos a prueba de fugas para la recogida y transferencia de los purines (como fosas, canales, desagües o estaciones de bombeo)	Las instalaciones y los equipos de recogida y transferencia de purines (fosas, canales, desagües, estaciones de bombeo) están diseñados para evitar fugas y la consiguiente contaminación. A tal fin se emplean materiales estancos y resistentes a la corrosión.	No procede
d	Verificación de la integridad estructural de los sistemas de almacenamiento al menos una vez al año	Se llevan a cabo y documentan comprobaciones periódicas (al menos una vez al año) de la fiabilidad funcional (mediante inspecciones visuales, fotografías, informes de ensayo, detección de fugas, observación de las variaciones de nivel en el almacenamiento lleno de agua, datos procedentes de sensores), que incluyen la verificación de la estanqueidad de todos los componentes de los sistemas de almacenamiento, tuberías y accesorios, a fin de garantizar la estanqueidad y el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento.	No procede
e	Cobertura que garantice el máximo desempeño medioambiental, con una de las técnicas siguientes: (a)cubiertas rígidas;	Los almacenes están cubiertos por cubiertas rígidas, flexibles o flotantes.	

		(b)cubiertas flexibles; (c)cubiertas flotantes.	Las cubiertas rígidas pueden ser de hormigón, de paneles de fibra de vidrio o de láminas de poliéster, de forma plana o cónica, y se instalan sobre los silos o cisternas de acero u hormigón. Las cubiertas están bien selladas y son «estancas» para minimizar el intercambio de aire y para impedir que entre lluvia o nieve.	Cubiertas rígidas: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco cercana al 100 % en comparación con un almacén sin cubierta.
			Las cubiertas flexibles pueden ser: a)cubiertas tipo carpa, 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; se reducen al mínimo las aberturas;	Cubiertas tipo carpa: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 85 % en comparación con un almacén si cubierta.
			b)cubierta abovedadas con un armazón curvo montado sobre depósitos redondos con piezas de acero y juntas atornilladas;	Cubiertas abovedadas: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 80 % en comparación con un almacén si cubierta.
			c)cubiertas planas fabricadas con un material compuesto flexible y autoportante sujetas por clavijas a una estructura metálica.	Cubiertas planas: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 60 % en comparación con un almacén si cubierta.
			Las cubiertas flotantes pueden ser: a)capas de costra: costras formadas de forma natural o	Capas de costra: puede conseguirse una reducción de las emisiones de

añadiendo paja (al menos un 2 % de contenido de materia seca) en la superficie del purín; se precisan capas gruesas y sin alteraciones y una vez formada la cubierta el llenado debe realizarse por debajo de la superficie;	amoniaco de al menos el 20 % en comparación con un almacén sin cubierta.
b) materiales flotantes a granel o sistemas modulares: entre ellos: pellets de poliestireno, agregados ligeros de arcilla expandida, perlita, zeolita, placas hexagonales de plástico flotantes; La remoción del purín durante la agitación, el llenado y el vaciado puede impedir el uso de algunos materiales flotantes que pueden provocar sedimentación u obturar las bombas; la elección de los materiales debe tener en cuenta la posible contaminación del estiércol;	Materiales a granel flotantes: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 40 % en comparación con un almacén si cubierta.
c) cubiertas infladas con aire: una cubierta de PVC sostenida por una bolsa hinchable que flota sobre los purines;	Cubiertas infladas con aire: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 60 % en comparación con un almacén si cubierta.
d) cubiertas flotantes flexibles: cubiertas de plástico flotantes (como lonas, láminas o películas) que permanecen sobre la superficie de los purines;	Cubiertas flotantes flexibles: puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 80 % en comparación con un almacén si cubierta.
e) láminas de plástico flexibles: láminas de plástico impermeables (por ejemplo, de	Láminas de plástico flexibles: puede

		PEAD) utilizadas en balsas que se fijan a los bordes de la balsa y se sostienen con flotadores; puede incorporar conducciones para la recogida y eliminación de gases y sistemas para recoger aguas pluviales.	conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 60 % en comparación con un almacén si cubierta.
f	Instalación de un sistema de detección de fugas	Sistema que incorpora, por ejemplo, una geomembrana, una capa de drenaje bajo esta y un sistema de conductos de desagüe que permiten la detección temprana (por ejemplo, con un piezómetro) y la contención de posibles fugas.	No procede
g	Reducción al mínimo de la agitación del purín	La agitación de los purines se reduce al mínimo posible. Para ello se requiere: a)llenar el depósito por debajo de la superficie, b)descargar los purines lo más cerca posible de la base del depósito, c)evitar la homogeneización y la circulación innecesarias de los purines (antes de vaciar el depósito).	No procede
h	Diseño adecuado del depósito de purines mediante técnicas como: a)reducción del coeficiente entre la superficie emisora y el volumen del depósito de purines; b)reducción de la velocidad de la corriente de aire y el intercambio de aire sobre la superficie del purín, disminuyendo nivel de llenado del depósito	Los sistemas de almacenamiento se diseñan teniendo en cuenta las características estructurales y operativas destinadas a reducir las emisiones a la atmósfera. Para ello se reduce la relación entre la superficie emisora y el volumen de purines, se gestionan los niveles de llenado para limitar la velocidad de la corriente de aire y el intercambio de aire sobre la superficie del purín y se aumenta el margen libre para crear un efecto cortavientos que reduzca los movimientos turbulentos del aire.	No procede
i	Acidificación de los purines.	Véase la sección 4.2.1.	
j	Refrigeración de purines	Véase la sección 4.2.1.	

k	Base y paredes impermeables, por ejemplo, con un revestimiento plástico o de arcilla (o un doble revestimiento) y estructuras estancas	Las balsas se construyen con estructuras estancas (juntas, elementos fijos) y con bases y paredes impermeables fabricadas con materiales como arcilla compactada, revestimiento plástico de polietileno de alta densidad (PEAD) o sistemas de doble revestimiento (como una geomembrana o arcilla) para evitar fugas y la contaminación de las aguas subterráneas.	No procede
l	Almacenamiento del estiércol sólido en cobertizo	En general, el cobertizo es una construcción sencilla, con una cubierta y con suelo impermeable, suficientemente ventilada como para evitar condiciones anaerobias y provista de una puerta de acceso para vehículos. La gallinaza desecada (cama de pollos de engorde y gallinas ponedoras y excreciones secadas al aire de gallinas ponedoras recogidas en cintas) suele transportarse en cintas o palas cargadoras de carga frontal desde el alojamiento avícola hasta el cobertizo, donde puede almacenarse durante un largo período de tiempo sin riesgo de que vuelva a humedecerse.	No procede
m	Utilización de un silo de hormigón para almacenar el estiércol sólido	Una losa de cimentación de hormigón impermeable al agua que puede combinarse con muros en tres lados y una cubierta (como un tejado sobre la plataforma de estiércol, plástico resistente a los UV, etc.). El suelo está inclinado (con una pendiente que puede ser, por ejemplo, del 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.	No procede
n	Almacenamiento del estiércol sólido en un suelo impermeable	El almacén dispone de un suelo sólido impermeable y un sistema	No procede

	sólido diseñado para evitar fugas al medio ambiente	de drenaje y está conectado a una cisterna en la que se recogen las fracciones líquidas y la escorrentía del agua de lluvia.	
o	Distancias adecuadas entre los montones temporales de estiércol sólido y las masas de agua, con cambio anual de ubicación y reducción al mínimo del tiempo sobre el terreno	Cuando el estiércol sólido se apila directamente sobre el terreno antes de aplicarlo al campo, se minimiza el tiempo que pasa sobre el terreno y el montón se cambia de sitio al menos una vez al año y se sitúa tan lejos como sea posible de masas de agua.	No procede
p	Reducción del coeficiente entre la superficie emisora y el volumen del montón de estiércol sólido	La relación entre la superficie emisora y el volumen del montón puede reducirse, por ejemplo, compactando el estiércol o utilizando un almacén con paredes a tres lados.	No procede
q	Cobertura de los montones temporales de estiércol sólido	Los montones de estiércol sólido se cubren con materiales como cubiertas de plástico resistentes a los rayos UV, turba, serrín o virutas de madera. Las cubiertas impermeables reducen el intercambio de aire y la descomposición aeróbica en los montones de estiércol.	No procede

4.4. Transformación *in situ* del estiércol

	Técnica	***Descripción***
a	Separación mecánica de los purines, por ejemplo, utilizando: a)un separador de prensa de tornillo; b)un decantador centrífugo; c)tamizado; d)filtros-prensa.	Separación de las fracciones líquida y sólida con distinto contenido de materia seca, utilizando, por ejemplo, separadores de prensa de tornillo, decantadores centrífugos, tamices y filtros-prensa. La separación puede mejorarse mediante aditivos o aplicando diferentes temperaturas o presiones. La técnica se utiliza, por ejemplo, cuando es preciso reducir el contenido de nitrógeno y fósforo en la fase sólida porque se dispone de poca superficie para aplicar el estiércol.
b	Digestión anaerobia	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 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 18 %. La inoculación de mezclas seleccionadas de microorganismos puede potenciar la velocidad y la eficiencia del proceso.
c	Secado del estiércol con un túnel exterior	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.
d	Separación mecánica de los purines en fracciones sólida y líquida, seguida de digestión aerobia (aireación) de la fracción líquida, con recuperación de nutrientes	Los purines se separan en fracciones líquida y sólida utilizando equipos de separación mecánica y los nutrientes se recuperan cuando las fracciones sólida y líquida se utilizan como nutrientes para los cultivos. La mayor parte del fósforo y una parte considerable del nitrógeno quedan retenidas en la fracción sólida, que es un producto con menor volumen y peso. La fracción líquida se airea, de forma intermitente y a baja intensidad, mediante aireadores sumergidos o flotantes en un proceso continuo o discontinuo que induce la oxidación biológica de compuestos orgánicos volátiles. En la gestión del proceso se controlan los parámetros operativos, como la intensidad de aireación (concentración de oxígeno disuelto), la

		limitación del aumento del pH, la temperatura (por ejemplo, entre 45 °C y 75 °C) y la reducción al mínimo del mezclado del purín, con el objetivo de reducir las pérdidas de amoniaco (NH_3) a la atmósfera, al tiempo que se evitan las condiciones anaerobias y la formación de metano. También es posible recoger el amoniaco liberado durante la aireación (véase, por ejemplo, la técnica «Membranas permeables a gases para la captura de amoniaco del medio gaseoso»). La espuma y los lodos, que contienen algunos nutrientes (por ejemplo, fósforo) capturados de la fracción líquida, se extraen del reactor, se secan utilizando separadores mecánicos y posteriormente se gestionan junto con el resto de la fracción sólida. Esta técnica suele aplicarse cuando es importante reducir los olores y los patógenos antes de la aplicación al campo. Debe prestarse atención a los posibles efectos entre distintos medios.
e	Separación mecánica de los purines en fracciones sólida y líquida, seguida de nitrificación-desnitrificación de la fracción líquida, con recuperación de nutrientes	Los purines se separan en fracciones líquida y sólida utilizando equipos de separación mecánica y los nutrientes se recuperan cuando las fracciones sólida y líquida se utilizan como nutrientes para los cultivos. La mayor parte del fósforo y una parte considerable del nitrógeno quedan retenidas en la fracción sólida, que es un producto con menor volumen y peso. La fracción líquida se somete a nitrificación mediante tratamiento biológico en condiciones aerobias controladas, en las que el amoniaco (NH_3) se oxida a nitritos (NO_2^-) y nitratos (NO_3^-), reduciendo así las emisiones de amoniaco a la atmósfera. Se añaden coagulantes y floculantes para mejorar el proceso. El efluente, rico en nitratos y que contiene asimismo el fósforo restante, además de potasio, sodio y calcio, puede reutilizarse en la agricultura (por

		ejemplo, mediante fertirrigación). También es posible transmitirlo a la fase de desnitrificación, en la que los nitritos y nitratos se transforman en N_2 en presencia de carbono orgánico. Algunos de los microorganismos pueden recircularse a la balsa de aireación para mantener la actividad biológica. La espuma y los lodos, que contienen algunos nutrientes (por ejemplo, fósforo) capturados de la fracción líquida, se extraen de la o las balsas, se secan utilizando separadores mecánicos y después se gestionan junto con el resto de la fracción sólida. El proceso de nitrificación-desnitrificación puede realizarse en una única balsa o en varias balsas dispuestas en serie. Estableciendo un tiempo fijo de retención en la o las balsas pueden controlarse el grado de nitrificación-desnitrificación y la concentración de nitratos en el efluente. Debe prestarse atención a los posibles efectos entre distintos medios.
f	Compostaje del estiércol sólido	El estiércol sólido, incluida la fracción sólida de los purines, se descompone por la acción de microorganismos en condiciones aerobias, dando lugar a un producto final (compost) suficientemente estable para ser transportado, almacenado y aplicado al campo. El inóculo biológico, la paja, el serrín, los residuos verdes y otros residuos orgánicos (como el digestato) pueden compostarse junto con el estiércol sólido. Se reducen los olores, los organismos patógenos microbianos y el contenido de agua del estiércol. 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 o silos de compostaje (verticales y horizontales). La inoculación de mezclas seleccionadas de microorganismos puede potenciar la velocidad y eficiencia del proceso.

		Esta técnica puede aplicarse, por ejemplo, cuando es importante reducir los olores y los patógenos antes de la aplicación al campo. Se precisa espacio suficiente para formar hileras en la granja. Otras opciones de compostaje (como cisternas o silos, tambores) requieren normalmente menos espacio.
g	Evaporación al vacío con recuperación de amoniaco	La evaporación se utiliza para reducir el volumen del digestato (hasta un 70 %) y obtener una mayor concentración de nutrientes. La fase líquida del estiércol se evapora normalmente en condiciones de vacío a bajas temperaturas (a unos 60 °C, por ejemplo). Durante el proceso de evaporación, el amoniaco gaseoso se fija en forma de solución de sulfato amónico. El método de evaporación al vacío se emplea principalmente para reducir el volumen de estiércol de la granja.
h	Separadores de finos al vacío mediante tamices	La técnica consiste en una tecnología de separación fina en continuo diseñada para el tratamiento optimizado de suspensiones líquidas ricas en nutrientes (como purines o digestatos). Permite la separación sólido-líquido en una fracción sólida rica en energía y una fase líquida con un contenido reducido de nutrientes, apta para una posterior filtración por membrana o transformación en fertilizante. Esta técnica es adecuada para líquidos con bajo contenido de materia seca (tal como el 1 %) y se sirve, por ejemplo, de tamices de retención de fibra con diferentes tamaños de abertura. Puede utilizarse en combinación con técnicas de separación previa.
i	Separadores sólido-liquido por presión y floculación	Técnica de tratamiento de purines que consta de varias etapas. En primer lugar, el estiércol se divide en una fracción sólida y una fracción líquida. A continuación, la fracción líquida se somete a un tratamiento fisicoquímico complementado con decantación que da lugar a la clarificación y eliminación de los sólidos en suspensión. A continuación, el líquido tratado se

		acidifica para reducir las emisiones de amoniaco. Paralelamente, la fracción sólida y los lodos generados a lo largo de las diferentes fases del tratamiento líquido se someten a un proceso de deshidratación y se secan utilizando energía solar. Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 63 % en comparación con un sistema de referencia en que no se utilice esta técnica.
j	Separación mecánica de los purines en fracciones sólida y líquida, seguida de tratamiento en humedales artificiales de la fracción líquida, con recuperación de nutrientes.	Los purines se separan en fracciones líquida y sólida mediante equipos de separación mecánica. Si hay suficiente espacio, la separación puede verse reforzada por una fase de decantación posterior. La mayor parte del fósforo y una parte considerable del nitrógeno quedan retenidas en la fracción sólida, que es un producto con menor volumen y peso. La fracción líquida fluye hacia el humedal artificial, donde percola la subsuperficie a través del lecho de grava en el que se han plantado especies vegetales especializadas (como *Phragmites australis, Juncus, Typha, Apium nodiflorum*), sin inundar la superficie de arena. El nitrógeno (en forma de NO_3^- y NH_4^+) es absorbido por las plantas, reduciendo así las emisiones de amoniaco (NH_3) a la atmósfera. Las posibles emisiones de óxido nitroso (N_2O) se mantienen bajas con una gestión adecuada de los parámetros operativos. También se reducen los sólidos en suspensión y la demanda biológica de oxígeno (BOD). El efluente tratado sale del humedal artificial por acción de la gravedad a un estanque de recogida a través de una tubería de drenaje y puede reutilizarse en la agricultura (fertirrigación), ya que contiene el nitrógeno o el fósforo restantes. El funcionamiento de los humedales construidos no requiere consumo de energía.

		El sistema tiene un tamaño adecuado (el tiempo de retención hidráulica es de 3-5 días) para manejar todo el volumen de la fracción líquida y está diseñado para evitar fugas al medio ambiente (al suelo y las aguas subterráneas) gracias a una impermeabilización plástica de doble capa. Como parte de una gestión adecuada se recolecta periódicamente vegetación/biomasa como cosustrato para la digestión anaerobia o como materia prima para el compostaje y se elimina la materia orgánica acumulada. Debe prestarse atención a los posibles efectos entre distintos medios.

4.5. Aplicación al campo del estiércol *in situ*

	Técnica	***Descripción***	***Información sobre las emisiones***
a	Distancia suficiente entre las zonas de aplicación al campo y las zonas en riesgo de lixiviación/escorrentía, así como las zonas adyacentes	Se deja una distancia suficiente entre las zonas de aplicación al campo y: i) las zonas en las que existe un riesgo de lixiviación o escorrentía a las aguas (como cursos de agua, manantiales, pozos) y ii) las propiedades colindantes (incluidos los setos).	No procede
b	Restricciones de aplicación en condiciones de riesgo de escorrentía	La aplicación al campo de estiércol no se lleva a cabo cuando existe un riesgo importante de lixiviación o escorrentía. Para ello se tienen en cuenta el tipo y las condiciones del suelo, la pendiente del terreno, las condiciones climáticas, el drenaje y el riego del campo, el tipo y las condiciones de los	No procede

		cultivos y los recursos hídricos. En particular, no se aplica estiércol cuando: i) el terreno está inundado, helado o cubierto de nieve; ii) el riesgo de escorrentía es elevado debido a las condiciones específicas del suelo (como el grado de saturación de agua o de compactación) y a la pendiente del terreno.	
c	Aplicación al campo teniendo en cuenta las necesidades de nutrientes de los cultivos	La aplicación al campo del estiércol se lleva a cabo teniendo en cuenta las necesidades de nitrógeno y fósforo, el contenido de nutrientes del estiércol y las características del suelo para evitar o reducir las pérdidas de nutrientes por su liberación al medio ambiente.	No procede
d	Acidificación de los purines previa a su aplicación	Los purines se acidifican antes de aplicarlos al campo con un esparcidor adecuado (un esparcidor en bandas o un inyector profundo o poco profundo). La técnica de acidificación de los purines se describe en la sección 4.2.1.	No procede
e	Uso de purines diluidos en sistemas de riego de baja presión	A fin de lograr una infiltración más rápida en el suelo y reducir así las emisiones de amoniaco (véase la	Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 30 % en

			sección 4.7.3), los purines se diluyen (hasta alcanzar un contenido de materia seca inferior al 2 %) en agua, en aguas residuales (véase la sección 4.7.3), si las características fisicoquímicas y biológicas de estas son adecuadas para dicho uso (por ejemplo, no pueden estar contaminadas por detergentes), o en aguas regeneradas conformes con el Reglamento (UE) 2020/741, siempre que tal práctica esté autorizada y el uso previsto se aborde en el plan de gestión del riesgo de la reutilización del agua y cumpla las condiciones aplicables de la licencia o autorización nacional. La proporción de dilución (agua:purín) suele situarse entre 1:1 y 50:1. El purín diluido puede incorporarse a la canalización de riego y bombearse a baja presión al sistema de riego (por ejemplo, con un aspersor o un irrigador móvil).	comparación con la aplicación en toda la superficie de suelo («a voleo») sin incorporación del purín.
	f	Aplicación de purines mediante esparcidores en bandas, utilizando una de las técnicas siguientes: (a)latiguillo trasero; (b)zapata trasera.	La aplicación en bandas es un método de aplicación de precisión que suministra los purines en bandas estrechas en	Latiguillo trasero: Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 30 % en

			lugar de hacerlo uniformemente a voleo. Un latiguillo trasero está compuesto por una serie de mangueras flexibles que cuelgan de una barra ancha montada sobre el remolque de purines. Las mangueras descargan los purines a nivel del suelo en amplias bandas paralelas, lo que permite aplicarlos entre las hileras de cultivos herbáceos. Una zapata trasera consiste en una serie de tubos rígidos que terminan en «zapatas» metálicas a través de las cuales se aplican 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.	comparación con la aplicación en toda la superficie de suelo («a voleo») sin incorporación del purín. Zapata trasera: Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 40 % en comparación con la aplicación en toda la superficie de suelo («a voleo») sin incorporación del purín.
	g	Aplicación de purines mediante inyectores superficiales (surco abierto)	Un inyector de rejas, cuchillas o discos para practicar en el suelo surcos verticales (normalmente de 4 a 6 cm de profundidad), formando hendiduras en las que se depositan los purines. Los purines inyectados se	Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 60 % en comparación con la aplicación en toda la superficie de suelo («a voleo») sin incorporación del purín.

			depositan total o parcialmente debajo de la superficie del suelo y, después de aplicarlos, las hendiduras suelen mantenerse abiertas.	
	h	Aplicación de purines mediante inyectores profundos (surco cerrado)	Un cultivador de rejas, cuchillas o discos para labrar el suelo y depositar los purines, que después se cubren completamente por medio de volteadoras o rodillos. La profundidad de los surcos cerrados oscila entre 10 cm y 20 cm.	Puede lograrse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 80 % (surcos de menos de 15 cm) y el 90 % (surcos de 15 cm o más) en comparación con la aplicación en toda la superficie de suelo («a voleo») sin incorporación del purín.
	i	Incorporación de estiércol al suelo lo antes posible tras la aplicación (con un intervalo de hasta cuatro horas o de hasta doce horas cuando las condiciones no sean favorables para una incorporación más rápida)	Para incorporar el estiércol aplicado en superficie este se debe cubrir o mezclar con el suelo a fin de minimizar las pérdidas de nutrientes. Para ello se pueden emplear diferentes prácticas de laboreo (como cultivadores o gradas de discos) en función del tipo y las condiciones del suelo. El estiércol queda completamente mezclado con el suelo o enterrado. La incorporación es inmediata o con un margen de tiempo máximo de hasta cuatro horas. Puede demorarse hasta doce horas cuando las condiciones no son favorables para una	Pueden conseguirse reducciones de las emisiones de amoniaco de al menos el 90 % (incorporación inmediata de purines mediante prácticas primarias de laboreo), el 70 % (incorporación inmediata de purines mediante laboreo sin inversión), el 65 % (incorporación inmediata de estiércol sólido mediante laboreo sin inversión), el 55 % (incorporación de purines en menos de cuatro horas), el 50 % (incorporación de estiércol sólido en menos de cuatro horas), el 45 % (incorporación de

		incorporación más rápida (por ejemplo, cuando no se dispone de recursos humanos y maquinaria o las condiciones climáticas son adversas). La incorporación se lleva a cabo después de la aplicación utilizando un esparcidor adecuado (por ejemplo, un esparcidor rotatorio, de descarga posterior o de doble función para el estiércol sólido, o un esparcidor en bandas para los purines).	purines entre cuatro y doce horas), el 35 % (incorporación de estiércol sólido entre cuatro y doce horas), el 30 % (incorporación de purines después de doce horas) y el 25 % (incorporación de estiércol sólido después de doce horas) en comparación con la aplicación en toda la superficie del suelo («a voleo») sin incorporación de los purines.

4.6. Almacenamiento de animales muertos *in situ*

Técnica	*Descripción*
Utilización de sistemas de almacenamiento autorizados	El ganado muerto que no sea recogido inmediatamente por un operador de recogida autorizado o tratado inmediatamente se almacena en sistemas de almacenamiento autorizados, como contenedores cerrados y estancos. Puede ser necesaria la refrigeración, dependiendo de la temperatura y de la frecuencia con que se retiren los cadáveres (por ejemplo, cuando se retiren menos de una vez por semana). La ubicación de los sistemas de almacenamiento se ajusta a la legislación pertinente.

4.7. Actividades a nivel de granja

4.7.1. Emisiones de olores

Técnica	*Descripción*
Distancias adecuadas entre la granja o la nave y los receptores sensibles	En la fase de planificación de la nave o la granja, se garantiza una distancia adecuada entre la nave o la granja y los receptores sensibles aplicando distancias mínimas estándar o elaborando modelos de dispersión para predecir o simular la concentración de olores en las zonas circundantes.

Prevención y reducción de las emisiones de olores en alojamientos para animales	Véase la sección 4.2.2.
Prevención y reducción de las emisiones de olores procedentes del almacenamiento de estiércol	Véase la sección 4.3.
Prevención y reducción de las emisiones de olores procedentes de la transformación del estiércol	Véase la sección 4.4.
Prevención y reducción de las emisiones de olores procedentes de la aplicación al campo del estiércol	Véase la sección 4.5.

4.7.2. Emisiones acústicas

	Técnica	*Descripción*
a	Distancias adecuadas entre la nave o la granja y los receptores sensibles	En la fase de planificación de la nave o la granja, se garantiza una distancia adecuada entre la nave o la granja y los receptores sensibles aplicando distancias mínimas estándar.
b	Ubicación adecuada de los equipos	Incluye técnicas como las siguientes: a) aumentar la distancia entre el emisor y el receptor; b) reduciendo al mínimo la longitud de los conductos de suministro de pienso, c) ubicar las tolvas o silos de almacenamiento de pienso de manera que se reduzca la circulación de vehículos en la granja.
c	Medidas operativas	Entre tales medidas pueden incluirse las siguientes: a) en la medida de lo posible, cerrar puertas y aberturas importantes de la nave, especialmente durante el tiempo de alimentación; b) dejar el manejo de los equipos en manos de personal especializado, c) evitar actividades ruidosas durante la noche y los fines de semana, en la medida de lo posible, d) aplicar medidas de control del ruido durante las actividades de mantenimiento, e) hacer funcionar las cintas transportadoras y los tornillos sinfín cuando estén llenos de pienso, en la medida de lo posible; f) mantener el mínimo número posible de zonas de deyección al aire libre para reducir el ruido de las arrobaderas.

d	Equipos de bajo nivel de ruido	Entre tales equipos cabe citar los siguientes: a) ventiladores de alta eficiencia, cuando la ventilación natural no sea posible o no sea suficiente; b) bombas y compresores, c) sistema de alimentación que reduzca los estímulos previos a la alimentación (p. e. tolvas de almacenamiento, alimentadores pasivos *ad libitum*, alimentadores compactos, etc.).
e	Equipos de control del ruido	Estos incluyen: a) reductores del ruido; b) aislamiento de las vibraciones, c) confinamiento de equipos ruidosos (p. ej. molinos, cintas transportadoras neumáticas, etc.), d) insonorización de las naves.
f	Técnicas de reducción del ruido	Inserción de obstáculos entre emisores y receptores.

4.7.3. Gestión del agua

	Técnica	***Descripción***
a	Detección y reparación de las fugas de agua	Pueden utilizarse controles visuales periódicos, ensayos de presión o sensores de humedad para detectar y reparar rápidamente las fugas de agua.
b	Conducción de las aguas residuales hacia un contenedor destinado específicamente a tal fin o a un depósito de purines	Las aguas residuales se conducen a recipientes sellados y estancos para contenerlas. Las aguas residuales también pueden conducirse a los depósitos de purines, siempre que sean de calidad suficiente para no interferir con las características fisicoquímicas y biológicas de los purines.
c	Separación de las aguas pluviales no contaminadas de los flujos de aguas residuales que requieren tratamiento	La separación se lleva a cabo mediante recogida selectiva con sistemas de drenaje diseñados y mantenidos correctamente.
d	Reutilización de las aguas pluviales no contaminadas como agua de lavado	Las aguas pluviales recogidas que no hayan entrado en contacto con estiércol o sustancias químicas peligrosas podrán utilizarse para la limpieza, siempre que cumplan los requisitos de higiene.

e	Mantenimiento de las superficies sucias del patio lo más reducidas posible	Mantener las superficies sucias del patio lo más reducidas posible minimiza el volumen de agua necesario para la limpieza y el volumen resultante de aguas residuales.
f	Tratamiento de 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 la separación previa al tratamiento biológico.
g	Uso de aguas residuales en el riego y la aplicación al campo	Las corrientes de aguas residuales pueden someterse a decantación, en cisternas o balsas, antes de su aplicación al campo. La fracción sólida resultante también puede esparcirse. Las aguas residuales también pueden mezclarse con los purines para diluirlos y utilizarlos para el riego y la aplicación al campo. El líquido puede bombearse desde los depósitos y llevarse a través de tuberías hasta un aspersor o un irrigador móvil que aplique el agua a una dosis baja. El riego también puede realizarse con equipos de aplicación controlada para que la trayectoria del agua sea baja (esparcimiento lento) y las gotas, grandes. Las aguas residuales deben tener unas características de calidad fisicoquímica y biológica adecuadas para este uso.

4.7.4. Gestión de la energía

	Técnica	*Descripción*
a	Uso de sistemas de alumbrado de bajo consumo	Se puede conseguir una iluminación más eficiente por los siguientes medios: a)la sustitución de las bombillas convencionales de

		tungsteno u otras bombillas poco eficientes por otros sistemas que ofrezcan una mayor eficiencia energética, como las lámparas fluorescentes, de sodio o LED; b) 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, c) la optimización de la luz natural facilitando su entrada por medio de respiraderos o claraboyas. la luz natural debe compensarse con las pérdidas de calor potenciales, d) utilizar sistemas de iluminación con un período de alumbrado de duración variable.
b	Uso de intercambiadores de calor. Puede utilizarse alguno de los sistemas siguientes: —aire-aire; —aire-agua; —aire-tierra	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. En los intercambiadores 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. 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.
c	Uso de bombas de calor para la recuperación de calor	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. 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.
d	Generación de energías renovables	La instalación en edificios y terrenos de generadores de energía renovable adecuados para el emplazamiento, incluidos, cuando proceda, los correspondientes sistemas de almacenamiento en baterías.
e	Aislamiento de los muros, suelos o techos de las naves o las estructuras	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.

4.8. Supervisión

4.8.1. Supervisión de la excreción de nitrógeno y fósforo

	Técnica	*Descripción*
a	Balance de masas de nitrógeno y fósforo basado en la ingesta de pienso, el contenido de proteína bruta y fósforo total de la dieta y el rendimiento de los animales	El balance de masas se calcula para cada categoría de animales criados en la granja, coincidiendo con el final de un ciclo de cría, a partir de las ecuaciones siguientes: $N_{excretado} = N_{dieta} - N_{retención}$ $P_{excretado} = P_{dieta} - P_{retención}$ N_{dieta} se basa en la cantidad de pienso ingerido y el contenido de proteína bruta de la dieta. P_{dieta} se basa

		en la cantidad de pienso ingerido y el contenido de fósforo total de la dieta. El contenido de proteína bruta y de fósforo total puede obtenerse de uno de los métodos siguientes: a) si el pienso procede de una fuente externa: consultando la documentación que lo acompaña, b) si el pienso se procesa in situ: 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 bien consultando la documentación que lo acompaña o utilizando valores estándar del contenido total de fósforo y proteína bruta de los ingredientes del pienso. $N_{retención}$ y $P_{retención}$ pueden calcularse aplicando uno de los métodos siguientes: a) mediante modelos o ecuaciones estadísticos, b) mediante factores estándar de retención del nitrógeno y el fósforo del animal (o de los huevos, en el caso de las gallinas ponedoras), c) mediante un análisis del contenido de nitrógeno y fósforo de una muestra representativa del animal (o de los huevos en el caso de las gallinas ponedoras). El balance de masas tiene especialmente en cuenta cualquier cambio significativo en la dieta habitual (como un cambio en un pienso compuesto). La técnica de supervisión se desarrolla en mayor detalle a nivel de Estado miembro. Para aplicar la técnica de supervisión, las granjas deben llevar un registro de la información sobre los parámetros clave (con arreglo a la metodología definida por el Estado miembro), como el número de animales, la ingesta de pienso, el contenido de proteína bruta y fósforo total en la dieta y la cantidad de estiércol generado.

4.8.2. Supervisión de las emisiones de amoniaco a la atmósfera

	Técnica	*Descripción*
a	Balance de masas basado en la excreción y el nitrógeno total (o el nitrógeno amoniacal total) presente en cada etapa de la gestión del estiércol	Las emisiones de amoniaco 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).

Las ecuaciones que se aplican en cada una de las etapas son:

$E_{alojamiento} = N_{excretado} \cdot CV_{alojamiento}$

$E_{almacén} = N_{almacén} \cdot CV_{almacén}$

$E_{apl.\ al\ campo} = N_{apl.\ al\ campo} \cdot CV_{apl.\ al\ campo}$

$E_{gestión} = N_{gestión} \cdot CV_{gestión}$

donde:

a) E es la emisión anual de NH_3 del alojamiento para animales, el almacenamiento o la aplicación al campo del estiércol (por ejemplo, en kg de Nh_3/plaza de animal/año);

b) 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 (por ejemplo asociadas a la cama o al reciclado de líquidos de lavado) o las pérdidas de nitrógeno (por ejemplo asociadas a la transformación del estiércol);

c) CV es el coeficiente de volatilización (adimensional, relacionado con el sistema de alojamiento, el almacenamiento del estiércol o las técnicas de aplicación), que representa la proporción de nitrógeno amoniacal total o nitrógeno total emitido a la atmósfera.

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 granja 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. El balance de masas tiene especialmente en cuenta cualquier cambio significativo del tipo de animales criados en la granja o en las técnicas aplicadas para el alojamiento, el almacenamiento y la aplicación al campo.

La técnica de supervisión se desarrolla en mayor detalle a nivel de Estado miembro. Para aplicar la técnica de supervisión, las granjas deben llevar un registro de la información sobre los parámetros clave (con arreglo a la metodología definida por el Estado miembro), esto es, el número de animales, la ingesta de piensos, el contenido de proteína bruta en

			la dieta, la cantidad de estiércol generado y las prácticas de gestión del estiércol *in situ*.
	b	Factores de emisión	Las emisiones de amoniaco y polvo se calculan a partir de factores de emisión determinados con mediciones concebidas y realizadas de conformidad con un protocolo nacional o internacional (por ejemplo, el protocolo VERA) en una granja en la que se aplica el mismo tipo de técnicas (asociadas al sistema de alojamiento, el almacenamiento o la aplicación al campo del estiércol) en condiciones climáticas semejantes. Además, existen documentos de orientación internacionales (como la guía del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos del EMEP/AEMA) que proporcionan un enfoque escalonado para el cálculo de las emisiones de amoniaco a nivel nacional. Este enfoque consta de tres métodos posibles (nivel 1, nivel 2 y nivel 3) con grados cada vez mayores de complejidad y precisión. La selección del nivel depende de la disponibilidad de datos, la importancia del sector ganadero en la región y el nivel de detalle requerido. Nivel 1. Este enfoque es un método sencillo que utiliza un único factor de emisión (FE) por defecto para estimar las emisiones de amoniaco de determinadas categorías de animales. El factor de emisión se multiplica por la población media anual de cada categoría de animales para calcular las emisiones. Los factores de emisión de nivel 1 por defecto se calculan utilizando el FE de NH_3-N por defecto de nivel 2, datos de excreción de nitrógeno por defecto y datos por defecto sobre las proporciones de nitrógeno amoniacal total en las excreciones. Nivel 2. Este enfoque emplea el flujo másico para estimar las emisiones de amoniaco procedentes del ganado. Se basa en el concepto de flujo de nitrógeno amoniacal total a través del sistema de gestión del estiércol, que comprende los sistemas de alojamiento para animales o las zonas de espera, el almacenamiento del estiércol y su aplicación al campo. Este enfoque requiere más datos de entrada que el nivel 1, como los datos de actividad específicos de cada país, las tasas de excreción de nitrógeno y las proporciones de nitrógeno amoniacal total en el estiércol. El nivel 2 estima la cantidad de nitrógeno amoniacal total disponible en cada fase de la gestión del estiércol y calcula las emisiones utilizando un enfoque de balance de masas. Este

		enfoque es más preciso que el nivel 1 y tiene en cuenta las diferencias en los sistemas de gestión y las emisiones resultantes. También permite incluir medidas de reducción y puede utilizarse para estimar las emisiones de múltiples categorías de ganado. Nivel 3. Este enfoque es un método avanzado que se sirve de la modelización de emisiones y datos de la instalación para estimar las emisiones de amoniaco de determinadas categorías de animales. Se basa en el uso de FE específicos de cada país o en la inclusión de medidas de reducción. El nivel 3 puede utilizar el procedimiento de cálculo descrito en el nivel 2, pero incorporando factores de emisión específicos de cada país o incluyendo medidas de reducción. Este enfoque requiere un alto nivel de detalle y precisión, incluidos datos sobre las emisiones específicas de las naves, las medidas de reducción y las prácticas de gestión. Debe estar bien documentado e ir acompañado de documentación de apoyo para garantizar la transparencia y la exactitud y puede proporcionar estimaciones muy precisas de las emisiones de amoniaco procedentes del ganado. A efectos de supervisión de las emisiones de amoniaco, los Estados miembros deben desarrollar una técnica de supervisión basada en el nivel 3. Para aplicar la técnica de supervisión, las granjas deben llevar un registro de la información sobre los parámetros clave (con arreglo a la metodología definida por el Estado miembro), esto es, el número de animales, la ingesta de piensos, el contenido de proteína bruta en la dieta, la cantidad de estiércol generado y las prácticas de gestión del estiércol *in situ*.

4.8.3. Supervisión de las emisiones de metano a la atmósfera

	Técnica	***Descripción***
a	Factores de emisión	Las emisiones de metano se calculan utilizando factores de emisión, sobre la base de métodos nacionales o internacionales (por ejemplo, las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero). Se incluyen los siguientes enfoques: Nivel 1 - Este enfoque consiste en multiplicar la cantidad total de sólidos volátiles (cantidad de estiércol excretado) de los animales por un factor de emisión específico para la categoría de animales en

		cuestión en una zona climática concreta y un sistema específico de gestión del estiércol. Nivel 2 - Este enfoque consiste en recopilar datos pormenorizados sobre las categorías de animales y las prácticas de manipulación del estiércol para elaborar factores de emisión específicos. A diferencia del nivel 1, este enfoque permite cálculos más precisos, ya que se emplean datos específicos por país en lugar de valores por defecto, y ofrece una representación detallada de los sistemas de gestión del estiércol por categoría de ganado y régimen de temperatura (zona climática). Nivel 3 - Este enfoque consiste en utilizar modelos adaptados o métodos basados en mediciones para estimar las emisiones de metano procedentes de la gestión del estiércol. La técnica de supervisión se desarrolla en mayor detalle a nivel de Estado miembro. Para aplicar la técnica de supervisión, las granjas deben llevar un registro de la información sobre los parámetros clave (con arreglo a la metodología definida por el Estado miembro), esto es, el número de animales, la ingesta de piensos, la cantidad de estiércol generado y las prácticas de gestión del estiércol *in situ*.

4.8.4. Supervisión de las emisiones de polvo a la atmósfera

a	Factores de emisión	Véase la técnica b) en la sección 4.8.2.

4.8.5. Supervisión del desempeño de los sistemas de depuración del aire

	Técnica	***Descripción***
a	Verificación del funcionamiento del sistema de depuración del aire mediante la medición de las emisiones de amoniaco, olores o polvo en las condiciones que se dan en la granja en la práctica, de acuerdo con un protocolo de medición prescrito y utilizando métodos establecidos en las normas EN u otros métodos nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.	La verificación consiste en medir las emisiones de amoniaco, olores y/o polvo en las condiciones que se dan en la granja en la práctica de acuerdo con un protocolo de medición prescrito y utilizando métodos establecidos en las normas EN u otros métodos nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente. Normalmente, las mediciones se efectúan en el aire de entrada y de salida e incluyen todos los parámetros adicionales pertinentes para el funcionamiento (como el caudal de aire, la caída de presión, la temperatura, el pH

		o 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 superior al 80 % del índice máximo de ventilación de diseño) y en condiciones climáticas invernales (un período de al menos ocho semanas en el que el índice de ventilación es inferior al 30 % del índice máximo de ventilación de diseño), con unas condiciones de gestión representativas y el alojamiento ocupado al 100 %, y únicamente si ha transcurrido un período adecuado (por ejemplo, cuatro semanas) desde la última renovación del agua de lavado. Pueden aplicarse diferentes estrategias de muestreo.
b	Control del funcionamiento efectivo del sistema de depuración de aire (p. ej. registrando de forma continua parámetros operativos o utilizando sistemas de alarma).	Mantenimiento de un diario electrónico para registrar todos los datos operativos y de medición a lo largo de un período de al menos cinco años. Los parámetros registrados dependen del tipo de sistema de depuración de aire y pueden incluir: a)el pH y la conductividad del líquido de lavado; b)el flujo de aire y la caída de presión del sistema de reducción de las emisiones; c)el tiempo de funcionamiento de la bomba; d)el consumo de agua y de ácido. Otros parámetros pueden registrarse manualmente. Los datos registrados suelen ponerse a disposición de la autoridad competente (puede hacerse electrónicamente).

4.8.6. Supervisión de los parámetros del proceso

	Técnica	*Descripción*
a	Supervisión del consumo de agua en las granjas y en los principales procesos que consumen agua.	Registro basado en datos de contadores o en facturas, por ejemplo. Los principales procesos que consumen agua (como los de limpieza o alimentación) se supervisan por separado.
b	Supervisión del consumo de energía eléctrica.	Registro basado en datos de contadores o en facturas, por ejemplo. El consumo de electricidad de los alojamientos para

		animales se supervisa por separado. Los principales procesos que consumen energía (calefacción, ventilación, alumbrado, etc.) también pueden supervisarse por separado.
c	Supervisión del consumo de combustible.	Registro basado en datos de contadores o en facturas, por ejemplo.
d	Supervisión del número de animales, incluidos los nacimientos y las muertes.	Recuento de entradas y salidas de animales, incluidos nacimientos y muertes, utilizando, por ejemplo, registros.
e	Supervisión del consumo de pienso.	Registro basado en datos de facturas o registros, por ejemplo.
f	Supervisión de la cantidad de estiércol generada.	Anotación de datos en registros, por ejemplo.

5. TÉCNICAS EMERGENTES

5.1. Emisiones de amoniaco y metano de los alojamientos para animales

	Técnica	*Descripción*	*Información sobre las emisiones*
a	Adsorción de amoniaco a partir de medios gaseosos	Se utilizan adsorbentes ácidos y porosos (como arcillas modificadas con óxidos metálicos) para eliminar el amoniaco del aire y de los purines. Para el tratamiento del aire, se instalan adsorbentes en las columnas de ventilación, de manera que el amoniaco presente en el aire que las atraviesa queda retenido en el adsorbente mediante quimisorción o fisisorción. Algunos adsorbentes pueden regenerarse mediante desorción térmica o de vacío para su reutilización, aunque su coste puede ser más elevado y el consumo de energía de la granja puede aumentar. En el caso del tratamiento de purines, los adsorbentes pueden añadirse directamente a las fosas o sistemas de almacenamiento, sin necesidad de ninguna modificación específica de la estructura del	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 38 % en comparación con un sistema de referencia en que no se utilice esta técnica.

		alojamiento (como la instalación de un sistema de ventilación con columnas) y su reutilización no implica un consumo adicional de energía. Sin embargo, dado que estos materiales no regenerables permanecen en la fase sólida de los purines, no deben contener sustancias tóxicas.	
b	Materiales de cama alternativos	Se utilizan materiales alternativos para la cama, con características que contribuyen a reducir la generación de amoniaco y, por tanto, a reducir las emisiones en comparación con los materiales de cama convencionales (como paja, pellets o virutas de madera). Las propiedades de reducción de emisiones pueden mejorarse mediante el uso de aditivos en materiales convencionales. Al cambiar las características químicas o microbianas de la cama, los procesos responsables de la generación de amoniaco pueden ralentizarse. La elección del material de la cama y sus aditivos debe tener en cuenta su uso o eliminación posteriores.	No procede
c	Utilización de otros aditivos para purines	Además de los aditivos para purines descritos en la sección 4.2.1, se ha identificado como técnica emergente el uso de otros aditivos para purines (como el inhibidor de la ureasa PPDA o solución acuosa de H_2O_2).	Con la adición del inhibidor de la ureasa PPDA pueden conseguirse reducciones de las emisiones de amoniaco de al menos el 28 % (si se aplica bajo el suelo emparrillado) o del 32 % (si se aplica sobre suelo sólido) en comparación con un sistema de referencia de fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin técnicas adicionales. Con la adición de una solución acuosa de H_2O_2 al 35-50 %, puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al

			menos el 50 % en comparación con un sistema de referencia de fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional.
d	Robot para la evacuación de los purines	Los robots de aspiración de purines son dispositivos autónomos que funcionan bajo los suelos emparrillados de las naves para cerdos. Su objetivo es eliminar los purines de forma continua para reducir las emisiones de amoniaco y el olor, así como para proporcionar una mayor comodidad a los cerdos y a los empleados de las granjas. La frecuencia con la que pasan los robots puede ajustarse (por ejemplo, a varias veces al día). Con el fin de aplicar la técnica en las granjas existentes, es necesario un espacio mínimo bajo la rejilla (por ejemplo, más de 80 cm), debe limitarse la pendiente del suelo (por ejemplo, a menos del 10 %) y debe ser posible perforar los muros entre las salas.	Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 28 % en comparación con un sistema de referencia de fosa profunda con suelo totalmente emparrillado sin ninguna técnica adicional. También se espera que se reduzcan las emisiones de metano.

5.2. Almacenamiento del estiércol

	Técnica	*Descripción*
a	Quema en antorcha de metano procedente del almacenamiento de purines	Los gases ricos en metano recogidos de los depósitos de purines cubiertos se desvían a una antorcha de baja presión que oxida el metano a dióxido de carbono y vapor de agua, reduciendo considerablemente el impacto climático en comparación con su liberación directa a la atmósfera. Esta técnica exige que los depósitos de purines estén equipados con sistemas como cubiertas tipo carpa de material tupido, a fin de evitar que entre el aire y mantener la concentración de metano por encima del 5 %. Los gases se extraen por medio de una bomba de vacío y, a continuación, pasan a través de un separador de condensados (los condensados

		capturados se bombean de nuevo hasta el almacenamiento de purines) antes de llegar al quemador, mientras que el aire de combustión se añade justo debajo del cabezal del quemador. Para ajustar el proceso a unas condiciones óptimas de combustión se utilizan instrumentos como encendedores de chispa y sensores de llama, temperatura y exceso de oxígeno. Parte de la energía del proceso de combustión puede recuperarse utilizando intercambiadores de calor, si existe demanda en la granja. Esta técnica no requiere el uso de combustible adicional para la llama piloto.

5.3. Tratamiento *in situ* del estiércol

5.4. Supervisión

	Técnica	*Descripción*
a	Recuperación de fósforo del estiércol	Las sales de fosfato se precipitan mediante la adición de iones (por ejemplo, magnesio y potasio) y de un regulador del pH, normalmente en un reactor. Para optimizar el proceso y minimizar la coprecipitación no deseada, debe controlarse el pH de la solución y las relaciones molares de los iones presentes en ella durante el proceso. El fósforo puede recuperarse en forma de sales (por ejemplo, estruvita) que pueden reutilizarse como fertilizantes.

b	Recuperación de recursos de digestatos mediante el uso de yeso	El digestato producido en la granja se trata para obtener fertilizantes minerales utilizando yeso, que puede ser «natural» o «sintético», es decir, generado en sistemas de desulfuración de gases de combustión (sistemas de depuración de gases utilizados para capturar las emisiones de dióxido de azufre de los gases de combustión). Cuando se añade yeso al digestato, el amoniaco y el dióxido de carbono se separan a bajas temperaturas o presiones (por ejemplo, entre 50 y 85 °C o entre 200 y 700 mbar, sin aire ni vapor). El ajuste preciso del equilibrio químico y termodinámico en cada fase garantiza un bajo consumo de electricidad y calor y un proceso altamente eficiente. Con el fin de reducir el consumo de electricidad, puede utilizarse el calor residual de otro proceso. La suspensión formada se separa mediante una prensa filtrante en dos abonos minerales: sulfato de amonio (solución) y carbonato cálcico (sólido).
c	Membranas permeables a gases para la captura de amoniaco de medios líquidos	Esta técnica consta de dos fases: en la primera fase, el amoniaco gaseoso se libera de corrientes líquidas ricas en amoniaco (por ejemplo, digestato anaeróbico o purines) mediante aireación y pulverización, generando una corriente de aire rica en amoniaco; en la segunda fase, esta corriente de gas entra en contacto con una membrana microporosa e hidrofóbica, en la que el amoniaco pasa a través de los poros de la membrana. La fuerza motriz para la transferencia de amoniaco a través de las membranas es el gradiente de concentración. El proceso se lleva a cabo a presión atmosférica. Una vez que el amoniaco se encuentra en la solución ácida (en el otro lado de la membrana), se combina con protones libres y forma iones de amonio no volátiles (NH_4^+). Para preparar la solución ácida pueden utilizarse diversos ácidos inorgánicos u orgánicos, como el ácido sulfúrico, el ácido clorhídrico, el ácido fosfórico y el ácido láctico. De este modo, el amoniaco contenido en el líquido se transforma en un valioso fertilizante amónico (como sulfato de amonio, cloruro de amonio, fosfato de amonio o lactato de amonio). El sistema suele estar situado fuera del alojamiento y requiere espacio suficiente para llevar a cabo el mantenimiento. Puede conseguirse una reducción de las emisiones de amoniaco de al menos el 30 % en

		comparación con un sistema de referencia en que no se utilice esta técnica.

	Técnica	***Descripción***
a	Cálculo basado en la medición en tiempo real de la concentración de amoniaco o metano en el aire y del caudal de ventilación.	Mediante sensores, se mide continuamente la concentración de amoniaco y metano en el aire de ventilación que sale de los alojamientos para animales. El caudal de ventilación se mide mediante ventiladores equipados para la medición o mediante ventiladores de funcionamiento regulados por frecuencia y dotados de un sistema de registro. Ambas mediciones se realizan con arreglo a un protocolo estricto, basado en métodos demostrados científicamente. Las emisiones procedentes del alojamiento para animales se calculan multiplicando la concentración medida por el caudal de ventilación. Esta técnica de supervisión puede utilizarse en naves con ventilación forzada.

([1]) 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, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1991/676/oj).

([2]) Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE (DO L 344 de 17.12.2016, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2284/oj).

([3]) Reglamento (CE) n.º 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, 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, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1069/oj).

([4]) Directiva 2008/120/CE del Consejo, de 18 de diciembre de 2008, relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos (DO L 47 de 18.2.2009, p. 5, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2008/120/oj).

([5]) Directiva 98/58/CE del Consejo, de 20 de julio de 1998, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas (DO L 221 de 8.8.1998, p. 23, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1998/58/oj).

([6]) Directiva 1999/74/CE del Consejo, de 19 de julio de 1999, por la que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras; (DO L 203 de 3.8.1999, p. 53, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj).

([7]) Directiva 2007/43/CE del Consejo, de 28 de junio de 2007, por la que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne (DO L 182 de 12.7.2007, p. 19, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2007/43/oj).

([8]) Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo (DO L 41 de 14.2.2003, p. 26, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj).

([34]) Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua (DO L 177 de 5.6.2020, p. 32, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2020/741/oj).

([52]) Con arreglo al 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, ELI

http://data.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj).

([53]) Con arreglo al Reglamento de Ejecución (UE) 2016/900 de la Comisión, de 8 de junio de 2016, relativo a la autorización del ácido benzoico como aditivo en los piensos para cerdas (titular de la autorización: DSM Nutritional Product Sp. z o.o.) (DO L 152 de 9.6.2016, p. 18, ELI http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2016/900/oj) (aditivo 4d210), al Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1550, de 16 de octubre de 2018, relativo a la renovación de la autorización del ácido benzoico como aditivo en los piensos para lechones destetados y cerdos de engorde, y al Reglamento de Ejecución (UE) 2024/1730, de 20 de junio de 2024, relativo a la autorización del ácido benzoico como aditivo en piensos para cochinillos destetados y cerdos de engorde (DO L, 2024/1730, 21.6.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2024/1730/oj) (aditivo 4d211).

([54]) Directiva 1999/74/CE del Consejo, de 19 de julio de 1999, por la que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras (DO L 203 de 3.8.1999, p. 53, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj).

ELI: http://data.europa.eu/eli/dec_impl/2026/2260/oj

ISSN 1977-0685 (electronic edition)

Arriba

EUR-Lex

Este sitio está gestionado por la Oficina de Publicaciones de la Unión Europea

¿Necesita ayuda?

Páginas de ayuda
Contacto
Mapa del sitio

Cuestiones jurídicas

Aviso legal
Política de cookies
Accesibilidad
Declaración de confidencialidad

Información

Acerca de EUR-Lex
Boletín informativo
Enlaces útiles

Otros servicios

Datos europeos
Licitaciones de la UE
Resultados de investigación de la UE
EU Whoiswho
Publicaciones de la UE

N-Lex

Rastreador del Derecho de la UE

EU

Más información sobre europa.eu

Contactar con la UE

Puede llamarnos al 00 800 6 7 8 9 10 11
O utilizar otras opciones telefónicas
Escríbanos a través del formulario de contacto
O venga a conocernos en uno de los centros de la UE

Medios sociales

Busque los canales de la UE en los medios sociales

Cuestiones jurídicas

Lenguas utilizadas en nuestros sitios web
Política de privacidad
Aviso legal
Cookies

Instituciones de la UE

Parlamento Europeo
Consejo Europeo
Consejo de la Unión Europea
Comisión Europea
Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE)
Banco Central Europeo (BCE)
Tribunal de Cuentas Europeo
Servicio Europeo de Acción Exterior (SEAE)
Comité Económico y Social Europeo
Comité Europeo de las Regiones (CDR)
Banco Europeo de Inversiones
Defensor del Pueblo Europeo
Supervisor Europeo de Protección de Datos (SEPD)
Comité Europeo de Protección de Datos
Oficina Europea de Selección de Personal
Oficina de Publicaciones de la Unión Europea
Agencias