



# Guía de las Mejores Técnicas Disponibles

para reducir el impacto ambiental de la ganadería



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Madrid, 2017



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización

### Coordinación:

Subdirección General de Medios de Producción Ganaderos  
Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios  
Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

### Proyecto, redacción y diseño de tablas y figuras:

Arnaldo Cabello Navarro  
Odón Sobrino Abuja  
Teresa Herrera Herrera  
Javier Alarcón Luque

### Con la colaboración de:



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

### Edita:

© Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

### Distribución y venta:

Paseo de la Infanta Isabel, 1  
28014 Madrid  
Teléfono: 91 347 55 41  
Fax: 91 347 57 22

### Diseño y maquetación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAPAMA

### Impresión y encuadernación:

Campillo Nevado S.A.

NIPO: 013-17-225-6 (papel)  
NIPO: 013-17-226-1 (en línea)  
ISBN: 978-84-491-1488-5  
Depósito Legal: M-30445-2017

Tienda virtual: [www.mapama.gob.es](http://www.mapama.gob.es)  
[centropublicaciones@mapama.es](mailto:centropublicaciones@mapama.es)

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Datos técnicos: Formato: 29,7x21 cm. Composición: Una columna. Tipografía: Myriad Pro a cuerpo 11. Encuadernación: Fresado. Papel: Igloo 90 gramos. Cubierta en estucado semimate de 250 gramos. Impresión digital.

En esta publicación se ha utilizado papel 100% reciclado libre de cloro.

## CARTA DE PRESENTACIÓN

La producción ganadera es uno de los pilares sobre los que se asienta la actividad agraria, no sólo por la actividad y empleos que genera directamente sino también por la importante red de servicios que crea a su alrededor, su potencial de fijar población en el medio rural y su inestimable aportación económica.

La actividad ganadera, como cualquier actividad humana, tiene una repercusión sobre el Medio Ambiente, pudiendo alterar la calidad del aire, del suelo y del agua, generar gases de efecto invernadero o emitir polvo y olores. Estas emisiones están limitadas, supervisadas y controladas por diversas normas, la mayor parte de ellas de carácter supra-nacional, como son las Directivas sobre emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) o la relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, las cuales España está obligada a cumplir. Además, existen una serie de compromisos internacionales, como el Protocolo de Gotemburgo o el Acuerdo de París, que España ha suscrito y que tiene que cumplir en su apuesta firme por conseguir un medio ambiente más saludable. La actividad ganadera no es ajena a estos compromisos; muy al contrario, es una de las más interesadas en su cumplimiento.

No se persigue en el presente documento hacer una descripción prolija de la normativa que afecta a la actividad ganadera, aunque sí se acompaña un resumen que puede introducir y orientar al lector en la compleja legislación medioambiental que le es de aplicación. Lo que se pretende con esta publicación es, por un lado, transmitir a los ganaderos, agricultores y al público en general los impactos que provoca la actividad ganadera sobre el medio ambiente. Y, por otro y sobre todo, resumir de una forma sencilla y comprensible, cuáles son las herramientas o las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) que están a disposición de este colectivo para evitar o, cuando ello no sea posible, disminuir el impacto ambiental de sus explotaciones. Dichas medidas son las reconocidas como eficaces por los distintos organismos internacionales, tales como el Instituto de Prospectiva Tecnológica de la Comisión Europea, que elabora las normas técnicas derivadas de la Directiva relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (IPPC), el Órgano Ejecutivo de las Naciones Unidas para Europa responsable del Convenio sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia (UNECE) o el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Este documento complementa a otras publicaciones divulgativas de este Ministerio, como son los documentos zootécnicos para el balance de nitrógeno y fósforo en la ganadería, el documento sobre la evaluación de técnicas de reducción de emisiones en la ganadería o los documentos sobre mejores técnicas disponibles en la cría intensiva de porcino y aves, que tienen una orientación mucho más específica. A su vez, complementa a otros documentos técnicos detallados, elaborados por organismos internacionales (Mejores Técnicas Disponibles en la Cría Intensiva de porcino y Aves -IRPP-BREF-, Documento Orientativo sobre la prevención y reducción de las emisiones de amoníaco de origen agropecuario de UNECE o las valoraciones de IPCC sobre las emisiones resultantes de la gestión del ganado y del estiércol).

Confiamos en que este texto oriente a los agricultores y ganaderos sobre las Mejores Técnicas Disponibles para reducir las emisiones de su granja. El contenido técnico detallado para cada una de las MTD está disponible para su consulta en las publicaciones de referencia (IRPP-BREF, CEPE/ONU e IPCC). La obligatoriedad de implementar las distintas técnicas se detallará en las normas que, en su caso, se establezcan, tanto de carácter supranacional como nacional, regional o local, ya que los requisitos medio ambientales deben adaptarse a las peculiaridades agroclimáticas, demográficas o de densidad ganadera de cada granja.

Fernando Miranda Sotillos  
*Director General de Producciones y Mercados Agrarios  
Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*



# ÍNDICE

Glosario de términos	1
1.- Introducción	3
2.- Relevancia social y económica de la ganadería	5
3.- ¿Cómo puede afectar mi granja al medio ambiente?	7
4.- ¿Cuáles son los principales contaminantes que puede generar mi granja?	9
4.1. Emisiones a la atmósfera	9
4.1.1. Amoníaco	9
4.1.2. Olores	10
4.1.3. Polvo	10
4.1.4. Gases de Efecto Invernadero (GEI)	11
4.1.5. Otros gases	12
4.2. Emisiones a suelos y aguas	12
4.2.1. Nitrógeno	12
4.2.2. Fósforo	13
4.2.3. Potasio	14
4.3. Otras emisiones	14
5.- ¿Qué requisitos medioambientales tengo que cumplir?	15
5.1. Emisiones a la atmósfera	15
5.1.1. Amoníaco	15
5.1.2. Gases de Efecto Invernadero	15
5.2. Contaminación de suelos y aguas	16
5.3. Evaluación ambiental de las explotaciones	16
6.- ¿Cómo puedo evitar o, al menos, disminuir el impacto ambiental de mi explotación?	19
7.- ¿Qué ventajas adicionales tiene adoptar las mejores técnicas disponibles en mi explotación?	21
7.1. Ventajas económicas y contribución a la economía circular	21
7.2. Ventajas sanitarias y de bienestar animal	21
7.3. Ventajas sociales	22
8.- ¿Cuánto me cuesta implantar las Mejores Técnicas Disponibles?	23
9.- Mejores Técnicas Disponibles (MTD)	25
9.1. Sistemas de gestión ambiental	29
9.2. Gestión de la alimentación	33

9.3. Uso eficiente del agua	39
9.4. Uso eficiente de la energía	45
9.5. Control de ruido, polvo y olores	49
9.6. Almacenamiento de estiércol y purines	59
9.7. Aplicación de estiércol al campo	69
9.8. Medidas de estimación y supervisión	75
9.9. Control de emisiones de amoníaco	85
9.10. Aplicación de fertilizantes	97
9.11. Control de metano en la gestión de purín y estiércol	101
Anejo I.- Resumen de legislación y obligaciones en materia medioambiental	107
Anejo II.- Mejores técnicas disponibles aplicables a la ganadería (MTD)	127

# GLOSARIO DE TÉRMINOS

AD LIBITUM	Libre acceso de un animal al agua o el alimento para que autorregule la ingesta en función de sus necesidades biológicas.
AERÓBICO (Tratamiento)	Tratamiento o proceso biológico que se desarrolla en presencia de oxígeno.
AGUAS RESIDUALES	Aguas de escorrentía pluvial que suelen estar mezcladas con estiércol, agua procedente de la limpieza de superficies (p. ej. suelos) y equipos, y agua generada por el funcionamiento de sistemas de depuración del aire. También se las denomina aguas sucias.
ANAERÓBICO (Tratamiento)	Tratamiento o proceso biológico que se desarrolla en ausencia de oxígeno.
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.
BOVINO	Animales mamíferos y rumiantes, subfamilia de los bóvidos.
CERDAS EN APAREAMIENTO	Cerdas listas para la monta o inseminación, antes de estar preñadas.
CERDAS EN LACTACIÓN	Cerdas entre el período perinatal y el destete de los lechones.
CERDAS GESTANTES	Las cerdas preñadas, incluyendo las cerdas jóvenes nulíparas.
CERDAS REPRODUCTORAS	Hembras de la especie porcina durante la cría, los períodos de reproducción, gestación y parto.
CERDO	Animal de la especie porcina de cualquier edad, destinado a la cría o al engorde.
CERDOS DE ENGORDE	Cerdos de producción criados normalmente desde un peso vivo de 30 kg hasta el sacrificio o el primer período de monta. En esta categoría se incluyen los cerdos en crecimiento, los cerdos al final del cebo y las cerdas jóvenes no gestantes.
ESTIÉRCOL	Purines y/o estiércol sólido.
ESTIÉRCOL SÓLIDO	Heces o excrementos y orina mezclados o no con restos de cama que no fluyen por gravedad y no pueden bombearse.
EUTROFIZACIÓN	Aumento de nutrientes en el agua, especialmente de los compuestos de nitrógeno y de fósforo, que provoca un crecimiento acelerado de algas y especies vegetales superiores, el cual puede afectar a la calidad del agua.
EXPLOTACIÓN	Una instalación, tal como se define en el artículo 3, punto 3, de la Directiva 2010/75/UE, en la que se crían cerdos o aves de corral. Por extensión, también se refiere a instalaciones de ganado bovino.
EXPLOTACIÓN EXISTENTE	Una explotación que no es nueva.
EXPLOTACIÓN NUEVA	Explotación autorizada por primera vez en fecha posterior a la publicación de las conclusiones sobre las MTD (Decisión de ejecución 2017/302), incluso si se trata de una explotación que sustituye a otra, después de dicha publicación.
FERTILIZANTE INORGÁNICO	Abono obtenido mediante extracción o mediante procedimientos industriales de carácter físico o químico, cuyos nutrientes declarados se presentan en forma mineral. Por convenio, la cianamida cálcica, la urea y sus productos de condensación y asociación y los abonos minerales que contienen nutrientes quelados o complejados se clasifican como abonos inorgánicos.
FERTILIZANTE ORGÁNICO	Producto cuya función principal es aportar nutrientes para las plantas, los cuales proceden de materiales carbonados de origen animal o vegetal.
FÓSFORO TOTAL	El fósforo total, expresado en $P_2O_5$ , 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.
GALLINAS PONEDORAS	Gallinas, a partir de 16 ó 20 semanas de edad, que se crían para producir huevos.
LECHONES	Cerdos desde su nacimiento hasta el destete.



LECHONES DESTETADOS	Cerdos jóvenes criados desde el destete hasta su engorde en general a partir de un peso vivo de entre 8 y 30 kg, aproximadamente.
NAVE	Una parte de la explotación en la que se llevan a cabo uno de los procesos o actividades siguientes: alojamiento animal, almacenamiento de estiércol, procesado del estiércol. Una nave consta de un único edificio (infraestructura) y/o del equipo necesario para llevar a cabo procesos o actividades.
NAVE EXISTENTE	Una nave que no es nueva.
NAVE NUEVA	Nave autorizada por primera vez en fecha posterior a la publicación de las conclusiones sobre las MTD (Decisión de ejecución 2017/302), incluso si se trata de una nave que sustituye a otra después de dicha publicación.
NEA-MTD	Niveles de emisiones atmosféricas asociados a las mejores técnicas disponibles indicadas en el presente documento. Se refieren a la masa de sustancias emitidas por plaza de animal en relación con todos los ciclos de cría realizados durante un año (es decir, kg de sustancia/plaza/año). Todos los valores relativos a las concentraciones expresadas en masa de sustancia emitida por volumen al aire se refieren a condiciones estándar (gas seco, T° 273,15K y presión de 101,3 kPa)
NITRÓGENO AMONIACAL TOTAL	N amónico (NH <sub>4</sub> -N) y sus compuestos, incluido el ácido úrico, que se descomponen fácilmente en NH <sub>4</sub> -N.
NITRÓGENO TOTAL	Expresado en N, incluye el amoniaco libre y el amonio (NH <sub>4</sub> -N), los nitritos (NO <sub>2</sub> -N), los nitratos (NO <sub>3</sub> -N) y los compuestos de nitrógeno orgánico.
NITRÓGENO TOTAL EXCRETADO	Nitrógeno total que se elimina en los procesos del metabolismo animal a través de la orina y las heces.
PLAZA (DE ANIMAL)	Espacio previsto por animal en un sistema de alojamiento, teniendo en cuenta la capacidad máxima de la nave.
POLLITAS	Gallinas jóvenes antes de poner huevos. Cuando se crían para la producción de huevos, las pollitas se convierten en gallinas ponedoras entre las 16 y 20 semanas de edad, para consumo humano. Cuando se crían para la reproducción, las hembras y los machos jóvenes se definen como pollitas hasta las 20 semanas de edad.
POLLOS DE ENGORDE	Pollos criados para la producción de carne.
PURINES	Heces y orina, mezcladas o no con restos de cama y agua, para obtener un estiércol líquido con un contenido de materia seca de hasta el 12 %, que pueden fluir por gravedad y ser bombeado.
RECEPTOR SENSIBLE	Zona que requiere una protección ambiental especial, en particular las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zonas residenciales,</li> <li>- zonas en las que se realizan actividades humanas (escuelas, centros de día, zonas de recreo, hospitales, residencias de ancianos, etc.),</li> <li>- ecosistemas/hábitats sensibles.</li> </ul>
REPRODUCTORES	Machos y hembras reproductores que se crían para poner huevos e incubar.
REPRODUCTORES DE POLLOS DE ENGORDE	Machos y hembras reproductores que se crían para poner huevos destinados a la producción de pollos de engorde.

# 1. INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria, entendida como instrumento para asegurar el suministro de alimentos a la población mundial, se está traduciendo en una mayor demanda de productos ganaderos, en particular en los países en desarrollo. Gran parte del crecimiento de la demanda se está cubriendo a través de la rápida expansión de las formas modernas de producción intensiva de ganado, que proporcionan alimentos de alto valor y muchas otras funciones económicas y sociales, aunque las implicaciones en el uso de los recursos y su repercusión en el medio ambiente pueden tener un gran alcance, tanto en su contribución al cambio climático y a la calidad del aire, como a la gestión de la tierra y el agua.

Para evitar o, cuando ello no sea posible, disminuir el impacto ambiental de la ganadería, se han desarrollado una serie de tecnologías, en la mayor parte de los casos de fácil aplicación, que están a disposición de los ganaderos y que sirven como referencia a las autoridades competentes para alcanzar sus objetivos de control y reducción de los contaminantes ambientales generados durante la actividad ganadera.

El objetivo fundamental de este documento es hacer llegar estas mejores técnicas disponibles, de la forma más sencilla posible, a los responsables de las granjas, a los técnicos implicados en su aplicación y control y al público en general.

A título recordatorio, se evaluarán los principales efectos que la actividad ganadera puede tener sobre el medio ambiente, tanto sobre el aire como sobre el suelo y las aguas. También se recordarán someramente las obligaciones medioambientales de las explotaciones ganaderas y las técnicas que éstas disponen para disminuir su impacto ambiental, analizando sus ventajas adicionales y sus costes.

El núcleo fundamental de esta publicación es una recopilación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) reconocidas por los organismos internacionales. Esta recopilación se basa en la Decisión de ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, de 15 de febrero de 2017, por la que se establecen las conclusiones sobre las MTD en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos. Si bien estas MTD están destinadas a este tipo de producción, también pueden servir como referencia para cumplir con los requisitos medioambientales en otras producciones ganaderas y granjas.

Además, se han incluido las técnicas recogidas en el documento CEPE/ONU (2017) (traducción del MAPAMA del documento UNECE (2014)), orientativo sobre la prevención y reducción de las emisiones de amoníaco de origen agropecuario; técnicas o buenas prácticas agrarias que, generalmente, coinciden con las recomendadas por la Decisión citada anteriormente pero que, en algunos casos, presentan especificidades reseñables para el ganado bovino.

También se han incluido las técnicas que tiene en cuenta el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Con esta recopilación no se pretende hacer una descripción detallada de las técnicas (para lo que habrá que recurrir a los extensos documentos originales), sino orientar y contextualizar todas las técnicas en el entorno global de la granja, orientando sobre todas las interacciones (ambientales y económicas) para facilitar su comprensión y elección por parte de los ganaderos.

Confiamos en que este texto oriente a los agricultores y ganaderos sobre las Mejores Técnicas Disponibles para reducir las emisiones de su granja. El contenido técnico detallado para cada una de las MTD está disponible para su consulta en las publicaciones de referencia (IRPP-BREF, CEPE/ONU e IPCC). La obligatoriedad de implementación de las distintas técnicas se detallará en las normas que, en su caso, se establezcan, tanto de carácter supranacional como nacional, regional o local, ya que los requisitos medio ambientales deben adaptarse a las peculiaridades agroclimáticas, demográficas o de densidad ganadera en las que se encuentre cada granja.



## 2. RELEVANCIA SOCIAL Y ECONÓMICA DE LA GANADERÍA



La producción ganadera es uno de los pilares sobre los que se asienta la economía rural, no sólo por la actividad y empleos que genera directamente sino también por la importante red de servicios que crea a su alrededor y su potencial de fijar población en el medio rural.

La actividad ganadera, como cualquier actividad humana, tiene una repercusión sobre el medio ambiente, ya sea por la utilización de sus recursos, el desarrollo de la propia actividad o la gestión de sus emisiones. Sin embargo, la investigación y modernización de los procesos productivos han reducido significativamente el impacto medioambiental por unidad productiva.

La mejora de la productividad es un reto para todo el sector agro-alimentario, incluida la ganadería, ya que el crecimiento de la población en el mundo exige obtener más alimentos con menos recursos. Además ha permitido reducir costes y democratizar el acceso a los alimentos, permitiendo el acceso a la proteína animal de un mayor segmento poblacional. A pesar de todo este esfuerzo, hay que continuar trabajando en esta línea, ya que la población mundial sigue creciendo y hay cada vez un mayor volumen de población que está requiriendo una dieta variada en la que se incluyan alimentos de origen animal. La ciencia será una gran aliada en este sentido.

Además de la mejora de la eficiencia, que ya de por sí supone una mejora medioambiental, la ganadería europea, respondiendo a la mayor concienciación sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, ha puesto en marcha acciones encaminadas a reducir y mejorar la gestión de las emisiones que se generan. El modelo europeo de producción define una ganadería con los estándares de sanidad y bienestar animal, seguridad alimentaria y, por supuesto, de protección del medio ambiente más exigentes del mundo, que obligan a una mayor inversión pero que permiten poner a disposición del consumidor productos más seguros y de mayor calidad. Por tanto, nuestros ganaderos deben estar orgullosos de su contribución a la sostenibilidad.

Sin embargo, la protección del medio ambiente y el cambio climático exige que los ciudadanos hagamos un esfuerzo adicional para retardar y revertir un proceso con consecuencias muy negativas para el Planeta. La producción ganadera, como en anteriores ocasiones, tendrá que contribuir y aportar su grano de arena en la consecución de los objetivos marcados en los acuerdos medioambientales internacionales. Para conseguir este objetivo, se deberán poner en marcha estrategias que reduzcan el impacto ambiental de la ganadería. De nuevo la ciencia y la tecnología son unas grandes aliadas, poniendo a disposición de los ganaderos herramientas que permitan una mejor gestión medioambiental sin reducir la sostenibilidad de la producción. La ganadería del futuro en la Unión Europea será sin lugar a dudas una ganadería más verde, gracias a la colaboración de todos los elementos de la cadena de producción ganadera.

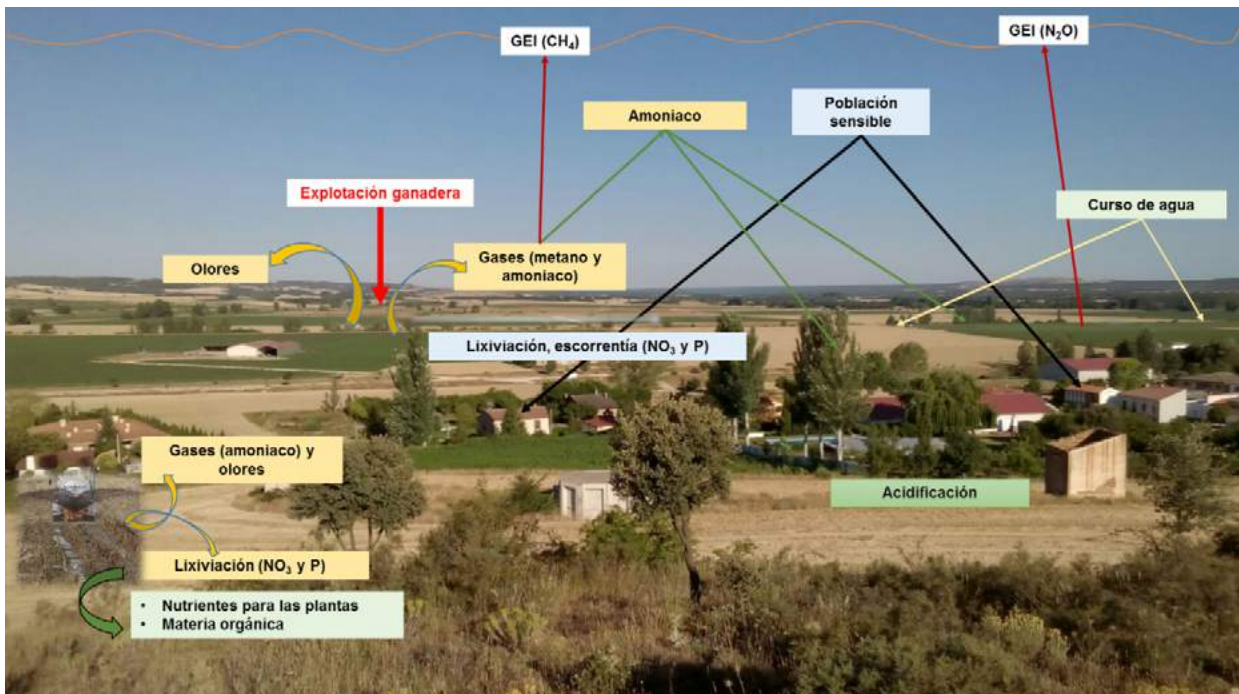


### 3. ¿CÓMO PUEDE AFECTAR MI GRANJA AL MEDIO AMBIENTE?

La cría intensiva de animales puede tener un impacto negativo en el medio ambiente por:

- ✓ contaminación del agua superficial y subterránea (p. ej.  $\text{NO}_3^-$  y  $\text{NH}_4^+$ );
- ✓ eutrofización de las aguas (N, P);
- ✓ contaminación del aire, fundamentalmente con amoníaco ( $\text{NH}_3$ ),  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ , partículas ( $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2.5}$ ), aerosoles, microorganismos, etc.;
- ✓ acidificación del aire ( $\text{NH}_3$ , fundamentalmente,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_x$ , etc.);
- ✓ producción de gases de efecto invernadero ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , etc.);
- ✓ consumo de agua de la ganadería;
- ✓ molestias locales (olores, ruidos, polvo);
- ✓ diseminación de metales pesados, pesticidas y sustancias tóxicas;
- ✓ diseminación de microorganismos patógenos, incluyendo patógenos resistentes a los antibióticos;
- ✓ residuos de medicamentos veterinarios en agua y suelo

Figura 1. Principales impactos ambientales de la ganadería



Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, la ganadería intensiva también puede tener aspectos positivos desde el punto de vista medioambiental. Así, el aprovechamiento del estiércol como fertilizante orgánico permite sustituir a los fertilizantes minerales sintéticos, proporcionando nutrientes y materia orgánica esenciales para el desarrollo de las plantas y para la mejora de la calidad del suelo agrícola, que en España, y con carácter general, es muy pobre en materia orgánica.

Una gestión ambiental correcta de las explotaciones ganaderas, aplicando las Mejores Técnicas Disponibles en cada caso, permitirá disminuir los aspectos negativos y fomentar los positivos, con indudables ventajas ambientales y económicas tanto para el ganadero como para la población en general.

## 4. ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES QUE PUEDE GENERAR MI GRANJA?



### ■ 4.1. Emisiones a la atmósfera

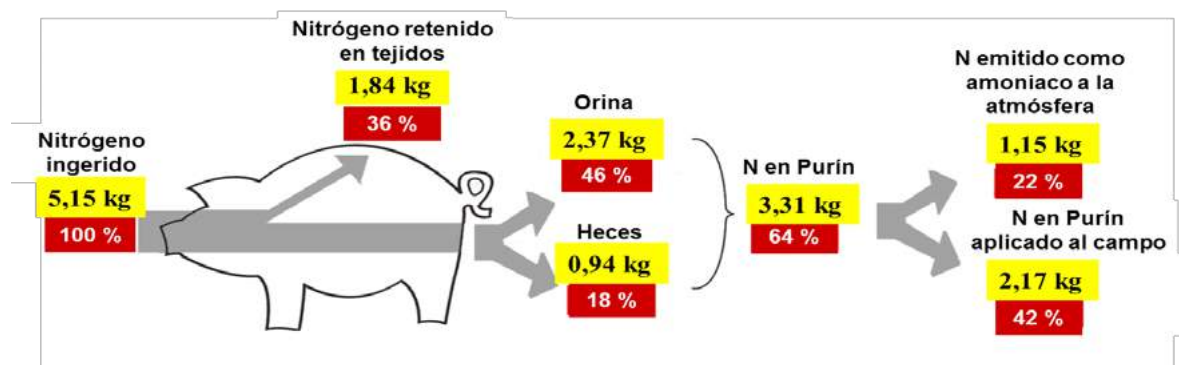
Las explotaciones ganaderas pueden contaminar la atmósfera de la siguiente forma:

Emisiones a la atmósfera	Lugar de producción
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	En el alojamiento de los animales y durante el almacenamiento, procesado y aplicación al campo del purín o estiércol.
Olores	En el alojamiento de los animales y durante el almacenamiento, procesado y aplicación al campo del purín o estiércol.
Polvo (aerosoles)	En el alojamiento de los animales, producción, almacenamiento y distribución de piensos, almacenamiento y aplicación de estiércol sólido y mediante calentadores u otras formas de calefacción.
Metano (CH <sub>4</sub> )	En el alojamiento de los animales y durante el almacenamiento y aplicación al campo del purín o estiércol.
Óxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	En el alojamiento de los animales y durante el almacenamiento, procesado y aplicación al campo del purín o estiércol.
NO <sub>x</sub> (NO + NO <sub>2</sub> )	En el alojamiento de los animales y durante el almacenamiento, procesado y aplicación al campo del purín o estiércol y mediante calentadores u otras formas de calefacción.
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	En el alojamiento de los animales y a causa de la energía empleada para la calefacción, luz y transporte dentro de la propia explotación.

#### ■ ■ 4.1.1. Amoniaco

Los animales necesitan ingerir proteínas para su crecimiento, reproducción y sus producciones (leche, carne, huevos). Una vez absorbida, la proteína sufre un proceso metabólico y una parte de la misma pasa a formar parte de los tejidos. La que no se absorbe en el aparato digestivo es eliminada por las heces en forma de **nitrógeno orgánico**. La proteína metabolizada en el organismo se elimina por la orina en forma de urea, que pasa al purín, donde sufre una degradación por la enzima ureasa presente en las heces que comienza inmediatamente cuando se ponen en contacto las heces y la orina, originándose el **nitrógeno amoniacal**. Dentro del purín, el amoniaco está en equilibrio entre una forma iónica soluble en agua (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) y una forma gaseosa, el amoniaco (NH<sub>3</sub>), que es incoloro, de olor fuerte y más ligero que el aire. En la figura 2 se detalla un ejemplo del porcentaje de emisiones de nitrógeno y amoniaco en un animal.

Figura 2. Consumo, retención y excreta de nitrógeno en cerdo de cebo de 20 a 108 kg, alimentación multi-fase



Fuente. Elaboración propia a partir del documento "Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario del Nitrógeno y del Fósforo en ganado porcino blanco" (MAPAMA, 2017).



En las explotaciones ganaderas el amoníaco se evapora a partir del purín o estiércol y se disemina por el interior de los edificios, pudiéndose eliminar mediante sistemas de ventilación. Los factores que afectan a la mayor o menor emisión de amoníaco son: la temperatura, ventilación, humedad, densidad de animales, tipo de suelo y la composición del pienso (proteína bruta). La conversión de la urea en amonio gaseoso depende del contacto de las heces con la orina, del pH del purín y otros parámetros ambientales, como la temperatura. La superficie de exposición y temperatura son los principales factores de emisión durante el almacenamiento y aplicación al campo.

En definitiva, una parte importante del nitrógeno excretado se volatiliza y, el resto, constituye la parte que dejamos sobre el terreno a disposición de los cultivos. Lo deseable es mantener la mayor cantidad posible de nitrógeno en el purín, ya que el amoníaco gaseoso reacciona con los ácidos de la atmósfera, formando partículas de pequeño tamaño ( $PM_{2,5}$ ) que pueden penetrar en los pulmones y provocar daños sobre la salud de las personas y animales.

Además, el amoníaco está considerado como uno de los principales responsables de la acidificación del suelo y el agua. En estado gaseoso, en forma de aerosoles de amonio, puede desplazarse en la atmósfera a grandes distancias y contribuir al fenómeno conocido como "lluvia ácida". El impacto de la deposición de este amoníaco sobre el terreno puede ser muy significativo, incluyendo efectos indeseables sobre los ecosistemas acuáticos, daños sobre los bosques, cultivos y cualquier otro tipo de vegetación. Además, contribuye a la eutrofización del agua por acúmulo de nitrógeno, perjudicando a la flora y fauna de los ecosistemas acuáticos, disminuyendo la biodiversidad.

#### ■ ■ 4.1.2. Olores

El olor tiene un efecto local, en las proximidades de las explotaciones o durante el almacenamiento y aplicación al campo de los purines o estiércoles y aparece como consecuencia de la degradación de sustancias orgánicas (heces, orina, piensos), o bien proviene de sustancias producidas por los propios animales (e.g. androstenona, escatol). El número y concentración de sustancias responsables es muy variable y pertenecen a distintos grupos químicos tales como mercaptanos,  $SH_2$ , dimetil sulfuro, tiocresol, tiofenol y amoníaco, por lo que el olor propiamente dicho es debido a una compleja mezcla de compuestos olorosos. La mayor superficie de contacto del purín con el aire y la permanencia de purín durante más tiempo favorecen la emisión de olores.

Las medidas para su reducción deben centrarse en aquellos lugares donde, por la proximidad de la población o el uso vecinal, el olor pueda ser una molestia, con independencia del tamaño o tipo de granja que lo origine.

#### ■ ■ 4.1.3. Polvo

Hasta hace poco tiempo no se había considerado al polvo como un contaminante ambiental relevante. Sin embargo, y especialmente en aquellas granjas próximas a zonas residenciales, puede empeorar la calidad del aire. Es necesario distinguir entre polvo y partículas finas de polvo, es decir, las fracciones de  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  (diámetro de partícula por debajo de 10 y 2,5 micrómetros respectivamente), que sí deben considerarse de especial riesgo para la salud, debido a su efecto sobre el aparato respiratorio. Las partículas de polvo que se producen en las explotaciones son variadas, desde sustancias inorgánicas (e.g. material de suelo o paredes) a partículas orgánicas de animales y plantas, incluyendo microorganismos vivos y muertos, tales como bacterias, hongos y virus o partes de estos organismos, como endotoxinas. Todos estos compuestos originan los llamados bioaerosoles. El polvo también puede ser una vía de diseminación de los olores.

El origen de la formación de polvo hay que buscarlo en la actividad de los animales y los operarios en los alojamientos y también en la gestión de los piensos (fabricación, en su caso, y distribución). Los factores que afectan a la producción de polvo incluyen la ventilación, actividad de los animales, tipo y cantidad de suelo, incluyendo o no la cama, tipo y consistencia del pienso y la humedad del alojamiento.

El tipo de pienso y la técnica de alimentación puede influir en la concentración y emisiones de polvo (bioaerosoles), de forma que la producción de polvo es mayor con piensos en harina que con piensos granulados y mayor

que con la alimentación líquida. En los piensos secos se puede disminuir la producción de polvo añadiendo grasas, aceites o agentes aglomerantes.

El tipo de cama también tiene influencia, la paja picada finamente emite más polvo que la compuesta por fragmentos gruesos de paja o virutas de madera. En la medida de lo posible hay que disminuir el flujo de aire y la actividad animal y de personal.

#### ■ ■ 4.1.4. Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Los gases de efecto invernadero tienen una gran importancia en el calentamiento global en cuanto a su capacidad de retención del calor en la atmósfera. El metano ( $\text{CH}_4$ ) y el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) son los gases más importantes en la producción ganadera. Su potencial de retención calorífica es 25 ( $\text{CH}_4$ ) y 298 ( $\text{N}_2\text{O}$ ) veces mayor que el  $\text{CO}_2$ .

Las emisiones de  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$  derivadas de la producción ganadera están incluidas dentro de las denominadas emisiones difusas, sujetas a los acuerdos internacionales del Protocolo de Kyoto y la COP21, existiendo compromisos de reducción a nivel global y unos objetivos de reducción específicos para la Unión Europea.

El  $\text{CH}_4$  se produce fundamentalmente como consecuencia de la fermentación ruminal y entérica en los animales rumiantes y entérica en los monogástricos. La producción de metano durante el almacenamiento de los purines o estiércoles depende de las condiciones anaeróbicas, la temperatura del sistema y el tiempo de retención de la materia orgánica. Cuando las deyecciones se almacenan o tratan como líquidos (balsas o tanques), se descomponen de forma anaeróbica y pueden producir cantidades significativas de metano, que se emitirán a la atmósfera si no se controlan cerrando completamente el depósito donde se encuentren. Cuando se manejan de forma sólida (estiércol sólido o la fracción sólida de un proceso de separación sólido-líquido) o cuando se depositan sobre el terreno o el pasto, se descomponen de forma aeróbica, disminuyendo la producción de metano.

La mayor parte del óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) en la producción ganadera, se produce como consecuencia de la transformación del nitrógeno e incluye dos procesos principales: nitrificación, desnitrificación. Para que se produzca la desnitrificación, es necesario contar con condiciones anaeróbicas, mientras que la nitrificación se produce en condiciones aeróbicas. Bajo condiciones parcialmente anaeróbicas, la desnitrificación no finaliza del todo, dando lugar a la formación de  $\text{NO}$  y  $\text{N}_2\text{O}$ . Además de por la falta de oxígeno, la desnitrificación se ve favorecida por la presencia de fuentes de carbono y temperaturas cálidas, entre otros factores.

Debido a la dependencia de diversos factores, las emisiones de  $\text{N}_2\text{O}$  son muy variables en el tiempo y en el espacio. De forma general, se puede decir que la aplicación de purines, estiércoles o cualquier otro fertilizante nitrogenado en ambiente seco disminuye la producción de  $\text{N}_2\text{O}$ , mientras que la aplicación con altas tasas de humedad (regadío o terrenos encharcados) aumenta la actividad bacteriana y la producción de  $\text{N}_2\text{O}$ .

La actividad de los microorganismos del suelo sobre el nitrógeno del estiércol, además de óxido nitroso, produce nitrógeno en forma gaseosa ( $\text{N}_2$ ), que es totalmente inocuo para el medio ambiente. Estos compuestos se producen como consecuencia de la descomposición de los nitratos del suelo, independientemente de su origen a partir de fertilizantes orgánicos (purines o estiércol), fertilizantes minerales o de su presencia natural en el suelo, pero la presencia de fertilizantes orgánicos favorece el proceso, especialmente en los sistemas que utilicen cama de paja en el alojamiento. De forma que, además de la humedad y temperatura, es muy importante mantener bajo control el ciclo del nitrógeno en el suelo.

En la producción ganadera también se producen otros gases de efecto invernadero, como es el  $\text{CO}_2$  proveniente de la respiración de los animales dentro de los alojamientos y el  $\text{CO}_2$  que se produce como consecuencia de la utilización de energía a partir del consumo de combustibles fósiles, directa o indirectamente, para la producción, transporte y procesado del pienso, mantenimiento de los sistemas de iluminación, calefacción o transporte dentro de la granja (vehículos, maquinaria), incluyendo los cambios de uso del

suelo como consecuencia de la producción de piensos. Todo ello determinaría lo que se denomina “huella de carbono”. El control adecuado de estos procesos, por lo tanto, contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en las explotaciones ganaderas.

#### ■ ■ 4.1.5. Otros gases

Entre otras emisiones de gases asociadas a la producción ganadera es necesario citar a los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y gas nitrógeno ( $\text{N}_2$ ). Los óxidos de nitrógeno se producen como consecuencia de los procesos de combustión de combustibles fósiles (gasoil empleado en los vehículos) siendo un gas contaminante, mientras que el nitrógeno gaseoso se obtiene como consecuencia de los procesos de nitrificación/desnitrificación y no tiene ningún impacto ambiental.

### ■ 4.2. Emisiones a suelos y aguas

Las instalaciones de la granja por las que circulen o se almacenen los purines y estiércoles deben diseñarse y construirse de tal forma que se eviten filtraciones o vertidos al suelo o a las aguas. En consecuencia, se entiende que sólo es posible la contaminación procedente del alojamiento de los animales o durante el almacenamiento de las deyecciones cuando se produce un accidente, por lo que habrá que poner los medios (equipos y procedimientos de trabajo adecuados o controles periódicos) para evitar éstos accidentes o limitar sus posibles consecuencias.

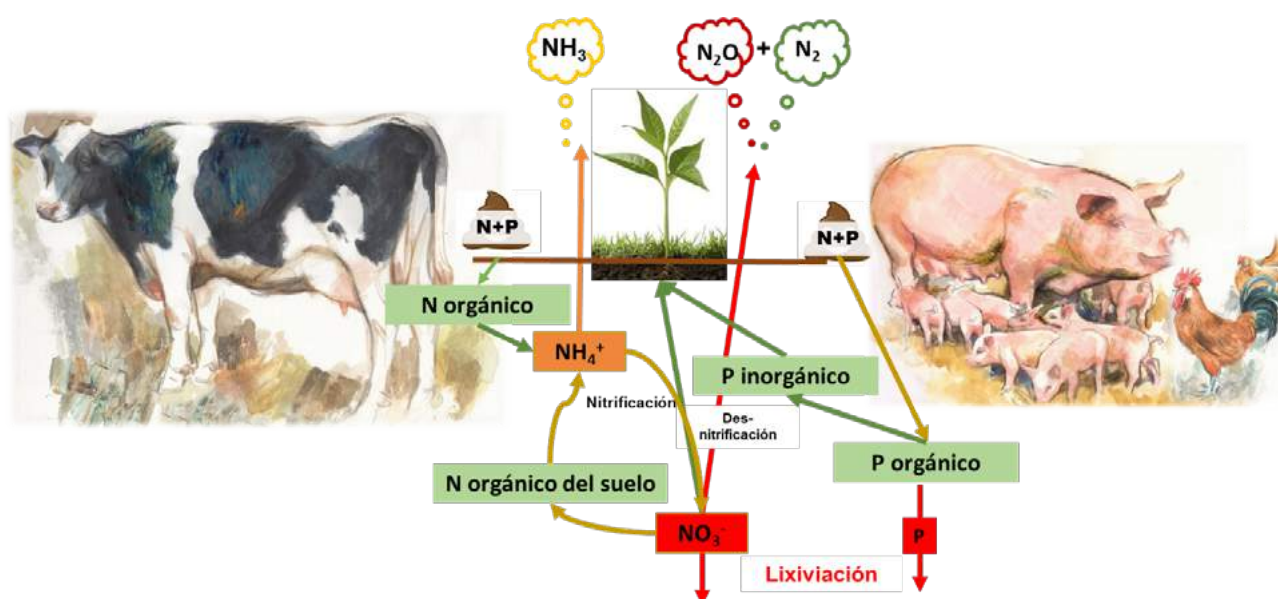
También puede producirse la contaminación de las aguas superficiales (ríos, canales u otros cursos de agua) por vertido directo de aguas residuales desde una granja (como p. ej., las empleadas en la limpieza), o por la escorrentía del agua de lluvia que circule por el exterior de las explotaciones y que, sobre todo en el caso de explotaciones de bovino abiertas, arrastren parte del pienso o heces que puedan quedar en los patios. El control de estas emisiones dependerá de su relevancia y el tipo de explotación. Si no existe otro tipo de contaminantes diferentes a los habituales del purín (que también incluyen restos del pienso), estas aguas residuales procedentes de la limpieza, patios, zonas de almacenamiento de estiércoles y otras actividades agrícolas pueden derivarse a fosas o a zonas de almacenamiento exterior. A fosas, en el caso de aguas utilizadas en el interior de las instalaciones y la procedente de la limpieza de los corrales y restos del agua de bebida; a zonas de almacenamiento exterior de purines, en el caso del agua exterior a las instalaciones, como el agua de lluvia, de condensación en los sistemas de refrigeración o recogida del exterior. Estas aguas pueden luego distribuirse al campo.

Sin embargo, el riesgo principal de contaminación se produce como consecuencia de la aplicación inadecuada de los purines o estiércoles al campo, pudiendo emitirse potenciales contaminantes del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas como son el nitrógeno, fósforo o metales pesados (cobre y zinc, especialmente en purines porcinos), microorganismos patógenos y restos de medicamentos veterinarios que pueden terminar en los purines y cuyos efectos negativos pueden producirse a largo plazo. Aunque hay que destacar que la fertilización del campo directamente con purines o estiércoles o con fracciones derivadas de su procesado es una buena práctica agrícola que, llevada a cabo correctamente, disminuye los potenciales efectos secundarios de la fertilización.

#### ■ ■ 4.2.1. Nitrógeno

En la figura 3 se indican las principales vías de transformación del nitrógeno como consecuencia de la aplicación del purín al campo. Aproximadamente, un 25-30% del nitrógeno del purín se puede volatilizar en forma de amoníaco dependiendo de la forma de aplicación, de las condiciones climáticas y del suelo y del tiempo transcurrido desde su aplicación. Es importante destacar que la emisión de amoníaco, además de ser un efecto indeseable desde el punto de vista de calidad del aire, también disminuye la capacidad fertilizante de los purines o estiércoles.

Figura 3. Ciclo del nitrógeno y el fósforo, con las principales transformaciones y pérdidas en el medio después de la aplicación al campo del purín o estiércol



Fuente: elaboración propia.

El aporte de nitrógeno es esencial para el desarrollo de plantas y cultivos. Pero su aporte en exceso, a través de los purines o estiércoles, de fertilizantes inorgánicos o de ambas cosas a la vez, puede originar un cúmulo de nitratos susceptibles de contaminar las aguas subterráneas y superficiales. La normativa de la Unión Europea establece unos límites de nitratos que, en caso de superarse, obliga a los Estados Miembros a identificar las zonas de drenaje de las aguas que son vulnerables a la contaminación por compuestos nitrogenados y que requieren una protección especial, siendo conocidas como "zonas vulnerables a nitratos". En estas zonas, la normativa obliga al control de las concentraciones de nitratos en el suelo y las aguas superficiales mediante una gestión adecuada del terreno, limitando la aplicación de purines, estiércol o lodos de depuradora hasta un máximo de 170 Kg N/ha por año.

Cuando la superficie de terreno disponible para la aplicación de los purines es suficiente para utilizar la cantidad de purines o estiércol producido, no suelen producirse problemas de acúmulo de nitratos. La cría intensiva de animales en áreas con una alta concentración ganadera y con una superficie agrícola insuficiente para distribuir las deyecciones puede precisar actuaciones especiales para poder gestionar el exceso de nutrientes.

#### ■ 4.2.2. Fósforo

El fósforo es un nutriente esencial en la agricultura y juega un papel fundamental en todas las formas de vida. En sistemas naturales (sin explotación agrícola intensiva), se recicla de forma muy eficiente en el ecosistema, transformándose en ciclos cortos en las plantas, animales y suelos. Sin embargo, al retirar cosechas, estiércoles y restos de cadáveres, se impide restituir al suelo el fósforo necesario para el mantenimiento del ciclo vital. Por tanto, es necesario aportar fósforo de forma artificial, para garantizar el crecimiento de los animales y las cosechas. Normalmente el fósforo se mantiene fijo al suelo de forma muy estable, pero la aplicación excesiva de purines o estiércoles puede originar un enriquecimiento innecesario del suelo, elevando demasiado la concentración, lo que puede originar su lixiviación a aguas superficiales y profundas. También se puede perder fósforo a través de la erosión del suelo y de la escorrentía de purines líquidos.

El fósforo acumulado en aguas superficiales puede causar la eutrofización del medio acuático, provocando un aumento de la biomasa, en especial de la presencia de algas, el cual puede causar graves daños en la vida acuática y perjudicar a los usuarios.

### ■ ■ 4.2.3. Potasio

El potasio del purín también se puede perder por lixiviación o escorrentía, lo que origina una pérdida del valor fertilizante, pero no es un riesgo para el medio ambiente.

### ■ 4.3. Otras emisiones

La actividad ganadera puede generar otras emisiones como ruidos, que tienen un efecto local en las proximidades y en la propia instalación. Generalmente, una planificación adecuada de las actividades suele ser suficiente para evitar molestias a las zonas residenciales próximas.

## 5. ¿QUÉ REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES TENGO QUE CUMPLIR?

La protección del medio ambiente es una preocupación global y las obligaciones medioambientales se establecen, en prácticamente la totalidad de los casos, mediante normativas y acuerdos internacionales, aunque puede haber medidas específicas con un alcance regional o local bajo determinadas circunstancias. En esta publicación no se pretende hacer un desglose pormenorizado de las normas y acuerdos medioambientales en vigor, ya que éstas dependerán del desarrollo normativo en cada caso y del grado de compromiso que se alcance en los distintos acuerdos, que seguramente variarán con el tiempo y el lugar. Únicamente se pretende recopilar las herramientas más eficaces para evitar o disminuir los principales impactos ambientales que pueden originarse en las explotaciones ganaderas, basadas en propuestas de distintos organismos. No obstante, en el Anejo I se puede encontrar un resumen ampliado de todas las exigencias medioambientales vigentes en el momento de la publicación de este documento.

### ■ 5.1. Emisiones a la atmósfera

#### ■ ■ 5.1.1. Amoniaco

La Directiva (UE) 2016/2284 establece los techos de emisiones de distintos contaminantes atmosféricos, entre los que hay que destacar el amoniaco. En esta Directiva se establecen los compromisos de reducción por los Estados Miembros (EEMM), durante un periodo de años, de emisiones atmosféricas tales como el amoniaco, entre otros. Se indican igualmente las herramientas que se pueden usar para disminuir estas emisiones hasta los niveles establecidos.

Por otro lado, las autoridades competentes cuentan con los dos siguientes documentos técnicos de referencia, muy útiles para establecer medidas que ayuden a cumplir con las emisiones máximas limitadas por los programas de reducción. La intensidad de aplicación de estas medidas dependerá del grado de cumplimiento de los objetivos y compromisos asumidos. Básicamente, estas medidas son de aplicación, en las explotaciones ganaderas, a los alojamientos y a la alimentación de los animales, así como al almacenamiento y a la aplicación de los purines o estiércoles.

- Decisión de Ejecución 2017/302 de la Comisión por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos.
- Documento orientativo CEPE/ONU (2017) sobre la prevención y reducción de las emisiones de amoniaco de origen agropecuario para reducir las emisiones de amoniaco.

#### ■ ■ 5.1.2. Gases de Efecto Invernadero

El sector agrario está incluido dentro del conjunto de los llamados "sectores difusos", que engloba al sector residencial, al del transporte, al de residuos, gases fluorados e instalaciones industriales no sujetas al comercio de derechos de emisión. Prácticamente la mitad de las emisiones del sector agrario están generadas por la ganadería (fermentación entérica y ruminal y gestión de estiércoles), mientras que la otra mitad está provocada por el uso de fertilizantes y la gestión de los suelos.

Para cumplir con sus compromisos internacionales, el Consejo Europeo se comprometió a alcanzar un objetivo de reducción interno de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el conjunto de la economía, en comparación con 1990 y tomando como horizonte temporal el año 2030.

Para reducir las emisiones de GEI generados por la ganadería, se debe tomar como referencia aquellas técnicas reconocidas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), en sus líneas directrices para la elaboración de los inventarios de emisiones. Como en el caso del amoniaco, estas medidas serían de aplica-

ción en todas las explotaciones ganaderas, y la intensidad de aplicación dependerá del grado de cumplimiento de objetivos y compromisos que se fijen para la reducción de GEI en la ganadería.

### ■ 5.2. Contaminación de suelos y aguas

Mediante el Real Decreto 261/1996 se incorpora a nuestro ordenamiento la Directiva 91/676/CEE. Tras la entrada en vigor del mismo, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas (CCAA) designaron zonas vulnerables en sus respectivos ámbitos: aquellas zonas cuya escorrentía o filtración afecta o puede afectar a la contaminación por nitratos de las aguas continentales. Así mismo, las CCAA elaboraron unos códigos de buenas prácticas agrarias, que los agricultores pueden poner en práctica de forma voluntaria, con la finalidad de reducir la contaminación producida por los nitratos de origen agrario.

A su vez, en el Real Decreto 261/1996 se incluyen las medidas que se deben incorporar en los programas de actuación: los periodos en los que está prohibida la aplicación al terreno de determinados tipos de fertilizantes; la capacidad necesaria de los tanques de almacenamiento de estiércol, que deberá ser superior a la requerida para almacenarlo a lo largo del periodo más largo durante el cual esté prohibida su aplicación a la zona vulnerable (salvo que el estiércol que exceda de esa capacidad de almacenamiento sea eliminado de forma que no cause daños al medio ambiente); la aplicación de fertilizantes al terreno, de manera que sea compatible con prácticas agrarias adecuadas y que tenga en cuenta las características de la zona vulnerable y, en particular, el tipo y estado del suelo, la pendiente, el clima de la zona y las necesidades de riego; los usos de la tierra y las prácticas agrarias.

Además, se establece que la cantidad máxima de nitrógeno procedente de fuentes orgánicas a aplicar a una hectárea no superará los 170 kg/año.

### ■ 5.3. Evaluación ambiental de las explotaciones

La Ley 21/2013 de evaluación ambiental establece como obligación principal la de someter a una adecuada evaluación ambiental todo plan, programa o proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente. Esta Ley contempla dos tipos de procedimientos de evaluación de impacto ambiental: la ordinaria y la simplificada.

Serán objeto de una *evaluación de impacto ambiental ordinaria*, dentro del sector de la ganadería, las instalaciones destinadas a la cría de animales que superen las siguientes capacidades:

- a) 40.000 plazas para gallinas.
- b) 55.000 plazas para pollos.
- c) 2.000 plazas para cerdos de engorde.
- d) 750 plazas para cerdas de cría.

Por lo tanto, a estas instalaciones será de aplicación la Decisión de ejecución 2017/302 de la Comisión por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos.

Por su parte, serán objeto de una *evaluación de impacto ambiental simplificada* las instalaciones destinadas a la cría de animales que superen las siguientes capacidades:

- a) 2.000 plazas para ganado ovino y caprino.
- b) 300 plazas para ganado vacuno de leche.
- c) 600 plazas para vacuno de cebo.
- d) 20.000 plazas para conejos.

- e) granjas no incluidas en los anexos I ni II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000 (art. 7 de la Ley 21/2013)

El promotor de la instalación debe presentar una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.





Además, deberá proponer las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente derivado de la ejecución del proyecto; así como la forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

A estos efectos, el seguimiento de las mejores técnicas disponibles puede ser de utilidad, con carácter orientativo.

En la figura 4 se presenta un esquema de las obligaciones y las herramientas o técnicas disponibles previamente mencionadas.



Figura 4. Normativa y convenios en materia de medio ambiente que afectan a la ganadería y su ámbito de aplicación

Legislación Nacional		Legislación de la Unión Europea			Compromisos Internacionales	
<b>Evaluación ambiental</b>		<b>Nitratos en suelo y agua</b>	<b>Prevenición y Control Integrado de la Contaminación</b>	<b>Techos de emisiones (NH<sub>3</sub>) a la atmósfera</b>	<b>Protocolo de Goteburgo (NH<sub>3</sub>)</b>	<b>Gases Efecto Invernadero (GEI) (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O)</b>
<b>Simplificada</b>	<b>Ordinaria</b>	Zonas vulnerables. Aplicación de estiércol	> 2000 plazas porcino cebo de más de 30 Kg > 750 cerdas > 40000 plazas aves de corral	Todo el territorio, alojamiento y alimentación de los animales. Almacenaje y aplicación estiércoles		
2.000 plazas ovino/caprino. 300 plazas vacuno leche 600 plazas vacuno cebo 20.000 plazas conejos	40.000 plazas gallinas. 55.000 plazas pollos. 2.000 plazas cerdos engorde. 750 plazas cerdas cría.	<b>Base legal</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Base legal</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Técnicas</b>
Ley 21/2013 de evaluación ambiental		Directiva 91/676/CE (Real Decreto 2611/1996)	Directiva 2010/75/UE (Real Decreto Legislativo 1/2016)	Directiva 2001/81/CE Directiva 2016/2284	Decisión 2017/302 en lo relativo al AMONIACO, N y P y, Código marco de buenas prácticas agrarias de la CEPE/ONU para reducir las emisiones de amoniaco	Líneas Directrices IPCC
						



Fuente: elaboración propia.

## 6. ¿CÓMO PUEDO EVITAR O, AL MENOS, DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE MI EXPLOTACIÓN?

Durante la cría intensiva de animales se producen una serie compuestos que pueden resultar nocivos para la salud de las personas, los animales o el medio ambiente. Como se ha visto en apartados anteriores, la mayor parte de ellos se genera como consecuencia de procesos interconectados entre sí y a lo largo de todas las etapas de la producción animal.

Para evitar o disminuir estos efectos nocivos existen técnicas específicas, conocidas como las *Mejores Técnicas Disponibles* (MTD), cuyo principal objetivo es reducir el impacto del conjunto de la explotación sobre el medio ambiente y la salud de las personas. Estas técnicas deben contar con el reconocimiento científico internacional, ser viables desde el punto de vista técnico y económico y ser las más eficaces para alcanzar el nivel de protección que se pretende con su aplicación. Los criterios de selección de las MTD pasan por evaluar las diferentes técnicas propuestas, siguiendo criterios técnicos de eficacia en la protección del medio ambiente, viabilidad económica y posibilidad de aplicación en condiciones prácticas. A continuación, en la figura 5 se puede observar el árbol de decisión para la elección de una técnica como MTD.

Figura 5.- Criterios para la selección de Mejores Técnicas Disponibles (MTD)



Generalmente, las principales medidas medioambientales suelen dirigirse a disminuir las emisiones asociadas con la producción de purín o estiércol. En cada una de las etapas de producción se pueden aplicar diferentes técnicas para disminuir las emisiones, pero teniendo en cuenta que todas las técnicas y sus efectos están ligadas entre sí, para que las medidas tengan una eficacia global, deberán aplicarse en todas las etapas.

La utilización de medidas de reducción en los primeros pasos de la cadena de la producción animal influye notablemente en el efecto (y eficacia) de las medidas aplicadas en los pasos posteriores. P. ej., la alimentación de los animales es un elemento clave para obtener una mayor productividad. Pero, al mismo tiempo, influye sobre los procesos biológicos del aparato digestivo (fermentación entérica) y sobre la composición del purín o estiércol y, en consecuencia, sobre las emisiones a la atmósfera, al suelo y al agua, tanto durante las fases de permanencia en las instalaciones como durante su almacenamiento o su aplicación al campo.

Las MTD reconocidas por diversos organismos se recogen en normativas comunitarias tales como la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, de 15 de febrero de 2017 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos y en directrices internacionales, como el documento orientativo CEPE/ONU (2017) para reducir las emisiones de amoníaco. Estas técnicas sirven como referencia para la instauración de los programas nacionales de reducción de emisiones y también para los responsables de las explotaciones ganaderas.

También sirven como referencia las observaciones y recomendaciones de otros organismos internacionales, como el grupo internacional de expertos o Panel Intergubernamental sobre el cambio climático (conocido por sus siglas en inglés como IPCC). El IPCC publica unas Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero que también son muy útiles para identificar aquellas técnicas más eficaces para disminuir las emisiones de GEI resultantes de la gestión del ganado y del estiércol (Capítulo 10 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero).

Una vez conocidas las técnicas, cada explotación podrá seleccionar aquella o aquellas que mejor se adapten a su situación específica. No se puede hacer una recomendación genérica, ya que depende de muchos factores; del tipo productivo de la explotación, de su tamaño, si son instalaciones nuevas o ya construidas, de la disponibilidad de materias primas para la alimentación de los animales, disponibilidad de terreno para las instalaciones, disponibilidad y características del terreno para la valorización de las deyecciones, climatología, tipos de cultivo y una larga serie de condicionantes que hacen que la selección de las técnicas tenga que ser específicamente adaptada a cada explotación.

## 7. ¿QUÉ VENTAJAS ADICIONALES TIENE ADOPTAR LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES EN MI EXPLOTACIÓN?

La aplicación de las mejores técnicas disponibles en las explotaciones ganaderas, además de disminuir las emisiones y mejorar la calidad del medio ambiente, puede tener una serie de ventajas que pueden generar un valor añadido.

### ■ 7.1. Ventajas económicas y contribución a la economía circular

Uno de los principales subproductos de la actividad ganadera son los purines o estiércoles, que contienen nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas. En particular, materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio. Especialmente estos minerales son esenciales para una producción vegetal óptima y cada vez son más caros y difíciles de conseguir. La aplicación de técnicas que favorezcan su aprovechamiento por parte de los animales (niveles de proteína bruta y energía adecuados a la etapa productiva del animal, empleo de aditivos esenciales y fitasas), además de disminuir la excreción de N y P al medio ambiente, contribuyen notablemente a la disminución de costes en la alimentación y a una mejora de la productividad.

Las técnicas que evitan la volatilización del amoníaco en los alojamientos de los animales o durante el almacenamiento del purín o estiércol, también contribuyen a la retención de nitrógeno. Además, su aplicación al campo con las mejores técnicas disponibles permite su mejor incorporación al suelo y un ahorro de fertilizantes inorgánicos.

Otras técnicas, como la separación sólido-líquido y posterior compostaje, no solo contribuyen eficazmente a la disminución de emisiones y facilitan la gestión del purín, sino que permiten la obtención de un producto de elevado valor añadido (compost) al que se pueden incorporar otros subproductos orgánicos de la explotación (paja, restos de vegetales). Todo ello contribuye a la economía circular de la producción agrícola/ganadera.

La digestión anaeróbica facilita la gestión de las deyecciones, obteniéndose un producto más homogéneo y, por tanto, con mayor valor añadido. El aprovechamiento energético del metano producido, tanto para su uso en la propia explotación como para su almacenamiento o su utilización como fuente energética alternativa, permite ahorrar energía; si bien se trata de una inversión con un retorno a largo plazo.

### ■ 7.2. Ventajas sanitarias y de bienestar animal

La utilización de técnicas para disminuir la emisión de amoníaco dentro de la explotación, redundará en un beneficio directo sobre el bienestar y la salud de los operarios y los animales. El amoníaco es un gas que resulta irritante para el aparato respiratorio, el cual puede formar partículas de pequeño tamaño capaces de penetrar en los pulmones. Asimismo, estas técnicas permiten la disminución de bioaerosoles, en los que pueden encontrarse microorganismos patógenos, que se distribuyen fácilmente por toda la explotación o entre los animales y operarios.

La mitigación de emisiones de amoníaco durante el almacenamiento también tiene un efecto beneficioso en las proximidades de la explotación: además de evitar el efecto irritante y la formación de partículas de pequeño tamaño, evita que el amoníaco pueda combinarse con otras sustancias de la atmósfera y acabe depositándose en el suelo, contribuyendo a su acidificación. Si bien el amoníaco tiene un carácter transfronterizo, pudiendo ser arrastrado a grandes distancias lejos del lugar de su generación, la mayor parte del amoníaco emitido suele depositarse en los alrededores de la explotación.

Algunos sistemas de tratamiento de los estiércoles, como es el caso de la digestión anaeróbica y el compostaje, eliminan microorganismos patógenos y parásitos de las deyecciones ganaderas, evitándose así su difusión, tanto a los animales domésticos o salvajes como a las personas.

### ■ 7.3. Ventajas sociales

La implantación de mejores técnicas disponibles favorece la integración de la actividad ganadera con la actividad agrícola y con el entorno. Disminuye a su vez las posibles molestias a los receptores sensibles, lo cual favorece la expansión de un tejido social en las proximidades de la explotación. De este modo, con la introducción de MTD, los vecinos verían más los efectos positivos de la actividad ganadera que los negativos.

La aplicación de las MTD en la actividad ganadera ha de ayudar a mitigar los impactos medioambientales que éstas pueden generar, tales como las emisiones difusas o la contaminación del agua y suelo por la sobre-fertilización, en aquellos casos en que el ganadero sea el encargado de fertilizar los campos de su propia base agrícola o de terceros.

A su vez, las MTD encaminadas a mejorar la fertilización de los cultivos a partir de los estiércoles y purines, deben de ser aplicadas por todo agricultor independientemente de que sean o no titulares de la granja donde se generan. También deben aplicarse las MTD en relación a la fertilización inorgánica, ya que su mala gestión repercute negativamente en las emisiones difusas o en la contaminación.

Mitigar los efectos sobre la atmósfera y sobre el suelo y agua de las actividades agrarias y ganaderas es una labor que va en beneficio del futuro de nuestra sociedad, así como del futuro de nuestros suelos y aguas que han de ayudarnos a producir mejor y de manera más eficiente.

Resulta esencial trabajar para que la actividad ganadera y agrícola no sean actividades peyorativas y que, por lo contrario, sean actividades que interactúan favorablemente sobre el medio ambiente, mejoran la calidad de las zonas rurales, fomentan su desarrollo e incrementar el valor de su entorno.

## 8. ¿CUÁNTO ME CUESTA IMPLANTAR LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES?



El principal objetivo de la implantación de las Mejores Técnicas Disponibles es evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones y el impacto en el medio ambiente de las explotaciones industriales.

No necesariamente han de repercutir un gasto inasumible para el ganadero. De hecho, uno de los requisitos que deben cumplir las técnicas que se proponen es que sea factible su aplicación en el sector ganadero, en condiciones económica y técnicamente viables, tomando en consideración los costes y los beneficios, tanto si las técnicas pueden utilizarse o se producen en un territorio concreto como si no, siempre que el titular de la explotación pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables.

Incluso en el caso de las explotaciones ya construidas, hay medidas de bajo coste económico con una elevada eficacia ambiental como son, p. ej., la evacuación frecuente de los purines que se almacenen en los alojamientos de animales, o la utilización de cubiertas de bajo coste para disminuir las emisiones de amoníaco en las balsas de almacenamiento. En algunos casos, no solo tienen un coste bajo, sino que también conllevan un ahorro económico sustancial, como es el caso de la alimentación de los animales con unos niveles de proteína adecuados a su etapa de producción (alimentación por fases), ya que la proteína es uno de los nutrientes que más encarece la alimentación.

En el caso de las explotaciones de nueva construcción, hay técnicas muy eficaces para evitar o reducir las emisiones y el impacto ambiental cuyo coste es prácticamente nulo si se adoptan en el momento del diseño y construcción. Entre éstas están, p. ej., la ubicación de la explotación alejada de zonas sensibles, el diseño de los fosos en V, la disminución de la superficie de los fosos o su correcto dimensionamiento para facilitar una evacuación frecuente de los purines fuera de los alojamientos de los animales. Otras medidas, como el correcto dimensionamiento de las balsas para almacenar los purines y estiércoles en función de las necesidades de los cultivos donde se van a emplear, o también su cubrición total para evitar las emisiones de amoníaco, metano y olores, tienen un coste bajo comparado con la reducción del impacto ambiental que consiguen.

Incluso en aquellas situaciones en las que la elevada densidad ganadera o las limitaciones impuestas en las zonas vulnerables a nitratos hacen necesario un esfuerzo extra, también existen una serie de medidas de bajo coste que permiten una disminución importante del impacto ambiental a un coste razonable. Tal es el caso, p. ej., de la separación sólido/líquido, acompañada de medidas adicionales sobre las fracciones sólida y líquida obtenidas. La fracción líquida puede ser sometida a tratamientos adicionales que disminuyen su potencial contaminante y facilitan su utilización en zonas próximas a las de producción. El compostaje de la fracción sólida permite, además, obtener un producto de interés comercial nada desdeñable.

La utilización de purín, procesado o no, para aprovechar su potencial fertilizante, debe realizarse mediante sistemas de aplicación idóneos, por bandas o mediante inyección superficial o profunda que permiten su enterrado inmediato. Estas técnicas tienen un sobre coste mínimo si se compara con el beneficio de la incorporación del nitrógeno al terreno (que de otra forma se evaporaría a la atmósfera en forma del perjudicial amoníaco). Además, el purín contiene cantidades importantes de fósforo y potasio, por lo que una aplicación racional de la fertilización orgánica permite un ahorro importante del coste de los fertilizantes inorgánicos que habrían de emplearse en la complementación de la riqueza mineral. Teniendo en cuenta, además, que la vida útil de los aperos necesarios para realizar esta medida es muy larga, los costes de la inversión se ven compensados por los ahorros obtenidos.



## 9. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)

Se describen seguidamente las diferentes MTD mediante unas fichas resumen, en las que se sigue la clasificación dada en la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión de 15 de febrero de 2017 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos.

Estas conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) sirven de referencia para el establecimiento de las condiciones de los permisos para las instalaciones recogidas en el capítulo II de la Directiva 2010/75/UE. Las autoridades competentes deben fijar valores límite de emisión que garanticen que, en condiciones normales de funcionamiento, las emisiones no superen los niveles asociados a las mejores técnicas disponibles que se establecen en las conclusiones sobre las MTD.

En el ámbito de aplicación de aquella Decisión están las explotaciones de cría intensiva de aves de corral o de cerdos que:

- A. dispongan de más de 40 000 plazas para aves de corral;
- B. dispongan de más de 2 000 plazas para cerdos de cría (de más de 30 kg), o
- C. dispongan de más de 750 plazas para cerdas.

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

- o gestión nutricional de cerdos y aves de corral
- o cría (alojamiento) de cerdos y aves de corral
- o recogida y almacenamiento de estiércol
- o procesado y aplicación al campo del estiércol

Las técnicas enumeradas y descritas no son las únicas que se pueden emplear, sino que podrán utilizarse otras técnicas siempre que garanticen al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente, lo cual habrá de documentarse ante la autoridad competente.

El hecho de que estas MTD sean obligatorias para ciertas especies animales y explotaciones, no quiere decir que no sean también útiles y eficaces para otras explotaciones de menor tamaño o explotaciones de ganado bovino lechero o destinado a la obtención de carne. Así pues, también se ha considerado su posible aplicación en estas especies.

Para la reducción de las emisiones de amoníaco y las excretas de nitrógeno y fósforo, el documento técnico de referencia será por lo tanto la Decisión 2017/302. No obstante, para reducir las emisiones de amoníaco, se considera también el Documento orientativo sobre la prevención y reducción de las emisiones de amoníaco de origen agropecuario del Consejo Económico y Social de la ONU (UNECE, 2014) (documento denominado en su versión en español CEPE/ONU, 2017). Como la mayor parte de las técnicas relativas al amoníaco son comunes en ambos textos, se han integrado en una sola ficha descriptiva. Aquellas técnicas que se describen únicamente en el documento CEPE/ONU (2017), se identifican con la expresión "CEPE/ONU MTD". Por su parte, las técnicas derivadas de la Decisión de ejecución 2017/302 (BREF, 2017) se denotan con "BREF-MTD".

En cuanto a las técnicas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se emplean los criterios de IPCC y se identifican mediante esta expresión al comienzo de la fichas.

Habida cuenta de que es posible que existan ganaderos que también desarrollen actividad como agricultores y apliquen ellos mismos los fertilizantes al campo, se han incluido también aquellas técnicas recomendadas para disminuir las emisiones derivadas de la aplicación al campo tanto de los estiércoles como de fertilizantes inorgánicos. A su vez, se recomienda que las MTD relativas a la disminución de las emisiones en la aplicación de purines/estiércoles u otros fertilizantes orgánicos e inorgánicos, sean tenidas en cuenta también en las aplicaciones realizadas por los agricultores que no sean ganaderos.



Las MTD se presentan en forma de fichas resumidas, con diferentes apartados e iconos para facilitar su comprensión. Estas fichas incluyen los siguientes elementos:

- **Título de la MTD**, precedido del grupo en el que se encuadra.
- **Objeto** de la MTD y descripción, señalando si pertenece a la Decisión de ejecución 2017/302 (BREF-MTD), al documento CEPE/ONU (CEPE/ONU-MTD) o al Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
- **Técnicas** que incluye esa MTD, con indicación de su eficacia específica sobre la producción de amoníaco o metano, así como su facilidad de aplicación en granjas de nueva construcción, o ya construidas, tanto para aves, cerdos o ganado vacuno, así como la valoración sobre su coste estimado de implementación, utilizando para ello la siguiente iconografía.

NH <sub>3</sub>	Indica la incidencia de esa técnica concreta sobre las emisiones de amoníaco, generalmente en sentido positivo (disminución de emisiones), aunque también puede ser neutro o negativo.
CH <sub>4</sub>	Indica la incidencia de esa técnica concreta sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, generalmente en sentido positivo (disminución de emisiones). En caso de resultar negativo, se indica en el apartado correspondiente a los GEI.
	Indica la posibilidad y facilidad para implantar la técnica en una instalación de nueva construcción.
	Indica la posibilidad y facilidad para implantar la técnica en una instalación ya construida.
	Indica la posibilidad y facilidad para implantar la técnica en una explotación avícola, aunque pueden existir limitaciones según el tipo (ej., producción ecológica).
	Indica la posibilidad y facilidad para implantar la técnica en una explotación porcina, aunque pueden existir limitaciones según el tipo (ej., producción ecológica).
	Indica la posibilidad y facilidad para implantar la técnica en una explotación bovina, aunque pueden existir limitaciones según el tipo (ej., producción ecológica).
€-€€€	Indica el coste orientativo de la implantación de la técnica, aunque puede variar dependiendo de muchos factores (ej., explotación antigua o nueva, proximidad a receptores sensibles, situación geográfica, zonas de alta densidad ganadera, condiciones climáticas, etc.)
	Mediante este código de colores se gradúa la facilidad o dificultad para implantar una determinada técnica cuando está destinada a una especie en concreto. Cuando se emplea en los epígrafes de NH <sub>3</sub> y CH <sub>4</sub> , indica que la técnica disminuye notablemente las emisiones (verde), es neutra o las disminuye en pequeña cantidad (amarillo) o las aumenta. Cuando se emplea en las instalaciones nuevas o viejas, indica la facilidad de implantación.
	Mediante esta iconografía se gradúa la facilidad o dificultad para implantar una determinada técnica cuando está destinada a otras especies, pero podrían ser útiles en esa especie en concreto.

- **Efecto de la MTD sobre la calidad del aire**, con especial mención a las emisiones de amoníaco. Cuando se dispone de datos concretos sobre la eficacia en la reducción de emisiones de las distintas tecnologías, se incluye un cuadro con los distintos porcentajes de reducción. Los datos que se incluyen se han extraído del Documento sobre Mejores Técnicas Disponibles en la cría intensiva de porcino y aves o del Código Marco de Buenas Prácticas Agrarias de la CEPE/ONU para reducir las emisiones de amoníaco.
- **Efecto de la MTD sobre los suelos y las aguas**, en cuanto a su posible contaminación y uso eficiente del agua.

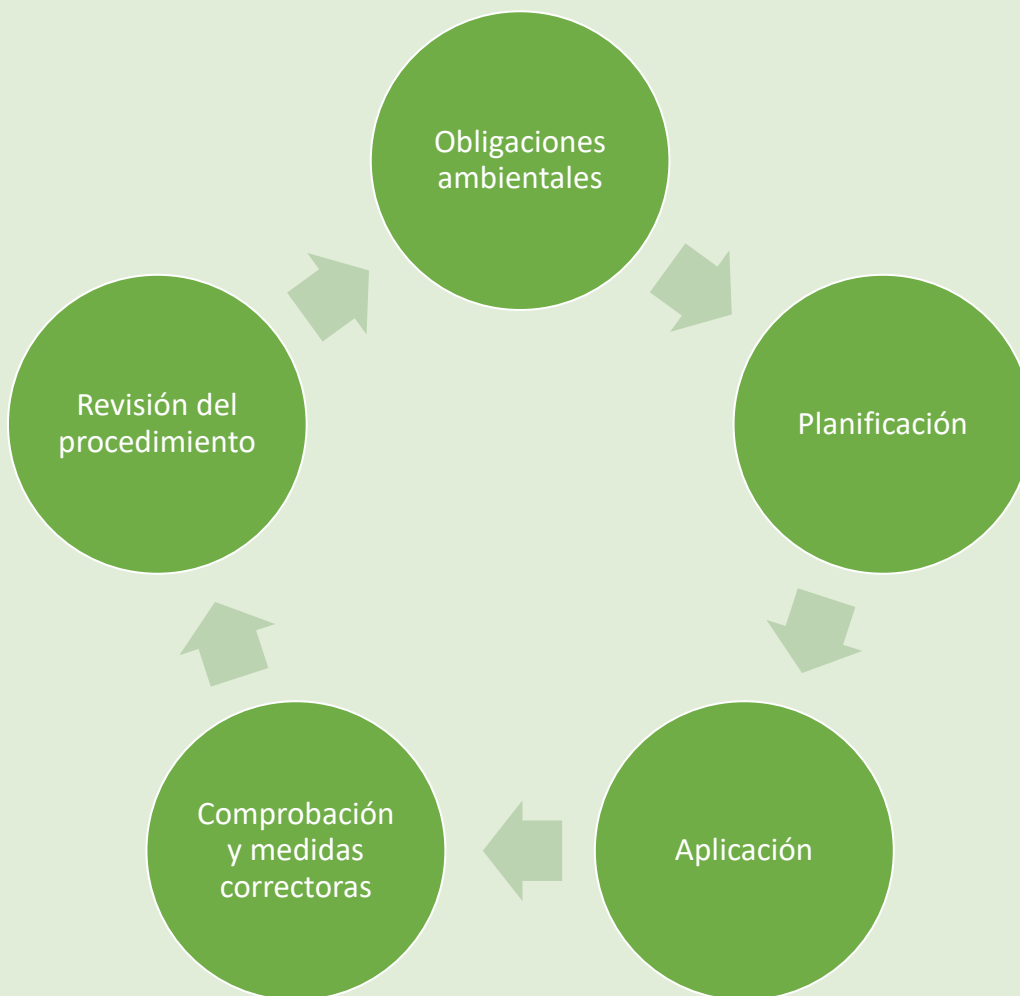
- **Efecto sobre los GEI**, teniendo en cuenta tanto los efectos directos como los indirectos (p. ej., una mayor productividad no disminuye los gases emitidos por animal, pero sí por kg de leche o huevos producidos).
- **Observaciones.** En este apartado se incluye información relevante que pueda condicionar la aplicación de la técnica.

Las MTD se han agrupado en 11 grupos, en función de la actividad a la que se aplican, los aspectos ambientales sobre los que actúan o el objetivo que se persigue con su aplicación. Es una relación simplificada de los 17 grupos que pueden distinguirse en la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, los cuales se especifican en el Anejo 2.

1. Sistemas de gestión ambiental.
2. Gestión nutricional.
3. Uso eficiente del agua.
4. Uso eficiente de la energía.
5. Control de ruido, polvo y olores.
6. Almacenamiento de estiércol y purines.
7. Aplicación de estiércol al campo.
8. Medidas de estimación y supervisión.
9. Control de emisiones de amoníaco.
10. Aplicación de fertilizantes.
11. Control de metano en la gestión de purín y estiércol.



# SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL





## SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA)







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

- o Compromiso de los órganos de dirección, que definirán una política medioambiental que promueva la mejora continua de la eficacia ambiental de la instalación y establecerán un sistema de revisión del SGA, para comprobar si el sistema sigue siendo conveniente, adecuado y eficaz.
- o Planificar y establecer los procedimientos, objetivos y metas, junto con la planificación financiera y las inversiones necesarias.
- o Aplicar los procedimientos prestando especial atención a:

La organización y asignación de responsabilidades	La formación, concienciación y competencias profesionales
La comunicación	La implicación de los trabajadores
La documentación	El control eficaz de los procesos
Los programas de mantenimiento	La preparación y capacidad de reacción ante emergencias
La garantía del cumplimiento de la legislación ambiental	

- o Comprobar el comportamiento (supervisar y medir), adoptar medidas correctoras y preventivas, mantenimiento de los registros y realización de auditorías internas o externas independientes (cuando sea posible), para determinar si el SGA se ajusta a lo previsto y si se aplica y mantiene correctamente.
- o Seguir el desarrollo de tecnologías más limpias.
- o El SGA se considerará tanto en la fase de diseño de una nueva nave como durante toda su vida útil, así como al fin de su actividad.
- o Realizar de forma periódica evaluaciones comparativas con el resto del sector.

Para los sectores de la cría intensiva de cerdos o aves de corral, la MTD también consiste en incorporar al SGA la MTD 9 y 12 (plan de gestión de ruido y olores).

<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>						€
							€-€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Reduce emisiones de amoníaco.

### Efecto sobre suelos y aguas

Reduce la contaminación de suelos y aguas y contribuye a un uso eficiente de la energía.

### Efecto sobre los GEI



Disminuye emisiones de GEI.

### Observaciones

El alcance y las características del SGA dependerán de la naturaleza, dimensiones y nivel de complejidad de la explotación, así como de los diversos impactos que pueda tener sobre el medio ambiente.

## BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

**BREF-MTD 2.**- Para evitar o **reducir el impacto ambiental** y mejorar el comportamiento global, la MTD consiste en utilizar todas estas técnicas:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>	NUEVO!	GLB			€
Ubicación adecuada de la nave/explotación y disposición espacial de las actividades con el fin de reducir el transporte de animales y materiales (incluido el estiércol), garantizar las distancias a los receptores sensibles, tener en cuenta las condiciones climáticas, considerar posibles ampliaciones de la explotación y evitar la contaminación del agua.							€-€€€
Formar al personal en materia de la normativa aplicable, la producción animal, la sanidad y el bienestar animal, la gestión del estiércol y la seguridad de los trabajadores, el transporte y aplicación al campo de estiércol, la planificación de las actividades, la planificación y gestión de las situaciones de emergencia, la reparación y el mantenimiento del equipamiento.							€-€€€
Establecer un plan de emergencia para hacer frente a imprevistos.							€-€€€
Comprobar periódicamente, reparar y mantener equipos y estructuras (depósitos de purines, sistemas de suministro de agua y piensos, sistemas de ventilación y los sensores de temperatura, etc).							€-€€€
Almacenar los animales muertos de forma que se eviten o reduzcan las emisiones.							€-€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Reduce emisiones de gases contaminantes.

### Efecto sobre suelos y aguas

Reduce la contaminación de suelos y aguas y contribuye a un uso eficiente de la energía.

### Efecto sobre los GEI

Reduce emisiones de GEI.

### Observaciones

Todas las técnicas que se sugieren en este apartado son aplicables con carácter general en todo tipo de explotaciones, salvo aquellas que se refieren al diseño de nuevas explotaciones, como es el caso de la primera técnica. Tampoco puede ser generalmente aplicable en construcciones nuevas de explotaciones existentes, ya que la orientación puede venir condicionada por otros condicionantes, como la superficie de la parcela ocupada o la regulación urbanística municipal o sectorial.

# GESTIÓN NUTRICIONAL







## GESTIÓN NUTRICIONAL EN GANADO AVIAR Y PORCINO

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Reducir el contenido de proteína bruta, teniendo en cuenta las necesidades de los animales.								€
Alimentación multifase.								€
Adición de cantidades controladas de aminoácidos esenciales en una dieta baja en proteínas brutas.								€
Uso de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el nitrógeno total excretado.								€

### Nitrógeno total excretado asociado a la MTD

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

### Efecto sobre la calidad del aire

La aplicación de estas técnicas se traducirá en una retención de proteína máxima y una excreción de nitrógeno mínima, lo que generará una menor emisión de NH<sub>3</sub> a la atmósfera.

### Efecto sobre suelos y aguas

La aplicación de estas técnicas se traducirá en una retención de proteína máxima y una excreción de nitrógeno mínima, lo que generará una menor contaminación de aguas por exceso de nitratos.

### Efecto sobre los GEI

La mejora en la productividad disminuye la producción de GEI por unidad de producto obtenida.

### Observaciones

Las técnicas que hacen referencia a esta MTD son aplicables con carácter general.

No obstante, alguna técnica, como puede ser la adición de aminoácidos esenciales, puede verse limitada cuando los piensos de bajo contenido proteínico no son económicamente viables, o bien en el caso de producción animal ecológica.

## GESTIÓN NUTRICIONAL EN GANADO BOVINO

**CEPE/ONU - MTD.** - Para reducir el **nitrógeno total excretado** y las emisiones de amoníaco, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades nutricionales de los animales, la MTD consiste en utilizar una estrategia de alimentación y una formulación del pienso que incluyan alguna de estas técnicas o una combinación de las mismas:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Reducir el contenido de proteína bruta, teniendo en cuenta las necesidades de los animales.								€
Alimentación multifase.								€

### Efecto sobre la calidad del aire

La aplicación de estas técnicas, dentro del sistema de explotación intensivo, se traducirá en una retención de proteína máxima y una excreción de nitrógeno mínima, lo que generará una menor emisión de NH<sub>3</sub> a la atmósfera. En caso de explotación extensiva o semi-extensiva, en el que los animales se alimentan de pasto total o parcialmente, las emisiones de amoníaco disminuyen durante el tiempo que los animales permanecen en pastoreo.

### Efecto sobre suelos y aguas

La aplicación de estas técnicas se traducirá en una retención de proteína máxima y una excreción de nitrógeno mínima, lo que generará una menor contaminación de aguas por exceso de nitratos. En el caso de explotaciones intensivas, es posible conocer la cantidad de nitrógeno que se incorpora al suelo como consecuencia de la aplicación de las deyecciones. En el caso de explotaciones extensivas o semi-extensivas el aporte nitrogenado al suelo deberá controlarse adecuando el número de animales a la superficie de pasto.

### Efecto sobre los GEI









La mejora en la productividad debida a un mejor aprovechamiento de la alimentación o a la utilización de alimentos con un menor índice de fermentación de metano disminuye la producción de GEI por unidad de producto obtenida.

### Observaciones

La aplicación de éstas técnicas depende de si el sistema de producción permite controlar la dieta. Será más fácil en sistemas de explotación intensivo y más difícil en sistemas de explotación que incluyan el pastoreo como forma parcial o total de alimentación. Sin embargo, el nitrógeno eliminado por la orina por los animales en pastoreo se infiltra en el terreno y no permanece en contacto con las heces, por lo que la producción de amoníaco es menor que la de los animales en alojamientos, en los que las deyecciones se mezclan, almacenan, se distribuyen por el terreno o se integran en el plan de gestión que resulte de aplicación.

## GESTIÓN NUTRICIONAL EN GANADO AVIAR, PORCINO Y BOVINO

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Alimentación multifase.								€
Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el fósforo total excretado (p. e. fitasa).								€
Utilización de fosfatos inorgánicos altamente digestibles para la sustitución parcial de las fuentes convencionales de fósforo en los piensos.								€

### Fósforo total excretado asociado a la MTD

Categoría animal	Fósforo total excretado asociado a la MTD (kg N excretado/plaza/año)
Lechones destetados	1,2 – 2,2
Cerdos de engorde	3,5 – 5,4
Cerdas reproductoras (incluidos los lechones)	9,0 – 15,0
Gallinas ponedoras	0,10 – 0,45
Pollos de engorde	0,05 – 0,25
Pavos	0,15 – 1,0

#### Efecto sobre la calidad del aire

Indirectamente, alguna de las técnicas lleva consigo una disminución de la proteína de la ración, lo que conlleva menores emisiones de amoníaco a la atmósfera.

#### Efecto sobre suelos y aguas

El mayor problema que puede conllevar una excreción excesiva de fósforo es la eutrofización de las aguas. Por ello, si utilizamos técnicas que disminuyan el fósforo total excretado disminuiríamos el riesgo de eutrofización.

#### Efecto sobre los GEI

La mejora en la productividad disminuye la producción de GEI por unidad de producto obtenida.

#### Observaciones

Las técnicas que hacen referencia a esta MTD son aplicables con carácter general.

No obstante, algunas técnicas como pueden ser la adicción de aditivos autorizados puede verse limitada en el caso de producción animal ecológica. Para el caso de la utilización de fosfatos inorgánicos esta técnica puede sufrir limitaciones basadas en la disponibilidad de fosfatos inorgánicos.








# USO EFICIENTE DEL AGUA





## USO EFICIENTE DEL AGUA

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Mantenimiento de un registro del uso del agua.			■	■	■	■	●	€
Detección y reparación de las fugas de agua.			■	■	■	■	●	€
Utilización de sistemas de limpieza de alta presión para la limpieza de los alojamientos de animales y los equipos.			■	■	■	■	●	€
Uso de equipos adecuados (p. e. bebederos de cazoleta, bebederos circulares, abrevaderos) para la categoría específica de animales, garantizando la disponibilidad de agua.			■	■	■	■	●	€-€€
Comprobación y ajuste periódico de la calibración del equipo de agua para beber.			■	■	■	■	●	€€
Reutilización las aguas de lluvia no contaminadas como agua de lavado.			■	■	■	■	●	€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Para minimizar la emisión de amoníaco en las instalaciones es importante mantener la cama seca. De ahí que sea fundamental el uso de alguna de estas técnicas como, p. ej., la técnica que hace referencia al uso de equipos adecuados para el suministro de agua para cada categoría animal.

### Efecto sobre suelos y aguas

El agua contaminada por la producción pecuaria provoca una pérdida del valor del agua para el suministro y contribuye al agotamiento del recurso útil. En áreas de producción intensiva hay un consumo de agua muy elevado. Por su parte, el agua sale de la explotación puede acumular una gran concentración de nutrientes que puede superar la capacidad de asimilación de los ecosistemas locales, degradando en su caso la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

### Efecto sobre los GEI

Ninguno.

### Observaciones









La técnica de utilización de sistemas de limpieza de alta presión para la limpieza de los alojamientos de animales y los equipos no es aplicable para el caso de naves avícolas que utilizan sistemas de limpieza en seco. En lo que respecta a la técnica relacionada con la reutilización las aguas de lluvia no contaminadas como agua de lavado, suele tener un coste muy elevado, lo que limita su implantación. Además, la aplicabilidad de esta técnica puede verse limitada por riesgos de bioseguridad.

Las demás técnicas pueden ser aplicadas con carácter general en todo tipo de explotaciones ganaderas.



## CONTROL DE LA GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Mantener las superficies de los patios lo más limpias posible.								€
Minimizar el uso de agua.								€
Separar las aguas de lluvia no contaminadas de los flujos de aguas residuales que requieren tratamiento.								€

### Efecto sobre la calidad del aire

En las aguas residuales el nitrógeno se encuentra en 4 formas básicas: nitrógeno orgánico, amonio, nitrito y nitrato. Si las aguas residuales son frescas, el nitrógeno se encuentra en forma de urea y compuestos proteínicos, pasando posteriormente a forma amoniacal por descomposición bacteriana. Por ello, si reducimos la generación de aguas residuales, directamente conllevará la reducción de las emisiones de amoníaco.

### Efecto sobre suelos y aguas

Técnicas diseñadas específicamente para prevenir la contaminación de suelo y agua.

### Efecto sobre los GEI






Durante el manejo del tratamiento de las aguas residuales se emite metano a través de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica. Por ello, si reducimos la generación de aguas residuales, estaremos reduciendo las emisiones de GEI.

### Observaciones

Salvo la técnica relativa a separar las aguas de lluvia no contaminadas de los flujos de aguas residuales que requieren tratamiento, la cual solo es aplicable para nuevas explotaciones, las demás técnicas son aplicables con carácter general.

## CONTROL DE VERTIDOS

**BREF-MTD 7.-** Para reducir el **vertido** de aguas residuales, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas que se indican a continuación:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Drenar las aguas residuales hacia un contenedor especial o al depósito de purines.			■	■	■	■	●	€
Tratar las aguas residuales.		■	■	■	■	■	●	€€
Aplicar las aguas residuales al terreno, p. e. mediante un sistema de riego tal como un aspersor, un irrigador móvil, una cisterna o un inyector.			■	■	■	■	●	€€

### Efecto sobre la calidad del aire

En las aguas residuales el nitrógeno se encuentra en 4 formas básicas: nitrógeno orgánico, amonio, nitrito y nitrato. Si las aguas residuales son frescas, el nitrógeno se encuentra en forma de urea y compuestos proteínicos, pasando posteriormente a forma amoniacal por descomposición bacteriana. Por ello si, p. ej., tratamos estas aguas la generación de aguas residuales directamente conllevará la reducción de las emisiones de amoníaco.

### Efecto sobre suelos y aguas

Técnicas diseñadas específicamente para prevenir la contaminación de suelos y aguas.

### Efecto sobre los GEI

Durante el tratamiento de las aguas residuales se emite metano a través de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica. Por ello, si reducimos la generación de aguas residuales estaremos reduciendo las emisiones de GEI.

### Observaciones

Todas las técnicas recogidas en esta MTD son aplicables con carácter general salvo la técnica relativa a la aplicación de aguas residuales al terreno. La aplicabilidad de esta técnica puede estar limitada por la escasez de terrenos próximos a la explotación en los que se pueda aplicar aguas residuales. Además, las aguas residuales únicamente son aplicables al terreno cuando estas tengan un bajo nivel demostrado de contaminación aceptable. El grado de control de la contaminación de las aguas residuales o su regeneración, con el fin de ser utilizadas para la aplicación de riego en terrenos próximos a la granja, puede hacer que esta técnica no sea económicamente viable.



# USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA








ahorra energía





## USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Sistemas de calefacción/refrigeración y ventilación de alta eficiencia.		■	■	■	■	■	●	€-€€
Optimización de los sistemas de ventilación y de calefacción/refrigeración y su gestión, en particular cuando se utilizan sistemas de limpieza de aire.	■	■	■	■	■	■	●	€€
Aislamiento de los muros, suelos y/o techos del alojamiento para animales.		■	■	■	■	■	●	€€
Uso de sistemas de alumbrado de bajo consumo.		■	■	■	■	■	●	€
Uso de intercambiadores de calor.		■	■	■	■	■	●	€€
Uso de bombas de calor para la recuperación de calor.		■	■	■	■	■	●	€€
Recuperación de calor con suelo recubierto con yacija calentada y refrigerada (sistema Combideck).		■	■	■	■	■	●	€€€
Aplicación de una ventilación natural.		■	■	■	■	■	●	€

### Efecto sobre la calidad del aire

La optimización de los sistemas de ventilación o la aplicación de ventilación natural reduce las emisiones de amoníaco.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI

El uso eficiente de la energía repercute directamente en la huella de carbono del proceso, lo que se traduce en una bajada de las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la actividad.

### Observaciones

La aplicabilidad de estas técnicas es relativa. Algunas de ellas son aplicables con carácter general pero otras van a depender del espacio disponible, del sistema de ventilación instalado, de las condiciones climáticas, y de los sistemas de alojamientos.

A título de ejemplo, el aislamiento de muros, suelos y/o techos no puede ser aplicable en aquellas instalaciones que utilicen ventilación natural o explotaciones ya existentes que tengan limitaciones estructurales. Los intercambiadores de calor aire-tierra solo son aplicables cuando exista espacio suficiente para su instalación. La instalación de bombas de calor se ve limitada cuando en las naves se utilizan tuberías horizontales. El sistema Combideck no es aplicable en cerdos. Y por último, la aplicación de ventilación natural no será aplicable en naves que dispongan de un sistema de ventilación centralizado; ni tampoco en naves porcinas cuyos sistemas de alojamientos sean suelos con yacija en climas cálidos, o sistemas de alojamiento sin suelos con yacija o sin cubículos cubiertos y aislados en climas fríos. La aplicación de ventilación natural en naves avícolas tampoco podrá ser aplicable durante la fase inicial de cría (salvo en el caso de la producción de patos) o cuando las condiciones climáticas sean extremas.



# CONTROL DE RUIDO, POLVO Y OLORES







## PLAN DE GESTIÓN DEL RUIDO

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

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

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€

### Efecto sobre la calidad del aire

Ninguno.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI






Ninguno.

### Observaciones

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

## CONTROL DE EMISIONES ACÚSTICAS

**BREF-MTD 10.-** Para evitar o, cuando no sea posible, **reducir las emisiones de ruido**, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Velar por que haya una distancia adecuada entre la nave y los receptores sensibles.			■	■	■	■	●	€
Ubicación del equipo (p. ej.: aumentando la distancia entre el emisor y el receptor, reduciendo al mínimo la longitud de los conductos de suministro de pienso).			■	■	■	■	●	€
Medidas operativas (p. ej.: cerrar puertas y aberturas importantes del edificio, dejar el manejo de los equipos en manos de personal especializado...).			■	■	■	■	●	€
Equipos de bajo nivel de ruido.			■	■	■	■	●	€€
Equipos de control del ruido (p. ej.: reductores de ruido, aislamiento de vibraciones, insonorización de edificios...).			■	■	■	■	●	€€
Atenuación del ruido (p. ej.: obstáculos entre emisores y receptores).			■	■	■	■	●	€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Ninguno.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI

Ninguno.

### Observaciones

Algunas de estas medidas pueden tener limitaciones de aplicabilidad por motivos de bioseguridad (p. ej.: atenuación del ruido), falta de espacio para aplicarlas (p. ej.: instalación de equipos de control de ruidos) y/o dificultad para la limpieza de algunos materiales.

Cabe decir que para aplicar algunas técnicas es preciso modificar la infraestructura de las naves, por lo que alguna de ellas solo son aplicables en explotaciones nuevas.

## CONTROL DE EMISIONES DE POLVO

**BREF-MTD 11.** - Para evitar o, cuando no sea posible, **reducir las emisiones de polvo**, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas:

**Reducción de la generación de polvo en los edificios para el ganado.** Para ello puede aplicarse una o una combinación de las técnicas siguientes:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>					€
Utilizar una yacija más gruesa.			●	●	●	●	€
Aplicar cama fresca utilizando una técnica que genere poco polvo.			●	●	●	●	€
Alimentación ad libitum.			●	●	●	●	€
Utilizar piensos húmedos, pienso granulado o añadir aglutinantes o materias primas oleosas a los sistemas de pienso seco.			●	●	●	●	€€
Instalar separadores de polvo en los depósitos de pienso seco que se llenan por medios neumáticos.			●	●	●	●	€€
Diseñar y utilizar a baja velocidad el sistema de ventilación del aire dentro del alojamiento.			●	●	●	●	€€€

**Reducir las concentraciones de polvo en el interior del alojamiento aplicando una de las técnicas siguientes:**

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>					€
Nebulizadores de agua.			●	●	●	●	€
Pulverización de aceite.			●	●	●	●	€€
Ionización.			●	●	●	●	€€€

**Tratamiento del aire de salida utilizando unos de estos sistemas de depuración:**

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>					€
Colector de agua.			●	●	●	●	€€
Filtro seco.			●	●	●	●	€€
Depurador de agua.			●	●	●	●	€€
Depurador húmedo con ácido.			●	●	●	●	€€€
Biolavador (o filtro biopercolador).			●	●	●	●	€€€
Sistema de depuración de aire de dos o tres fases.			●	●	●	●	€€€
Biofiltro.			●	●	●	●	€€€

**Efecto sobre la calidad del aire**

El polvo en sí no está incluido entre los gases que pueden afectar a la sanidad humana, a no ser que el tamaño aerodinámico de las partículas sea inferior o iguala 10 micrómetros ( $PM_{10}$ ). La técnica no influye, en sí misma, sobre la calidad del aire, solo sobre su control.

**Efecto sobre suelos y aguas**

Ninguno.

**Efecto sobre los GEI**

Ninguno.

**Observaciones**

Dentro de las técnicas para la reducción de la generación de polvo, la paja larga no es aplicable a sistemas que operan con purines, y los sistemas de ventilación de aire dentro del alojamiento pueden estar limitados por consideraciones de bienestar animal; las demás técnicas son aplicables con carácter general.






Para el caso de técnicas que reducen las concentraciones de polvo, la aplicabilidad de los nebulizadores de agua puede verse limitada por la sensación de descenso térmico que puede experimentar el animal y por un aumento de las emisiones de amoníaco en el caso de los sistemas de estiércol sólido al final del período de cría; los sistemas de pulverización de aceite solo serían aplicables en naves avícolas con aves de más de 21 días; y la técnica de ionización puede no ser aplicable en las naves porcinas o en naves avícolas existentes, por razones técnicas o económicas.

Finalmente para el caso de técnicas que actúan en el aire de salida, los colectores de agua y filtros secos solo son aplicables en naves con un sistema de ventilación por túnel; otros sistemas de depuración de aire (biolavador, depurador húmedo con ácido...) tienen altos costes de implantación; y los biofiltros únicamente son aplicables en naves que operen con purines.

## PLAN DE GESTIÓN DE OLORES

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

- o un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados,
- o un protocolo de supervisión de los olores,
- o un protocolo de respuesta a problemas concretos de olores,
- o un programa de prevención y eliminación de olores,
- o una revisión de los incidentes pasados en relación con los olores y las soluciones encontradas, y la difusión de conocimientos sobre ese tipo de incidentes.

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€

### Efecto sobre la calidad del aire

Los olores por sí mismos no están incluidos entre los gases que pueden afectar a la sanidad humana, pero si pueden resultar molestos para la población.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI






Ninguno.

### Observaciones

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

## CONTROL DE OLORES

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Velar por que haya una distancia adecuada entre la nave/explotación y los receptores sensibles.			■	■	■	■	●	€
Utilizar un sistema de alojamiento que siga uno o una combinación de los principios siguientes:								
- mantener los animales y las superficies secas y limpias,	■		■	■	■	■	●	€
- reducir la superficie de emisión del estiércol,	■		■	■	■	■	●	€
- evacuar frecuentemente el estiércol a un depósito exterior (cubierto),	■	■	■	■	■	■	●	€
- reducir la temperatura del estiércol y del ambiente interior,	■	■	■	■	■	■	●	€
- disminuir el flujo y la velocidad del aire en la superficie del estiércol,	■		■	■	■	■	●	€
- mantener la yacija seca y en condiciones aeróbicas en los sistemas con cama.	■	■	■	■	■	■	●	€
Optimizar las condiciones de evacuación del aire de salida del alojamiento animal aplicando una o una combinación de las técnicas siguientes:								
- aumentar la altura de la salida del aire ,	■		■	■	■	■	●	€€
- aumentar la velocidad del extractor de aire vertical,	■		■	■	■	■	●	€€
- colocar barreras exteriores para crear turbulencias en el flujo de aire de salida,	■		■	■	■	■	●	€
- incorporar cubiertas deflectoras en las aberturas de ventilación situadas en las partes bajas de los muros para dirigir el aire residual hacia el suelo,	■		■	■	■	■	●	€
- dispersar el aire de salida por el lado del alojamiento que no esté orientado al receptor sensible,	■		■	■	■	■	●	€
- orientar el caballete de la cubierta de un edificio con ventilación natural en dirección transversal a la dirección predominante del viento,	■		■	■	■	■	●	€
- utilizar un sistema de depuración de aire, como p. ej., biolavadores (o filtros biopercoladores), biofiltros y/o sistema de depuración de aire de dos o tres fases.			■	■	■	■	●	€€€

Utilizar una o una combinación de estas técnicas de almacenamiento de estiércol:								
- cubrir los purines o el estiércol sólido durante su almacenamiento,	■	■	■	■	■	■	●	€€
- situar el depósito teniendo en cuenta la dirección general del viento,	■	■	■	■	■	■	●	€
- adoptar medidas para reducir su velocidad alrededor del depósito y sobre su superficie,	■	■	■	■	■	■	●	€
- reducir al mínimo la agitación del purín.	■	■	■	■	■	■	●	€
Procesar el estiércol con una de las técnicas siguientes para minimizar las emisiones de olores durante (o antes de) la aplicación al campo:	(Tener en cuenta la aplicabilidad de estas técnicas según se describe en la MTD 19)							
- digestión aeróbica (aireación) de purines,	■	■	■	■	■	■	●	€
- compostar el estiércol sólido,	■	■	■	■	■	■	●	€
- digestión anaeróbica.	■	■	■	■	■	■	●	€€
Utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas de aplicación al campo del estiércol:	(Tener en cuenta la aplicabilidad de estas técnicas según se describe en la MTD 21-22)							
- sistema de bandas, discos o inyectores para la aplicación al campo de purines,	■	■	■	■	■	■	●	€
- incorporar el estiércol al suelo lo antes posible.(ver MTD 22)	■	■	■	■	■	■	●	€

### ***Efecto sobre la calidad del aire***

Los olores por sí mismos no están incluidos entre los gases que pueden afectar a la sanidad humana, pero si pueden resultar molestos para la población. La aplicación de alguna de estas técnicas tiene además un efecto en las emisiones de amoníaco (p. ej. aplicación en bandas del estiércol).

### ***Efecto sobre suelos y aguas***

Algunas de las técnicas propuestas figuran como técnicas en otras MTD, teniendo efectos sobre el suelo y el agua (véase en, p. ej., MTD 15, 20,21...).

### ***Efecto sobre los GEI***

Algunas de las técnicas propuestas figuran como técnicas en otras MTD, teniendo efectos sobre los GEI (véase en, p. ej., MTD 19, 21, 30...).

### ***Observaciones***

La aplicabilidad varía en función de la técnica elegida. Consultar otras condiciones específicas de aplicabilidad en la Decisión de ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión.








# ALMACENAMIENTO DE ESTIÉRCOL Y PURINES





## ALMACENAMIENTO DE ESTIERCOL SÓLIDO

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>	NUEVO!	GLB				€
Reducir el coeficiente entre la superficie de emisión y el volumen del montón de estiércol sólido.	■	□	■	■	■	■	●	€
Cubrir los montones de estiércol sólido.	■	■	■	■	■	■	●	€
Almacenar el estiércol sólido en un cobertizo.	■	□	■	■	■	■	●	€

### Efecto sobre la calidad del aire

Reduce las emisiones de amoníaco en distinta intensidad, dependiendo de la aplicación de una o varias técnicas y del grado de aplicación (p. ej. el grado de cobertura del montón varía la eficacia de la técnica).

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI






El almacenamiento de la fracción sólida disminuye las emisiones de metano de forma variable dependiendo de la temperatura ambiente.

### Observaciones

Aplicable a estiércoles sólidos (p. ej., yacija de aves con o sin cama) y a la fracción sólida obtenida de cualquiera de las técnicas de procesado *in situ* del estiércol (MTD 19).

## ALMACENAMIENTO DE ESTIÉRCOL SÓLIDO

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Almacenar el estiércol sólido en un cobertizo.			●	■	●	●	●	€-€€
Utilizar un silo de hormigón para el almacenamiento de estiércol sólido.			●	■	●	●	●	€-€€
Almacenar el estiércol sólido en suelos sólidos impermeables equipados con un sistema de drenaje y una cisterna para recoger la escorrentía.			●	■	●	●	●	€-€€
Seleccionar una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para conservar el estiércol sólido durante los períodos en que no es posible proceder a su aplicación al campo.			●	■	●	●	●	€-€€
Almacenar el estiércol sólido en montones en el campo, lejos de cursos de agua superficial y/o subterránea en los que pudiera producirse escorrentía líquida.			●	●	●	●	●	€

### Efecto sobre la calidad del aire

Depende de la aplicación conjunta de técnicas de la MTD 14.

### Efecto sobre suelos y aguas

El correcto almacenamiento de estiércol sólido evita las contaminaciones de suelos y agua.

### Efecto sobre los GEI

Ninguno.

### Observaciones

Aplicable a estiércoles sólidos (p. ej., yacija de aves con o sin cama) y a la fracción sólida obtenida de cualquiera de las técnicas de procesamiento *in situ* del estiércol (MTD 19). Almacenaje en campo aplicable únicamente si se trata de montones temporales en el campo que cambian de lugar cada año.

## ALMACENAMIENTO DE PURINES

**BREF-MTD 16.** - Para **reducir las emisiones de amoníaco** a la atmósfera, procedentes del almacenamiento de purines, la MTD consiste en utilizar una combinación de las técnicas:

- **Diseño y gestión adecuada de los depósitos de purines, utilizando una combinación de las técnicas siguientes:**

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Reducir el coeficiente entre la superficie y el volumen del depósito de purines.	■		■	■		■	●	€
Reducir la velocidad del viento y el intercambio de aire sobre la superficie del purín, disminuyendo el nivel de llenado del depósito.	■		■	■		■	●	€
Reducir al mínimo la agitación del purín.	■		■	■		■	●	€

- **Cubrir el depósito del purín. Para ello puede aplicarse una de las técnicas siguientes:**

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Cubierta rígida.	■	■	■	■		■	●	€€
Cubiertas flexibles.	■		■	■		■	●	€€
Cubiertas flotantes (paja, costra natural, cubiertas neumáticas...).	■		■	■		■	●	€

- **Acidificación de los purines.**

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
■		■	■		■	●	€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Efecto del almacenaje de estiércol de cerdo y bovino sobre las emisiones de amoníaco, reducción de NH<sub>3</sub> con respecto a la técnica de referencia.

	%↓ NH <sub>3</sub>		%↓ NH <sub>3</sub>
Almacén sin cubrir y sin costra (referen.)	0	Piezas geométricas flotantes	60
Cubierta rígida	80	Bolas arcilla flotantes	60
Cubierta flexible	80	Cubiertas neumáticas	60
Costra natural	40	Bolsa de estiércol	100
Materiales ligeros (paja) flotantes	40	Acidificación purín (pH 6)	50

### Efecto sobre suelos y aguas

Depende de la aplicación conjunta de técnicas de la MTD 15.

### **Efecto sobre los GEI**

El almacenamiento de estiércoles en forma líquida puede reducir las emisiones de metano en distinta intensidad, utilizando técnicas de costra natural (hasta un 40 % de reducción media), sin cobertura de costra natural o lagunas/balsas anaeróbicas no cubiertas, dependiendo de la temperatura ambiente, el tiempo de retención y la pérdida de sólidos volátiles.

Si la cobertura de almacenamiento es total y se realiza digestión anaeróbica, la reducción de las emisiones depende de la recuperación de biogás, su combustión o su almacenamiento.






### **Observaciones**

Aplicable a estiércoles líquidos (hasta 12 % de materia seca) (p. ej., purines), sólidos y a la fracción líquida obtenida de cualquiera de las técnicas de procesamiento del estiércol (MTD 19). La aplicabilidad y el coste varían con el tipo de técnica y si se trata de una explotación de nueva construcción o ya existente. La MTD se refiere a depósitos tipo tanques o silos de obra.

La capacidad de almacenamiento debe ser adecuada para su correcta distribución al campo y/o procesado.

## ALMACENAMIENTO DE PURINES

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Reducir al mínimo la agitación del purín.	■		■	■		■	●	€
Cubrir la balsa de purines con una cubierta flexible y/o flotante (láminas de plástico flexibles, materiales ligeros a granel, costra natural, paja).			■	■		■	●	€

### Efecto sobre la calidad del aire

Efecto del almacenaje de estiércol de cerdo y bovino sobre las emisiones de amoníaco, reducción de NH<sub>3</sub> con respecto a la técnica de referencia.

	%↓ NH <sub>3</sub>		%↓ NH <sub>3</sub>
Almacén sin cubrir y sin costra (referen.)	0	Materiales flotantes (paja)	40
Lámina de plástico flexible	60	Costra natural	40

### Efecto sobre suelos y aguas

Depende de la aplicación conjunta de técnicas de la MTD 15.

### Efecto sobre los GEI

El almacenamiento de estiércoles en forma líquida puede reducir las emisiones de metano y N<sub>2</sub>O en distinta intensidad utilizando técnicas de costra natural (hasta un 40% de reducción media), sin cobertura de costra natural o lagunas/balsas anaeróbicas no cubiertas, dependiendo de la temperatura, el tiempo de retención y de pérdida de sólidos volátiles.

Si la cobertura de almacenamiento es estanca y se realiza digestión anaeróbica, la reducción de las emisiones depende de la cantidad de recuperación de biogás, su combustión o su almacenamiento.

### Observaciones






Aplicable a estiércoles líquidos (hasta 12 % de materia seca) (p. ej., purines) y a la fracción líquida obtenida de cualquiera de las técnicas de procesamiento in situ del estiércol (MTD 19). La aplicabilidad y el coste varía con el tipo de técnica y si se trata de una explotación de nueva construcción o ya existente. La MTD se refiere a balsas de purines en tierra.

La capacidad de almacenamiento debe ser adecuada al plan de gestión del purín.



## ALMACENAMIENTO DE PURINES

**BREF-MTD 18.** - Para **evitar las emisiones al suelo y al agua** generadas por la recogida y conducción de purines y por un depósito o una balsa de purines, la MTD consiste en utilizar una combinación de las siguientes técnicas:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Utilizar depósitos que puedan soportar tensiones mecánicas, químicas y térmicas.			●	●		●	●	€
Seleccionar una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para conservar los purines durante los períodos en que no es posible proceder a su aplicación al campo.			●	●		●	●	€
Construir instalaciones y equipos a prueba de fugas para la recogida y transferencia de los purines (p. ej., fosas, canales, desagües, estaciones de bombeo).			●	●		●	●	€
Almacenar los purines en balsas con base y paredes impermeables, p. ej., con arcilla o un revestimiento plástico (o doble revestimiento).			●	●		●	●	€
Instalar un sistema de detección de fugas, p. ej., una geo membrana, una capa de drenaje y un sistema de conductos de desagüe.			●	●		●	●	€€
Comprobar la integridad estructural de los depósitos al menos una vez al año.			●	●		●	●	€

### Efecto sobre la calidad del aire

Depende de la aplicación conjunta de técnicas de la MTD 16-17.

### Efecto sobre suelos y aguas

Técnicas especialmente diseñadas para evitar emisiones al suelo y al agua.

### Efecto sobre los GEI






El efecto sobre los GEI depende de la técnica empleada en la cubrición.

### Observaciones

Aplicable a estiércoles líquidos (p. ej., purines) y a la fracción líquida obtenida de cualquiera de las técnicas de procesado in situ del estiércol (MTD 19). La aplicabilidad y el coste varía con el tipo de técnica y si se trata de una explotación de nueva construcción o ya existente. La MTD se refiere a depósitos tipo tanques o silos de obra y balsas.

## PROCESADO IN SITU DE ESTIÉRCOL

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Separación mecánica de los purines. Esto puede hacerse, p. ej. por medio de un separador de prensa de tornillo, un decantador centrífugo, coagulación-floculación, tamizado, filtros-prensa).			●	●		●	●	€-€€
Digestión anaeróbica del estiércol en una instalación de biogás.			●	●	●	●	●	€€
Utilización de un túnel de secado exterior del estiércol.			●	■	●	■	●	€€€
Digestión aeróbica (aireación) de purines.			●	●	●	●	●	€
Nitrificación-desnitrificación de purines.			●	■	●	●	●	€€€
Compostaje del estiércol sólido.			●	●	●	●	●	€

### Efecto sobre la calidad del aire

El procesado en sí mismo no influye sobre las emisiones de amoníaco.

### Efecto sobre suelos y aguas

El procesado en sí mismo no influye sobre las emisiones a suelos y aguas. Al producto resultante del precesado le serán de aplicación en todo caso los MTD relativas al almacenamiento.

### Efecto sobre GEI

La digestión anaeróbica disminuye la emisión de metano, dependiendo de la cantidad de recuperación de biogás, su combustión y/o almacenamiento. La digestión aeróbica disminuye al mínimo (prácticamente 0) las emisiones de metano, siempre y cuando se gestionen correctamente los sedimentos. El compostaje del estiércol sólido disminuye las emisiones de metano en un 99,5% independientemente de la temperatura.

### Observaciones

Aplicable a todo tipo de estiércoles, como paso previo o posterior a otros tipos de tratamiento, dependiendo de la técnica utilizada, cuando:

- haya poco terreno disponible para la aplicación de estiércol.
- no pueda transportarse el estiércol para su aplicación al campo a un coste razonable.

El uso de poliacrilamida como floculante puede no ser aplicable, debido al riesgo de formación de acrilamida.

Consultar otras condiciones específicas de aplicabilidad en la Decisión de ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión.















## APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL AL CAMPO





## APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL AL CAMPO

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>					€
Analizar el terreno donde va a esparcirse el estiércol para determinar los riesgos de escorrentía, teniendo en cuenta el tipo y las condiciones del suelo y la pendiente del terreno, las condiciones climáticas, el riego y el drenaje del terreno, la rotación de cultivos, los recursos hídricos y las zonas de aguas protegidas.							€
Mantener una distancia suficiente entre los terrenos donde se esparce el estiércol (dejando una franja de tierra sin tratar) y las zonas en las que exista el riesgo de escorrentía hacia cursos de agua, manantiales, pozos, etc. y/o las fincas adyacentes (lindes incluidas).							€
No esparcir el estiércol cuando pueda haber un riesgo significativo de escorrentía. En particular, no se aplica estiércol cuando el terreno está inundado, helado o cubierto de nieve, las condiciones del suelo (p. ej., saturación de agua o compactación), en combinación con la pendiente del terreno y/o su drenaje, sean tales que el riesgo de escorrentía o de drenaje sea alto y sea previsible que se produzca escorrentía por la posibilidad de lluvia.							€
Adaptar la dosis de abonado teniendo en cuenta el contenido de nitrógeno y de fósforo del estiércol y las características del suelo (p. e. contenido de nutrientes), los requisitos de los cultivos de temporada y las condiciones meteorológicas o del terreno que pudieran provocar escorrentías.							€
Sincronizar la aplicación al campo del estiércol en función de la demanda de nutrientes de los cultivos.							€
Revisar las zonas diseminadas a intervalos regulares para comprobar que no haya signos de escorrentía y responder de forma adecuada cuando sea necesario.							€
Asegurarse de que haya un acceso adecuado al estercolero y que la carga del estiércol pueda hacerse de forma eficaz, sin derrames.							€
Comprobar que la maquinaria utilizada para la aplicación al campo del estiércol está en buen estado de funcionamiento y ajustada para la aplicación de la dosis adecuada.							€

### Efecto sobre la calidad del aire

Estas técnicas no influyen sobre las emisiones de amoníaco.

### Efecto sobre suelos y aguas

Técnicas diseñadas específicamente para prevenir la contaminación de suelos y aguas.

**Efecto sobre los GEI**






Las condiciones de humedad del suelo favorecen las emisiones de  $N_2O$  y la escorrentía de nitratos.

**Observaciones**

Aplicable a todo tipo de estiércoles.

## APLICACIÓN DE ESTIERCOL AL CAMPO

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

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Dilución de los purines (hasta 2-4% de materia seca), seguida de técnicas tales como un sistema de riego de baja presión.	■		■	■		■		€
Esparcidor en bandas, aplicando una de las técnicas de tubos colgantes o zapatas colgantes.	■		■	■		■		€
Inyección superficial (surco abierto).	■		■	■		■		€€
Inyección profunda (surco cerrado).	■		■	■		■		€€
Acidificación de los purines.	■		■	■		■		€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Efecto de la aplicación de purines los sobre emisiones de amoníaco: reducción de NH<sub>3</sub> con respecto a la técnica de referencia.

	%↓ NH <sub>3</sub>		%↓ NH <sub>3</sub>
Distribución en abanico (referen.)	0	Inyección superficial	70
Dilución purines y riego baja presión	30	Inyección profunda (5-10 cm)	80
Tubos colgantes	30-35	Inyección profunda (>15 cm)	90
Zapatillas colgantes	30-60	Acidificación purín (pH 6)	50

### Efecto sobre suelos y aguas

En suelos con excesivo drenaje se puede favorecer la lixiviación de N.

### Efecto sobre los GEI

Las condiciones de humedad del suelo y la inyección profunda favorecen las emisiones de N<sub>2</sub>O.

### Observaciones

Aplicable a estiércoles líquidos (hasta 12% de materia seca) (p. ej., purines) y a la fracción líquida obtenida de cualquiera de las técnicas de procesamiento in situ del estiércol (MTD 19). Si esta fracción líquida tiene unos niveles de m. s. de entre 2 y 4%, se considera purín diluido.

Solo se emplearán técnicas que reduzcan los emisiones de amoníaco en al menos un 30% las de referencia (abanico sin enterrado).

La técnica de acidificación de los purines, tiene limitaciones de aplicabilidad técnica y un coste elevado.






La inyección está condicionada por el tipo de suelo (arenoso, arcilloso, pedregoso) y el drenaje, el uso del suelo (pradera, arable) y el tipo/estado del cultivo (barbecho, sin sembrar, sembrado).

Consultar otras condiciones específicas de aplicabilidad en la Decisión de ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión.



## APLICACIÓN DE ESTIERCOL AL CAMPO

**BREF-MTD. 22.- Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera**, generadas por la aplicación al campo del estiércol, la MTD consiste en:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
La incorporación de estiércol sobre la superficie del terreno puede realizarse bien mediante labrado bien utilizando otra maquinaria de cultivo, como el cultivador de rejas o discos en función del tipo y las condiciones del suelo. El estiércol queda completamente mezclado con el suelo o enterrado.								€
La aplicación al campo del estiércol sólido se realiza mediante un esparcidor adecuado (p. ej., esparcidor rotatorio, de descarga posterior, de doble función, etc.). La aplicación al campo de purines se lleva a cabo según la MTD 21.								€

Parámetro	Período de tiempo asociado a la MTD que debe transcurrir entre la aplicación al campo del estiércol y su incorporación al suelo (horas)
Tiempo	0 (inmediato) — 4 (excepcionalmente, hasta 12 horas)

### Efecto sobre la calidad del aire

Técnicas específicas para disminuir las emisiones en distinta intensidad en comparación con la técnica de abanico sin enterrado. Disminuye emisiones de amoníaco en un 90% (inmediato y volteado), 70% (inmediato con discos) o 45-65% (4 horas).

### Efecto sobre suelos y aguas

En suelos con excesivo drenaje se puede favorecer la lixiviación de nitrógeno y fósforo.

### Efecto sobre los GEI

Las condiciones de humedad del suelo y el enterrado favorecen las emisiones de N<sub>2</sub>O.

### Observaciones

Aplicable a estiércoles líquidos y sólidos. La eficacia del método depende de la aplicación, enterrado (volteado con disco) y las condiciones meteorológicas entre la aplicación y la incorporación.

No aplicable a pastos, a menos que se estén regenerando (resiembra) o transformando en tierras de cultivo, ni tampoco al laboreo de conservación.

No aplicable en cultivos que puedan resultar dañados por la aplicación de estiércol.

# MEDIDAS DE ESTIMACIÓN Y SUPERVISIÓN

ESTIMACIÓN

SUPERVISIÓN

Nitrógeno y Fósforo  
Amoniaco  
Polvos  
Olores  
Consumos (energía,  
agua, pienso...)



## ESTIMACIÓN DE EMISIONES GENERADAS EN LA CRÍA DE AVES Y CERDOS

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

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€-€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Ninguno.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI

Ninguno.





### Observaciones

Se podrá optar por la estimación o cálculo mediante medios propios o ajenos o, incluso, por la medida directa en la explotación. Para las estimaciones o cálculos, se deberán tener en cuenta el cumplimiento de los criterios establecidos por los organismos internacionales, tanto en lo que respecta a las emisiones producidas como a las reducciones generadas como consecuencia de la utilización de MTD (que deberán ser las reconocidas por los correspondientes organismos). Si se emplean otras MTD, deberán justificarse ante las autoridades competentes las reducciones obtenidas, presentando para ello la debida justificación técnica.

Incluirá todas las actuaciones llevadas a cabo en la explotación, incluida la gestión de los estiércoles, tanto si se realiza con medios propios como ajenos.

## SUPERVISIÓN DE EMISIONES EN GANADO AVIAR Y PORCINO

**BREF-MTD. 24.-** La MTD consiste en **supervisar el nitrógeno total y el fósforo total excretados** presentes en el estiércol, utilizando una de las técnicas siguientes:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>					€
Cálculo aplicando un balance de masas de nitrógeno y fósforo basado en la ración, el contenido de proteína bruta en la dieta, el fósforo total y el rendimiento de los animales.							€
Análisis del estiércol, determinando el contenido de nitrógeno y de fósforo total.							€-€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Ninguno.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI





Ninguno.

### Observaciones

Deberá llevarse a cabo con una frecuencia anual. Se podrá optar por la estimación o cálculo mediante medios propios o ajenos o, incluso, por la medida directa en el estiércol. Para las estimaciones o cálculos, se deberán tener en cuenta el cumplimiento de los criterios técnicos establecidos por los organismos científicos internacionales, tanto en lo que respecta al balance de masas como al análisis del estiércol.

## SUPERVISIÓN DE EMISIONES EN GANADO AVIAR Y PORCINO

**BREF- MTD. 25.**- La MTD consiste en **supervisar las emisiones de amoníaco a la atmósfera** utilizando una de las técnicas siguientes:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>					€
Aplicar un balance de masas basado en la excreción y del nitrógeno total (o del nitrógeno amoniacal total) presente en cada etapa de la gestión del estiércol. (Una vez al año por categoría de animales de la explotación).							€
Cálculo mediante la medición de la concentración de amoníaco y el índice de ventilación, aplicando métodos normalizados ISO, nacionales o internacionales u otros métodos que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente. (Cada vez que se produzcan cambios significativos en el tipo de ganado criado en la explotación y/o el sistema de alojamiento.)							€€
Cálculo utilizando factores de emisión (una vez al año, por categoría de animales de la explotación).							€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Ninguno.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI

Ninguno.

### Observaciones

Se podrá optar por la estimación o cálculo mediante medios propios o ajenos o, incluso, por la medida directa. Para las estimaciones o cálculos, se deberán tener en cuenta el cumplimiento de los criterios técnicos establecidos por los organismos científicos internacionales, tanto en lo que respecta al balance de masas como al análisis del amoníaco o la estimación mediante factores de emisión.

## SUPERVISIÓN DE EMISIONES EN GANADO AVIAR Y PORCINO

**BREF-MTD. 26.**- La MTD consiste en **supervisar** periódicamente **las emisiones de olores**. Las emisiones de olores pueden supervisarse mediante:

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

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€-€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Los olores por sí mismos no están incluidos entre los gases que pueden afectar a la sanidad humana, pero sí pueden resultar molestos para la población.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI





Ninguno.

### Observaciones

Sólo es aplicable en los casos en que se prevén molestias debidas al olor en receptores sensibles y/o se haya confirmado la existencia de tales molestias. Las medidas para reducir los olores se detallan en las MTD 12 y 13.

## SUPERVISIÓN DE EMISIONES EN GANADO AVIAR Y PORCINO

**BREF-MTD. 27.**- La MTD consiste en **supervisar**, anualmente, **las emisiones de polvo** de cada alojamiento para animales, utilizando una de las técnicas siguientes:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>					€
Cálculo mediante la determinación de la concentración de polvo y la tasa de ventilación aplicando métodos normalizados EN u otros métodos (ISO, nacionales o internacionales) que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.							€€
Cálculo, utilizando factores de emisión.							€

### Efecto sobre la calidad del aire

El polvo contiene partículas cuyo tamaño aerodinámico es inferior o igual 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>). La técnica no influye, en sí misma, sobre la calidad del aire, solo sobre su control.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI

Ninguno.

### Observaciones

No aplicable a las naves con sistema de depuración del aire. En ese caso, se aplica la MTD 28. Aplicable únicamente a las emisiones de polvo procedentes de cada alojamiento (no en el exterior de la explotación) para animales. Debido a los costes de cálculo o estimación de los factores, puede no ser aplicable. Las medidas para reducir las emisiones de polvo se detallan en la MTD 11.

Consultar otras condiciones específicas de aplicabilidad en la Decisión de ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión.



## SUPERVISIÓN DE EMISIONES EN GANADO AVIAR Y PORCINO

**BREF-MTD. 28.**- La MTD consiste en **supervisar las emisiones de amoníaco, polvo y/u olores** de cada alojamiento animal equipado con un sistema de depuración del aire, utilizando todas las técnicas siguientes:

- Verificación del funcionamiento del sistema de depuración del aire, al menos una vez, mediante la medición de las emisiones de amoníaco, olores y/o polvo en las condiciones que se dan en la explotación en la práctica, de acuerdo con un protocolo de medición prescrito y utilizando métodos normalizados EN u otros métodos (ISO, nacionales o internacionales) que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente. 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.
- Control, a diario, del funcionamiento efectivo del sistema de depuración de aire (p. ej., registrando de forma continua parámetros operativos o utilizando sistemas de alarma).

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€-€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

La técnica no influye, en sí misma, sobre la calidad del aire, solo sobre su control.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI

Ninguno.

### Observaciones

Las medidas para reducir las emisiones de olores se detallan en las MTD 12 y 13, para reducir las emisiones de polvo en la MTD 11, y para reducir las de amoníaco en las MTD 30, 31, 32, 33 y 34.

## SUPERVISIÓN DE CONSUMOS EN GANADO AVIAR, PORCINO Y BOVINO

**BREF-MTD. 29.-** La MTD consiste en **supervisar**, al menos una vez al año, los siguientes **parámetros** del proceso:

- Consumo de agua.
- Consumo de energía eléctrica.
- Consumo de combustible.
- Número de entradas y salidas de animales, incluidos los nacimientos y muertes, cuando proceda.
- Consumo de pienso.
- Generación de estiércol.

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€

### Efecto sobre la calidad del aire

Ninguno.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI

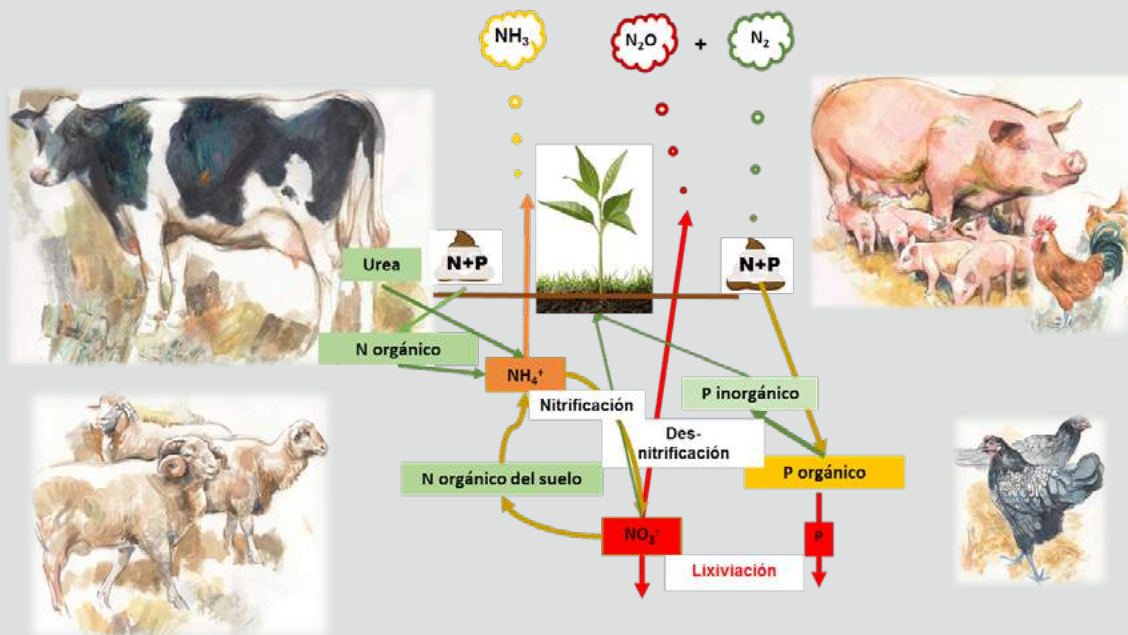
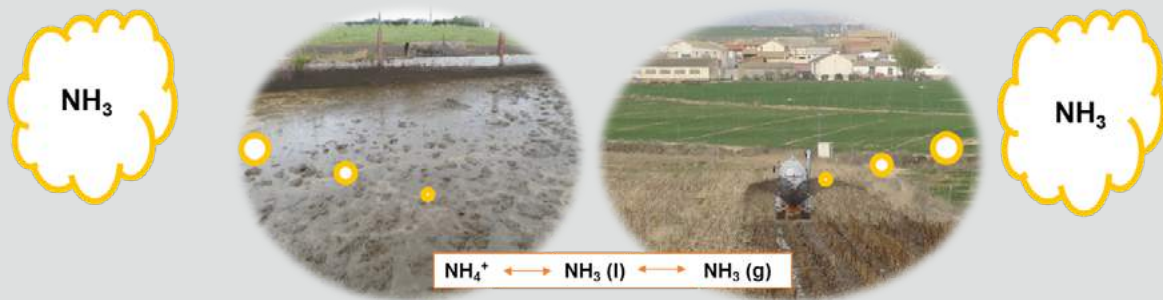
La supervisión del consumo de energía eléctrica, combustibles, entradas y salidas de animales, consumo de pienso y generación de estiércol es esencial para el cálculo de la huella de carbono del proceso y su repercusión en las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la actividad.

### Observaciones

Los distintos parámetros pueden supervisarse y justificarse mediante contadores adecuados o facturas. Si es posible, deberán aplicarse para cada proceso por separado (p. ej., separar el agua de limpieza de la de bebida, pienso por categorías, energía eléctrica o combustible por actividades).








# GANADO BOVINO, PORCINO Y AVIAR





## CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO EN NAVES DE GANADO BOVINO DE LECHE Y CEBO

CEPE/ONU- MTD.- Para **reducir las emisiones de amoniaco** a la atmósfera de cada nave para BOVINO, la MTD consiste en utilizar uno o más de los siguientes principios:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Reducir la superficie de exposición del estiércol.	Green		Green	Green			Green	€
Adsorción o absorción mediante cama (paja).	Green		Green	Green			Green	€
Eliminación rápida de orina, separar la orina de las heces.	Green		Green	Yellow			Green	€€
Disminuir la velocidad y temperatura del aire sobre el estiércol, excepto cuando se proceda al secado forzado.	Green		Yellow	Yellow			Green	€€
Reducir la temperatura del estiércol.	Green		Yellow	Yellow			Yellow	€€
Disminuir el mantenimiento dentro de las naves y favorecer más tiempo de pastoreo.	Green		Green	Yellow			Green	€
Utilización de un sistema de depuración de aire, combinando ventilación forzada y depuración de aire.	Green		Green	Yellow			Yellow	€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Eficacia de los diferentes sistemas sobre las emisiones de amoniaco: reducción de NH<sub>3</sub> con respecto a la técnica de referencia.

	%↓ NH <sub>3</sub>		%↓ NH <sub>3</sub>
Alojamiento en cubículos (referencia)	0	Depuradores de aire (solo en sistemas de ventilación forzada)	70-90
Animales atados (sistema tradicional)	0	Pastoreo 12h/día (con relación a referencia)	10
Suelo acanalado – c/arrobadera	25-46	Pastoreo 18h/día (con relación a referencia)	30
Climatización óptima techo aislado	20	Pastoreo 24h/día (con relación a referencia)	50

### Efecto sobre suelos y aguas

Las técnicas en sí mismas no afectan al suelo y al agua.

### Efecto sobre los GEI

El pastoreo disminuye la producción de metano debido a la gestión de estiércoles, pero puede aumentar la producción de metano por fermentación ruminal/entérica dependiendo del tipo de alimentación.






### Observaciones

Las aplicabilidad de las técnicas depende, en gran medida, de la disponibilidad de terreno, la climatología y si se trata de una construcción de nueva construcción o antigua.

## CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO EN NAVES DE PORCINO

**BREF-MTD. 30.** - Para **reducir las emisiones de amoníaco** a la atmósfera de cada nave para cerdos, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas:






- Una de las técnicas siguientes, en las que se aplica uno o una combinación de los principios que se indican a continuación:
  - i) reducir la superficie emisora de amoníaco,
  - ii) aumentar la frecuencia<sup>(\*)</sup> con la que se retiran los purines (estiércol) al almacén exterior,
  - iii) separar la orina de las heces,
  - iv) mantener la cama limpia y seca.

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Una fosa profunda (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado), únicamente si se utiliza en combinación con otras medidas de mitigación, p. ej., una combinación de técnicas de gestión nutricional, un sistema de depuración del aire, reducción del pH de los purines, refrigeración de los purines.								€-€€€
Un sistema de vacío para la eliminación frecuente <sup>(*)</sup> de los purines (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).								€-€€€
Fosa de purín con paredes inclinadas (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).								€-€€€
Arrobadera para la eliminación frecuente <sup>(*)</sup> de los purines (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).								€-€€€
Eliminación frecuente <sup>(*)</sup> de los purines mediante lavado a chorro (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).								€-€€€
Fosa reducida de purín (cuando el suelo está parcialmente emparrillado). (cerdos cebo y cerdas en apareamiento y gestación).								€-€€€
Sistema de cama de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido). (cerdos cebo, lechones destetados y cerdas en apareamiento y gestación).								€-€€€
Alojamiento en casetas/barracas (cuando el suelo está parcialmente emparrillado). (cerdos cebo, lechones destetados y cerdas en apareamiento y gestación).								€-€€€
Sistema de sustitución de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido). (cerdos cebo, lechones destetados).								€-€€€
Suelo convexo y canales de agua y purín separados (en el caso de corrales parcialmente emparrillados). (cerdos cebo, lechones destetados).								€-€€€
Corrales con cama con generación combinada de estiércol (purín y estiércol sólido). (cerdas en lactación).								€-€€€

Casetas de descanso y alimentación sobre suelo sólido (en el caso de corrales con cama). (cerdas en apareamiento y gestantes).							€-€€€
Colector de estiércol (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado). (Cerdas en lactación).							€-€€€

(\*) Para que la técnica sea eficaz en la reducción de amoníaco, la retirada se hará 2 veces a la semana.

○ Refrigeración de los purines.

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€€€






○ Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej.:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Depurador húmedo con ácido,								€€€
Sistema de depuración de aire de dos o tres fases								€€€
Biolavador (o filtro biopercolador).								€€€

○ Acidificación de los purines.

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€€

○ Utilización de bolas flotantes en la fosa del purín.

NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
							€€

Niveles de Emisión Asociados (NEA) a la MTD

Categoría animal	NEA-MTD (kg NH <sub>3</sub> /plaza/año)
Cerdas en apareamiento y gestantes	0,2 – 2,7
Cerdas en lactación (lechones incluidos)	0,4 – 5,6
Lechones destetados	0,03 – 0,53
Cerdos de engorde	0,1 – 2,6



**Efecto sobre la calidad del aire**

Como ejemplos de las reducciones de amoniaco obtenidas se pueden citar los siguientes:

<b>Cerdas en apareamiento y gestantes</b>	<b>%↓ NH<sub>3</sub></b>	<b>Cerdas lactantes</b>	<b>%↓ NH<sub>3</sub></b>
Retirada frecuente(*) con sistema de vacío	25	Canales de agua y purín	50
Retirada frecuente(*) con lavado a chorro	40	Colector de estiércol	65
Refrigeración superficie purín	45	Refrigeración superficie purín	45
Fosa con paredes inclinadas	45	Bolas flotantes	25
Bolas flotantes	25	Sistemas depuración de aire	70-90
Sistemas depuración de aire	70-90		
<b>Lechones destetados</b>		<b>Lechones cebo</b>	
Emparrillado parcial y fosa reducida	25-35	Emparrillado parcial y fosa reducida	15-20
Retirada frecuente(*) con sistema de vacío	25	Retirada frecuente(*) con sistema de vacío	25
Emparrillado parcial y lavado a chorro	65	Emparrillado parcial y canales de agua y purín	40
Emparrillado parcial y acidificación	60	Emparrillado parcial y paredes inclinadas	60-65
Emparrillado parcial y refrigeración	75	Retirada frecuente con lavado a chorro	40
Emparrillado parcial y paredes inclinadas	65	Emparrillado parcial y refrigeración	45
Bolas flotantes	25	Bolas flotantes	25
Sistemas depuración de aire	70-90	Sistemas depuración de aire	70-90
		Emparrillado parcial y cinta en V	70

(\*) Para que la técnica sea eficaz en la reducción de amoniaco, la retirada se hará 2 veces a la semana.

Algunos sistemas de depuración de aire también pueden eliminar polvo con partículas de PM inferior a 10 y 2,5 y olores.

**Efecto sobre suelos y aguas**

Ninguno.

**Efecto sobre los GEI**

Para disminuir los GEI es eficaz la retirada frecuente del purín y las camas profundas almacenados en el alojamiento de los animales. Las reducciones son muy significativas si el periodo de retirada es inferior a un mes y la temperatura ambiente es baja.






**Observaciones**

Los NEA-MTD pueden no ser aplicables en la producción animal ecológica. La supervisión asociada figura en la MTD 25. Las condiciones de aplicación dependen de posibilidad de implantar la técnica y si se trata de una granja de nueva construcción o no.

Consultar otras condiciones específicas de aplicabilidad en la Decisión de ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión.

## CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO EN NAVES DE GALLINAS PONEDORAS, REPRODUCTORAS O POLLITAS

**BREF-MTD. 31.-** Para reducir las emisiones de amoniaco a la atmósfera en cada nave de gallinas ponedoras, reproductores de pollos de engorde o pollitas, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
<b>Evacuación del estiércol mediante cintas (en caso de sistemas de jaulas acondicionadas o no acondicionadas), como mínimo:</b>								
una vez por semana con secado por aire.	■	■	■	■	■			€€
dos veces por semana sin secado por aire.	■	■	■	■	■			€
<b>En el caso de los sistemas sin jaulas:</b>								
- sistema de ventilación forzada y evacuado poco frecuente del estiércol (en caso de corrales con yacija profunda con fosa de estiércol), únicamente si se utiliza en combinación con otra medida de atenuación, p. ej.: - estiércol con alto contenido de materia seca. - un sistema de depuración del aire.	■	■	■	■	■			€
- cinta de estiércol o arrobadera (en caso de corrales de yacija profunda con fosa de estiércol).	■	■	■	■	■			€
- desecación del estiércol por aire forzado a través de tubos (en caso de corrales con yacija profunda con fosa de estiércol).	■	■	■	■	■			€€
- desecación del estiércol por aire forzado a través de suelo perforado (en caso de corrales con yacija profunda con fosa de estiércol).	■	■	■	■	■			€€
- cintas de estiércol (en el caso de sistemas de aviario).	■	■	■	■	■			€€
- desecación forzada de la yacija utilizando aire interior (en el caso de suelos con yacija profunda).	■	■	■	■	■			€€
<b>Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej.:</b>								
- depurador húmedo con ácido.	■		■	■	■			€€€
- sistema de depuración de aire de dos o tres fases.	■		■	■	■			€€€
- biolavador (o filtro biopercolador).	■		■	■	■			€€€

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

Tipo de alojamiento	NEA-MTD (kg NH <sub>3</sub> /plaza/año)
Sistema de jaulas	0,02 – 0,08
Sistema sin jaulas	0,02 – 0,13

**Efecto sobre la calidad del aire**

Como ejemplo de las reducciones de amoniaco obtenidas se pueden citar los siguientes.

Sistemas de jaulas	%↓ NH <sub>3</sub>	Sistemas sin jaulas	%↓ NH <sub>3</sub>
Jaula no acondicionada, estiércol bajo la jaula no ventilado (sistema referencia para jaula no acondicionada)	0	Yaciya profunda (técnica de referencia)	0
Jaula no acondicionada, estiércol bajo la jaula y secado	30	Aviarios con perchas y estiércol retirado en cinta sin secado	70-85
Jaula no acondicionada, estiércol evacuada inmediatamente con cinta a almacén cerrado	50-80	Aviarios y estiércol retirado en cinta con secado	80-95
Sistemas depuración de aire	70-90	Sistemas depuración de aire	70-90
Jaula acondicionada con cinta y retirada de estiércol 2 veces a la semana (sistema de referencia para jaula enriquecida)	0	Sistemas depuración de aire	70-90
Jaula acondicionada con cinta de secado y retirada de estiércol 2 veces a la semana	30-40	Yaciya, parcialmente emparrillado y cintas de evacuación.	75
Jaula acondicionada con cinta de secado y retirada de estiércol más de 2 veces a la semana	35-45	Yaciya con secado forzado	40-60
Sistemas depuración de aire	70-90	Adición de sulfato de aluminio a la yaciya	70

Algunos sistemas de depuración de aire también pueden eliminar polvo con partículas de PM inferior a 10 y 2,5 µm y olores.

**Efecto sobre suelos y aguas**

Ninguno.

**Efecto sobre los GEI**

El estiércol de ave de corral con yaciya o sin yaciya tiene el mismo comportamiento desde el punto de vista de producción de GEI. La aireación del estiércol disminuye prácticamente a cero las emisiones de GEI.

**Observaciones**

Los NEA-MTD pueden no ser aplicables en la producción animal ecológica. La supervisión asociada figura en la MTD 25. Las condiciones de aplicación dependen de la posibilidad de implantar la técnica y si se trata de una granja de nueva construcción o no.

Los sistemas de jaulas acondicionadas no son aplicables a las pollitas ni a los reproductores de pollos de engorde. Los sistemas de jaulas no acondicionadas no son aplicables a las gallinas ponedoras.

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

## CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO EN NAVES DE POLLOS

**BREF-MTD 32.** - Para **reducir las emisiones de amoniaco** a la atmósfera en cada nave de **pollos** de engorde, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Ventilación forzada y un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	Green	Green	Green	Green	Green			€€
Desecación forzada de la yacija utilizando aire interior (en el caso de suelos con yacija profunda).	Green	Green	Green	Green	Green			€€
Ventilación natural y sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	Green	Green	Green	Green	Green			€
Yacija sobre cinta de estiércol y desecación por aire forzado (en sistemas de suelo de pisos).	Green	Green	Green	Green	Green			€€
Suelos con yacija, calentados y refrigerados (sistema Combideck)	Green	Green	Green	Red	Green			€€
<b>Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej.:</b>								
- depurador húmedo con ácido;	Green		Yellow	Red	Yellow			€€€
- sistema de depuración de aire de dos o tres fases;	Green		Yellow	Red	Yellow			€€€
- biolavador (o filtro biopercolador).	Green		Yellow	Red	Yellow			€€€

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

Parámetro	NEA-MTD (kg NH <sub>3</sub> /plaza/año)
Amoniaco, expresado como NH <sub>3</sub>	0,01 – 0,08

### Efecto sobre la calidad del aire

Como ejemplo de las reducciones de amoniaco obtenidas, con respecto a la técnica de referencia, se pueden citar los siguientes:

Sistemas de jaulas	%↓ NH <sub>3</sub>
Cama profunda, nave ventilada con ventiladores. (referencia)	0
Ventilación natural y sistema de bebederos sin pérdidas de agua en suelos con yacija profunda	20-30
Desecación forzada de la yacija utilizando aire interior en suelos con yacija profunda	40-60
Sistemas depuración de aire	70-90
Yacija sobre cinta de estiércol y desecación por aire forzado	90

Ciertos sistemas de depuración también pueden eliminar partículas de PM inferior a 10 y 2,5 y olores.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI



























El estiércol de ave de corral con yacija o sin yacija tiene el mismo comportamiento desde el punto de vista de producción de GEI. La aireación del estiércol disminuye prácticamente a cero las emisiones de GEI.

### Observaciones

Los NEA-MTD pueden no ser aplicables en la producción animal ecológica. La supervisión asociada figura en la MTD 25. Las condiciones de aplicación dependen de posibilidad de implantar la técnica y si se trata de una granja de nueva construcción o no y de las condiciones atmosféricas, en especial en climas cálidos.

## CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO EN NAVES DE PATOS

**BREF-MTD 33.**- Para **reducir las emisiones de amoníaco** a la atmósfera en cada nave de **patos**, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las técnicas siguientes:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Una de las técnicas siguientes con ventilación natural o forzada:								
Incorporación frecuente de cama (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda o yacija profunda combinada con suelo emparrillado).								€
Evacuación frecuente del estiércol (cuando el suelo está totalmente emparrillado).								€
Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej.:								
- depurador húmedo con ácido								€€€
- sistema de depuración de aire de 2 ó 3 fases								€€€
- biolavador (o filtro biopercolador)								€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Algunos sistemas de depuración de aire también pueden eliminar polvo con partículas de PM inferior a 10 y 2,5 µm olores.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI






El estiércol de ave de corral con yacija o sin yacija tiene el mismo comportamiento desde el punto de vista de producción de GEI. La aireación del estiércol disminuye prácticamente a cero las emisiones de GEI.

### Observaciones

La evacuación frecuente del estiércol es aplicable únicamente a la cría de patos criollos/de Berbería (*Cairina moschata*), por razones sanitarias. Las condiciones de aplicación dependen de posibilidad de implantar la técnica, y de si se trata de una granja de nueva construcción o no.

## CONTROL DE EMISIONES DE AMONIACO EN NAVES DE PAVOS

**BREF-MTD 34.**- Para **reducir las emisiones de amoniaco** a la atmósfera en cada nave de **pavos**, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas:

	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).								€
Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej.:								
- depurador húmedo con ácido								€€€
- sistema de depuración de aire de dos o tres fases								€€€
- biolavador (o filtro biopercolador)								€€€

### Efecto sobre la calidad del aire

Algunos sistemas de depuración de aire también pueden eliminar polvo con partículas de PM inferior a 10 y 2,5 µm y olores.

### Efecto sobre suelos y aguas

Ninguno.

### Efecto sobre los GEI

El estiércol de ave de corral con yacija o sin yacija tiene el mismo comportamiento desde el punto de vista de producción de GEI. La aireación del estiércol disminuye prácticamente a cero las emisiones de GEI.

### Observaciones

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. Las condiciones de aplicación dependen de posibilidad de implantar la técnica y de si se trata de una granja de nueva construcción o no.

# APLICACIÓN DE FERTILIZANTES







## UTILIZACIÓN DE ESTIERCOLES Y PURINES COMO FERTILIZANTES

### Recomendaciones Directiva 91/676/CEE // IRPP BREF y CEPE/ONU

Los estiércoles y purines son valiosas fuentes de nutrientes y materia orgánica para los cultivos, pero también pueden originar contaminación. La correcta utilización agronómica de los mismos, en sustitución total o parcial de los fertilizantes inorgánicos, podrá considerarse y promoverse como una alternativa válida, por cuanto permite la valorización de estos subproductos ganaderos.

### *Efecto sobre la calidad del aire*

La aplicación de los estiércoles al terreno es el último escenario dentro del proceso de manejo del estiércol y representa un paso crucial para reducir las emisiones y mantener los beneficios de las técnicas de reducción y control de emisiones aplicadas en los procesos anteriores.

BREF-MTD 21 // BREF MTD 22. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera generadas por la aplicación al campo de los purines, deberán considerarse las técnicas de referencia descritas en el apartado "Aplicación de estiércol al campo"

CEPE/ONU-MTD. Para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera, debido a la aplicación de fertilizantes inorgánicos, se considerará MTD la sustitución de fertilizantes inorgánicos por fertilizantes orgánicos cuando se empleen con criterios agronómicos y medioambientales y se apliquen las medidas de reducción de emisiones propuestas.

### *Efecto sobre los suelos y aguas*

BREF MTD 20. Para evitar o cuando no sea posible reducir las emisiones al suelo, al agua y la atmósfera de nitrógeno, fósforo y microorganismos patógenos generadas por la aplicación al campo del estiércol, se utilizarán todas las técnicas descritas en el apartado "aplicación de estiércol al campo".

### *Efecto sobre los GEI*

La sustitución total o parcial de los fertilizantes inorgánicos por fertilizantes de naturaleza orgánica conlleva una reducción de gases efecto invernadero que se emiten en el proceso de fabricación industrial de los fertilizantes inorgánicos.

### *Observaciones*

Las aplicaciones de estiércoles y purines se realizará siempre empleando Códigos de Buenas Prácticas para la utilización de fertilizantes.

## APLICACIÓN DE FERTILIZANTES INORGÁNICOS

CEPE/ONU-MTD.- Para **reducir las emisiones de amoníaco** a la atmósfera, debidas a la aplicación de **fertilizantes inorgánicos**, la MTD consiste en utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas:

- Sustituir los fertilizantes a base de urea por fertilizantes a base de nitrato de amonio
- En los casos en que sigan aplicándose fertilizantes a base de urea, utilizar métodos que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 30 % respecto al uso del método de referencia
- Cuando se sigan aplicando fertilizantes inorgánicos, esparcirlos de acuerdo con las exigencias previsibles del cultivo o pradera receptor, en lo que respecta al nitrógeno y al fósforo, y teniendo en cuenta también el contenido de nutrientes presentes en el suelo y los nutrientes procedentes de otros fertilizantes

### Efecto sobre la calidad del aire

Como ejemplo de las reducciones de amoníaco obtenidas se pueden citar los siguientes:

Técnica de fertilización inorgánica	%↓ NH <sub>3</sub>
Distribución superficial de urea a voleo (técnica de referencia)	0
Inhibidores de urea (ureasa)	70 urea sólida, 40 urea líquida
Fertilizantes (tipo urea) de liberación lenta	30
Inyección surco cerrado (fertilizantes con base urea y nitrato amónico)	80-90
Mezcla inmediata con el suelo de fertilizantes tipo urea	50-80
Irrigación inmediatamente después de aplicar cualquier tipo de fertilizante	40-70
Sustitución por nitrato de amonio de fertilizantes tipo urea o amonio anhidro	Hasta 90

### Efecto sobre suelos y aguas

La utilización inadecuada en cantidad, tiempo y lugar puede originar pérdidas por lixiviación y de-nitrificación. La reducción de emisiones de amoníaco incrementa los niveles de nitrógeno en suelo.

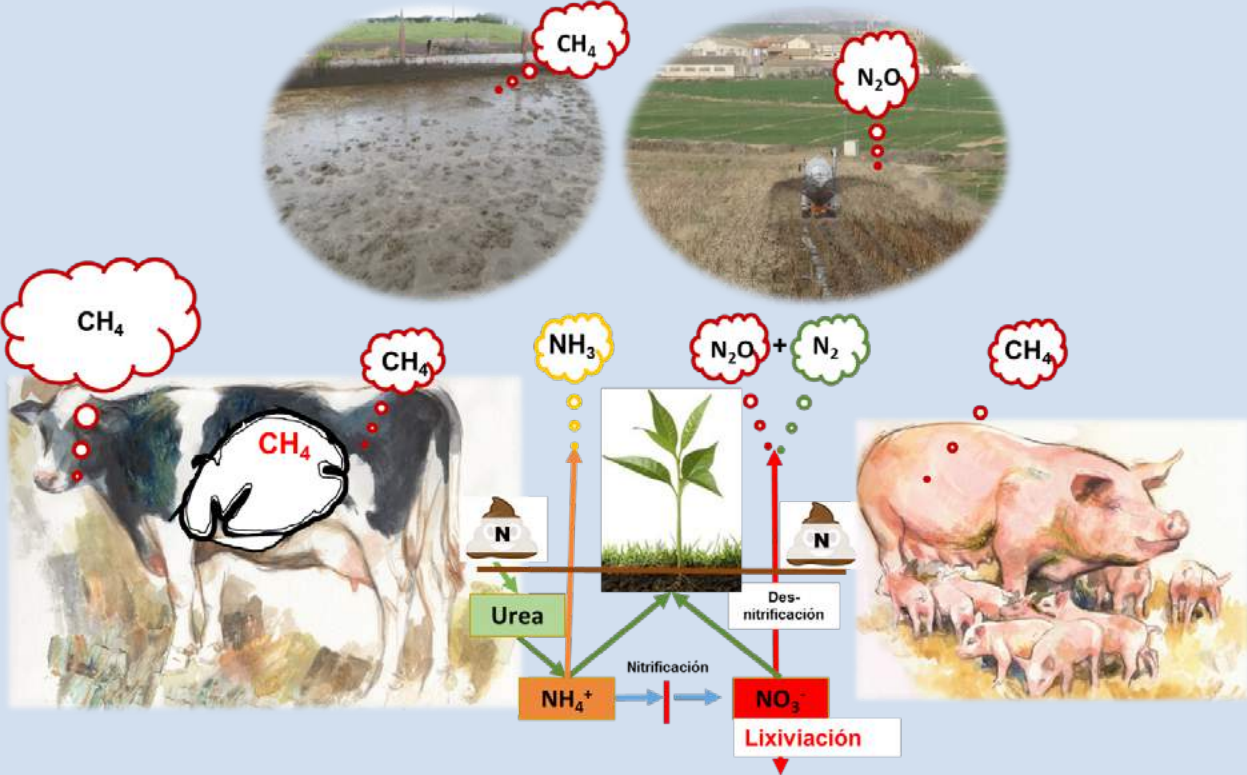
### Efecto sobre los GEI

La irrigación excesiva (>5mm) y el encharcamiento pueden provocar la producción de N<sub>2</sub>O.

### Observaciones

La aplicación de estercoles y purines se realizará siempre empleando Códigos de Buenas Prácticas para la utilización de fertilizantes.

# CONTROL DE METANO EN LA GESTIÓN DE PURÍN Y ESTIÉRCOL





## CONTROL DE METANO EN LA GESTIÓN DE PURÍN Y ESTIERCOL

IPCC- La **cantidad de metano generada** por un sistema específico de gestión del estiércol se ve afectada por el grado en que se encuentren presentes las condiciones anaeróbicas, la temperatura del sistema y por el tiempo de retención del material orgánico en el sistema.

Sistema	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>						€
Animales en pastoreo	Green	Green	White	Yellow	Green	Green	Green	€
Distribución diaria de estiércol	Green	Green	White	White	Green	Green	Green	€
Almacenamiento de fracción sólida	Green	Green	White	White	Green	Green	Green	€
Almacenamiento estiércol fuera de instalaciones de cría	Green	Green	White	White	Green	Green	Green	€
Almacenaje estiércol líquido	c/ costra natural	Green	White	White	Green	Green	Green	€
	s/ costra natural	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	€
Laguna anaeróbica no cubierta	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	€
Almacenamiento en fosos en las propias instalaciones de cría	< 1 mes	Green	Green	Green	White	Green	Green	€
	> 1 mes	Green	Green	Green	White	Yellow	Yellow	€
Digestión anaeróbica	Green	Yellow	Red	Yellow	White	Yellow	Red	€-€€€
Cama profunda	< 1 mes	Green	Green	White	White	Green	Green	€
	> 1 mes	Green	Green	White	White	Yellow	Yellow	€
Compostaje	Green	Green	White	White	Green	Green	Green	€€
Estiércol de ave de corral con o sin cama	Green	Green	White	White	Green	White	White	€
Tratamiento aeróbico	Green	Green	White	White	Green	Green	Green	€

### Efecto sobre la calidad del aire

Ver técnicas específicas para amoníaco y las posibles interacciones.

### Efecto sobre suelos y aguas

Depende de la técnica. En el pastoreo y aplicación al campo del estiércol deberán tenerse en cuenta los aportes adecuados de nitrógeno para no exceder sus niveles en suelo. En los sistemas de almacenamiento y tratamiento, deberá verificarse la ausencia de pérdidas por lixiviación o escorrentía.

**Efecto sobre los GEI.** En el siguiente cuadro se incluyen los Factores de Conversión de Metano (FCM), en % y por defecto, para distintos sistemas de gestión, según las Temperaturas Promedio Anuales (TMA). Cuanto más bajo es el factor, menor es la emisión de metano.

Sistema	FCM según TMA (°C)		
	≤10-14	15-25	26-≥28
Animales en pastoreo	1,0	1,5	2,0
Distribución diaria de estiércol	0,1	0,5	1,0
Almacenamiento de fracción sólida	2,0	4,0	5,0

Sistema		FCM según TMA (°C)		
		≤10-14	15-25	26-≥28
Almacenamiento de estiércol fuera de instalaciones de cría		1,0	1,5	2,0
Almacenaje de estiércol líquido	Con costra natural	10-15	17-41	44-50
	Sin costra natural	17-25	27-65	71-80
Laguna anaeróbica no cubierta		66-73	74-79	79-80
Almacenamiento en fosos en las propias instalaciones de cría	< 1 mes	3	3	30
	>1 mes	17-25	27-65	71-80
Digestión anaeróbica		0-100	0-100	0-100
Cama profunda	< 1 mes	3	3	3
	>1 mes	17-25	27-65	71-80
Compostaje		0,5	0,5-1	0,5-1,5
Estiércol de ave de corral con o sin cama		1,5	1,5	1,5
Tratamiento aeróbico		0	0	0

### Observaciones

El límite entre estiércol sólido y líquido puede fijarse en un 12 % de contenido de materia seca.

La mayor parte del metano que se produce en rumiantes se debe a la actividad ruminal (y entérica), como consecuencia de la fermentación de los alimentos. La cantidad de metano depende del tipo de aparato digestivo (rumiantes o monogástricos), volumen de ingesta, composición de la dieta, tamaño del animal, tasa de crecimiento y el tipo de producción, además de la microbiota específica del aparato digestivo. Todos estos condicionantes hacen muy difícil poder establecer medidas de mitigación de producción de metano mediante cambios en la alimentación.

El factor de emisión en la digestión anaeróbica depende de la cantidad y recuperación del biogás, su combustión o su almacenamiento y utilización con otros fines.

## BIBLIOGRAFÍA

- BREF (2017). Best Available Techniques (BAT) Reference Document (BREF) for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs. Joint Research Center. Institute for Prospective Technological Studies Sustainable Production and Consumption Unit European IPPC Bureau 2017. [http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/IRPP/JRC107189\\_IRPP\\_Bref\\_2017\\_published.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/IRPP/JRC107189_IRPP_Bref_2017_published.pdf)
- CEPE/ONU (2017). Documento orientativo sobre la prevención y reducción de las emisiones de amoníaco de origen agropecuario ECE/EB.AIR/120. Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. *(Traducción al español realizada por Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)*.
- Decisión de ejecución (UE) 2017/302 DE LA COMISIÓN de 15 de febrero de 2017 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos.
- 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.
- IPCC (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Capítulo 10, Emisiones resultantes de la gestión del ganado y del estiércol.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- MAPAMA (2014). Evaluación de técnicas de reducción de emisiones en ganadería. Sectores de porcino y avicultura de carne y puesta. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MAPAMA (2017) Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y de fósforo en porcino blanco. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- UNECE (2014). Guidance document on preventing and abating ammonia emissions from agricultural sources. ECE/EB.AIR/113/Add.1, Decision 2012/1. (2014). United Nations Economic Commission for Europe, 2014.





## **ANEJO I**

### **RESUMEN DE LEGISLACIÓN Y OBLIGACIONES EN MATERIA MEDIOAMBIENTAL**



# ANEJO I.

## RESUMEN DE LEGISLACIÓN Y OBLIGACIONES EN MATERIA MEDIOAMBIENTAL

Con origen en el sector de la ganadería, podemos hablar de dos tipos destacados de emisiones a la atmósfera: el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y los gases de efecto invernadero (GEI). Mayormente en explotaciones industriales, se deben tener en cuenta también las emisiones de ruido, polvo y olores. E igualmente, el posible vertido de aguas residuales y purines, que pueden dar lugar a la contaminación de suelos y aguas. Otro problema ambiental que puede causar este sector es el uso ineficiente de agua y energía.

La Unión Europea (UE), persiguiendo alcanzar niveles elevados de protección de la salud y del medio ambiente, incluye a la ganadería entre las actividades industriales con un potencial de contaminación importante, y, por ello, susceptibles de control y prevención. El marco legal europeo se caracteriza por ciertos aspectos que cabe señalar, en un sistema en el que los Estados miembros (EEMM) adaptan a su legislación propia no sólo las disposiciones comunitarias, sino además los compromisos comunitarios o internacionales.

- Priorizar la prevención, actuando sobre las fuentes de emisión de contaminantes, en especial, las de aquéllos que son potencialmente más tóxicos y nocivos.
- Adoptar un enfoque integral, considerando conjuntamente la contaminación de atmósfera, aguas y suelos.
- Buscar la eficacia de las políticas medioambientales, en tanto que sirvan para reducir las emisiones y mantenerlas en niveles que se consideren aceptables por la legislación y/o los compromisos internacionales.
- Adoptar políticas y medidas medioambientales con flexibilidad, en cuanto a las condiciones de cada país, la actividad y el entorno.
- Ajustar los niveles exigidos a las posibilidades de reducción y control que brindan las mejores técnicas disponibles actuales, así como a las posibilidades reales (técnicas y económicas) en cada caso.
- Adoptar políticas y medidas medioambientales con criterios de proporcionalidad en la inversión económica, considerando el potencial impacto para las pequeñas explotaciones.
- Simplificar y reducir las cargas administrativas para los ciudadanos.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN Y COMPROMISOS MEDIOAMBIENTALES

#### a) Normativa relativa a emisiones a la atmósfera

- *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.*

Establece como obligatorios los compromisos de reducción de emisiones acordados por los EEMM de la UE, en respuesta a los acuerdos internacionales suscritos en la materia. Entre tales acuerdos destaca el *Protocolo de Gotemburgo*, que data de 1999 aunque la UE lo suscribió en 2003, para detener la acidificación, la eutrofización y la disminución de la capa de ozono. Su anexo IX se dirige la contaminación causada por la actividad agropecuaria.

Para ayudar a los países a cumplir los compromisos contenidos en el Protocolo de Gotemburgo, y particularmente lo que se refiere a la disminución de los niveles de amoníaco, en 2012 se le dotó de una "herramienta técnica" conocida como *Documento Guía sobre el Amoníaco* ("Ammonia Guidance Document"), elaborado por

la United Nations Economic Commission for Europe (UNECE, 2014). Dicho documento se ha convertido en el instrumento de referencia con el cual contrastar cualquier técnica orientada a la reducción de emisiones de amoníaco. El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ha traducido este documento al español para facilitar su lectura (CEPE-ONU, 2017), aunque el documento de referencia siempre será la versión inglesa.

La Directiva (UE) 2016/2284 establece los compromisos de reducción de emisiones de los EEMM para las emisiones atmosféricas antropogénicas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metálicos (COVNM), amoníaco (NH<sub>3</sub>) y partículas finas (PM<sub>2,5</sub>). A su vez, impone la elaboración, adopción y aplicación de programas nacionales de control de la contaminación atmosférica y el seguimiento de las emisiones y los efectos de esos y otros contaminantes mencionados en su anexo I<sup>1</sup>, así como la presentación de información al respecto.

**- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).**

Tiene su origen normativo en la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación, la cual derogó la Directiva del Consejo, de 28 de junio de 1984, relativa a la lucha contra la contaminación atmosférica procedente de las instalaciones industriales. La Directiva 96/61/CE fue derogada por la Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación. Y esta última fue derogada a su vez por la Directiva 2010/75/UE.

La actual Directiva 2010/75/UE se aplica a las actividades industriales que den lugar a contaminación, indicadas en su anexo I y que, en su caso, alcancen los umbrales establecidos en el citado anexo. Estas actividades se encuadran mayormente en los sectores que están dentro del Comercio de Derechos de Emisión (centrales energéticas y grandes instalaciones industriales), pero también abarcan la *cría intensiva de aves de corral o de cerdos*. No aplica sin embargo a las actividades de investigación, a las actividades de desarrollo o a la experimentación de nuevos productos y procesos.

En la Directiva 2010/75/UE se define el concepto de «mejores técnicas disponibles» (MTD): la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente. A raíz de esta Directiva, dichos valores límite y dichas condiciones son exigidas administrativamente a través de un permiso o una autorización obligada para explotar la totalidad o parte de las instalaciones afectadas.

También según esta Directiva, se entenderá por «técnicas» las tecnologías utilizadas junto con la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada y paralizada. «Técnicas disponibles» son las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del sector industrial correspondiente, en condiciones económica y técnicamente viables, tomando en consideración los costes y los beneficios. Por último, el calificativo «mejores» alude a las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto.

**- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.**

Deroga la Ley 16/2002 de 1 de julio de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, e incorpora la Directiva 2010/75/UE al ordenamiento jurídico español. Esta nueva ley tiene por objeto evitar o, cuando

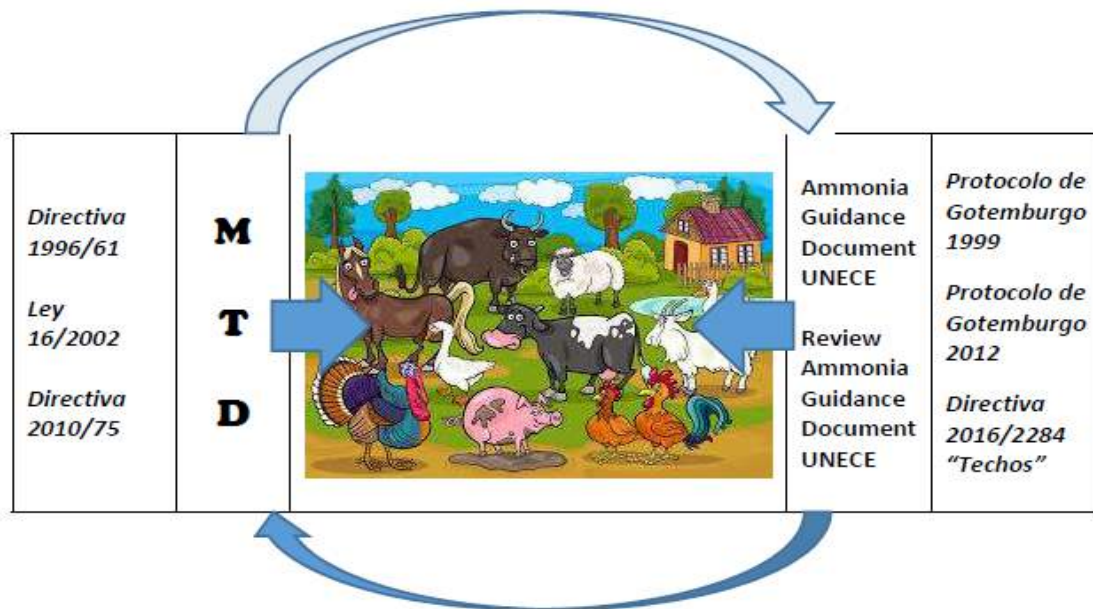
1. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, NH<sub>3</sub>, CO, metales pesados (Cd, Hg, Pb, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn y sus compuestos), contaminantes orgánicos persistentes (COP), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), policlorobifenilos (PCB), hexaclorobenceno (HCB), PM<sub>10</sub> y total de partículas en suspensión (TPS).

ello no sea posible, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto. De conformidad con la misma, ciertas instalaciones sólo deben funcionar si cuentan con una *autorización ambiental*. En dicha autorización ambiental se han de especificar los valores límite de emisión de sustancias contaminantes para la protección del aire, el suelo y el agua. Y ello, teniendo en cuenta las *mejores técnicas disponibles* que sean técnica y económicamente viables, por consideración de las características técnicas de la instalación, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente.

Es aplicable a las instalaciones de titularidad pública o privada en las que se desarrolle alguna de las actividades industriales incluidas en las categorías enumeradas en su anejo 1 y que, en su caso, alcancen los umbrales de capacidad establecidos en el mismo, con excepción de las instalaciones o partes de las mismas utilizadas para la investigación, desarrollo y experimentación de nuevos productos y procesos. En lo que a la ganadería se refiere, afecta a instalaciones destinadas a la *cría intensiva de aves de corral o de cerdos* de determinadas dimensiones, que más adelante se detallan y que coinciden con las fijadas en la Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

La siguiente figura muestra la relación entre los instrumentos mencionados, destinados al control de emisiones a la atmósfera.

Figura 6. Relaciones entre diferentes normativas medioambientales



Fuente: elaboración propia.

Hay que tener en cuenta que, bajo la Directiva 2010/75/UE y el Real Decreto Legislativo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, se contemplan otros contaminantes, en sentido amplio, pues así lo indica la definición de *contaminación* que se da en ambas: "la introducción directa o indirecta, mediante la actividad humana, de *sustancias, vibraciones, calor o ruido* en la atmósfera, el agua o el suelo, que puedan tener efectos perjudiciales para la salud humana o la calidad del medio ambiente, o que puedan causar daños a los bienes materiales o deteriorar o perjudicar el disfrute u otras utilidades legítimas del medio ambiente". Y la propia definición de *emisión*: "expulsión a la atmósfera, al agua o al suelo de *sustancias, vibraciones, calor o ruido* procedentes de forma directa o indirecta de fuentes puntuales o difusas de la instalación".

Las emisiones acústicas, de polvo y de olores, al igual que las de nitrógeno y fósforo, se consideran en la siguiente Decisión de Ejecución (UE) 2017/302, referente a las mejores técnicas disponibles aplicables a la cría intensiva de aves de corral y de cerdos.

- **Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, de 15 de febrero de 2017, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos.**

Describe las conclusiones sobre las MTD en relación con las actividades especificadas en la sección 6.6 del anexo I de la Directiva 2010/75/UE, sobre *Cría intensiva de aves de corral o de cerdos*. En particular, estas MTD se dirigen fundamentalmente:

- a) a controlar las emisiones de gases a la atmósfera, con especial incidencia en el *Nitrógeno*, el *Fósforo* y el *Amoniaco*
- b) a usar eficientemente el agua y la energía
- c) a evitar vertidos y a reducir las emisiones acústicas, de polvo y de olores

Estas MTD se refieren a las siguientes actividades y procesos agropecuarios:

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

Las técnicas que se proponen en la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 han tomado por referencia el Documento Guía sobre el Amoniaco de la UNECE (2014), previamente indicado. Existe una superposición parcial entre este documento de orientación y el documento de referencia (BREF) de las mejores técnicas disponibles, ya que en el primero sólo se definen las MTD para los sectores del cerdo y de la avicultura, pero no para otros animales ni para la aplicación de estiércol o fertilizantes. La Decisión (UE) 2017/302 no se refiere sin embargo a la eliminación de animales muertos, la cual se ve afectada por las MTD en mataderos e industrias de subproductos animales.

#### b) Normativa relativa a contaminantes que afectan a suelos y aguas

- **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 utilizados en la agricultura**

Impone a los EEMM la obligación de identificar las aguas que se hallen afectadas por la contaminación por nitratos de procedencia agraria, cuyas concentraciones deberán ser vigiladas en estaciones de muestreo. Por otra parte, establece criterios para designar como *zonas vulnerables* aquellas superficies territoriales cuyo drenaje da lugar a la contaminación por nitratos. Una vez determinadas tales zonas, se deberán realizar y poner en funcionamiento programas de actuación, con la finalidad de eliminar o minimizar los efectos de los nitratos sobre las aguas.

- **Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias**

Mediante este Real Decreto se incorpora a nuestro ordenamiento la Directiva 91/676/CEE anterior. Tras la entrada en vigor del mismo, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas (CCAA) designaron *zonas vulnerables* en sus respectivos ámbitos: aquellas zonas cuya escorrentía o filtración afecta o puede afectar a la contaminación por nitratos de las aguas continentales. Así mismo, las CCAA elaboraron unos *códigos de buenas prácticas agrarias*, que los agricultores pueden poner en práctica *de forma voluntaria*, con la finalidad de reducir la contaminación producida por los nitratos de origen agrario.

En virtud de este Real Decreto, en las zonas designadas como vulnerables, las CCAA han establecido unos *programas de actuación*, de obligado cumplimiento, con objeto de prevenir y reducir la contaminación causada por los nitratos de origen agrario. En ellos se incluyen las medidas incorporadas en los códigos de buenas prácticas agrarias. Estos programas se llevan a la práctica cada cuatro años, pudiendo ser modificados para incluir medidas adicionales que se consideren oportunas.

El Anejo 1 del Real Decreto 261/1996 detalla que los códigos de buenas prácticas agrarias deberán contener, al menos, disposiciones que contemplen: los periodos en que no es conveniente la aplicación de fertilizantes a las tierras; la aplicación de fertilizantes en terrenos inclinados, escarpados, hidromorfos, inundados, helados o cubiertos de nieve; las condiciones de aplicación de fertilizantes a tierras cercanas a cursos de aguas; la capacidad y el diseño de los tanques de almacenamiento de estiércol; las medidas para evitar la contaminación del agua por escorrentía y filtración de líquidos que contengan estiércol y residuos procedentes de productos vegetales almacenados (como el forraje ensilado); los procedimientos para la aplicación a las tierras de fertilizantes químicos y estiércol que mantengan las pérdidas de nutrientes en las aguas a un nivel aceptable.

#### **- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados**

De acuerdo con su artículo 2, esta ley es de aplicación a todo tipo de residuos, con excepción, entre otros, de las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, así como de las materias fecales, tales como paja y otro material natural, agrícola o silvícola, no peligroso, utilizado en explotaciones agrícolas y ganaderas, mediante procedimientos o métodos que no pongan en peligro la salud humana o dañen el medio ambiente. Esta Ley tampoco es de aplicación a las aguas residuales ni a los subproductos animales cubiertos por el 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. Sin embargo, se regulan por esta Ley los subproductos animales y sus productos derivados, cuando se destinen a la incineración, a los vertederos o sean utilizados en una planta de biogás o de compostaje.

#### **c) Normativa relativa a la evaluación ambiental de proyectos**

##### **- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**

Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, mediante la integración de aspectos medioambientales, el análisis y la selección de las alternativas ambientalmente viables, el establecimiento de medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente, y el establecimiento de medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias. Diferencia entre 'evaluación de impacto ambiental ordinaria' y 'evaluación de impacto ambiental simplificada', cuyos ámbitos de aplicación y las obligaciones que conllevan se analizan más adelante.

#### **d) Compromisos relativos a los gases de efecto invernadero**

El sector agrario está dentro del conjunto de los llamados "sectores difusos", que engloba al sector residencial, al del transporte, al de residuos, gases fluorados e instalaciones industriales no sujetas al comercio de derechos de emisión. Dentro de los difusos, el agrario es el segundo sector emisor de gases de efecto invernadero (GEI), únicamente por detrás del transporte (en el año 2014, sus emisiones supusieron el 25% del total de las emisiones difusas). Prácticamente la mitad de las emisiones de este sector están generadas por la ganadería (fermentación entérica y ruminal y gestión de estiércoles), mientras que la otra mitad está provocada por el uso de fertilizantes y la gestión de los suelos. Cabe recordar que los gases de efecto invernadero son CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, NF<sub>3</sub> y SF<sub>6</sub>.

En Octubre de 2014, el Consejo Europeo se comprometió a alcanzar un objetivo de reducción interno del 40% como mínimo de las emisiones de GEI en el conjunto de la economía, en comparación con 1990 y tomando



como horizonte temporal el año 2030. El porcentaje de reducción fijado para los sectores difusos en la UE es del 30% en 2030, pero en comparación con el año 2005. La base legal de este compromiso está en la *Decisión 406/2009/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre el esfuerzo de los EEMM para reducir sus emisiones de GEI*, a fin de cumplir con los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020. Actualmente, se está debatiendo en el Consejo y en el Parlamento una *propuesta de Reglamento*, la cual se aplicaría a los sectores difusos y regularía el periodo 2021-2030. Queda pendiente repartir el esfuerzo entre los EEMM, en función de su PIB. Se negocia que a España le corresponda un compromiso de reducción de un 26%.

## OBLIGACIONES LEGALES PARA LOS GANADEROS

### a) Obligaciones relativas a emisiones a la atmósfera

- *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*

De conformidad con su artículo 6, los EEMM elaborarán, adoptarán y aplicarán sus respectivos *programas nacionales de control de la contaminación atmosférica*, de acuerdo con el Anexo III, parte 1, con objeto de limitar sus emisiones antropogénicas anuales. Con el fin de cumplir los correspondientes compromisos nacionales de reducción de emisiones, los EEMM incluirán en estos programas las medidas de reducción de emisiones establecidas como *obligatorias* en el Anexo III, parte 2, y podrán incluir en los mismos las medidas de reducción previstas como *facultativas* en el Anexo III, parte 2, o medidas que tengan un efecto de mitigación equivalente.

En este sentido, en el Anexo III, parte 2, se dice que los EEMM tendrán en cuenta el correspondiente documento orientativo sobre el amoníaco (el Documento Guía del Amoníaco, anteriormente referido) y **utilizarán** las mejores técnicas disponibles (MTD) de conformidad con la Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

Este Anexo III, parte 2, especifica una serie de medidas para controlar las emisiones de amoníaco, así como medidas para reducir las emisiones de partículas finas y carbono negro. En concreto:

#### *Medidas para controlar las emisiones de amoníaco*

Los Estados miembros **establecerán** un código nacional que recomiende *buenas prácticas agrarias* para controlar este tipo de emisiones, teniendo en cuenta el Código marco de buenas prácticas agrarias para reducir las emisiones de amoníaco de 2014, que trate, al menos, los aspectos siguientes:

- a) gestión del nitrógeno, teniendo en cuenta el ciclo del nitrógeno completo
- b) estrategias de alimentación del ganado
- c) técnicas de esparcimiento de estiércol con bajo nivel de emisiones
- d) sistemas de almacenamiento de estiércol con bajo nivel de emisiones
- e) sistemas de albergue de animales con bajo nivel de emisiones
- f) limitación de las emisiones de amoníaco generadas por el uso de fertilizantes minerales

En lo que la fertilización respecta, los EEMM **prohibirán** el uso de fertilizantes a base de carbonato de amonio. Además, **podrán** reducir las emisiones de amoníaco de los fertilizantes inorgánicos, sustituyendo los fertilizantes a base de urea por fertilizantes a base de nitrato de amonio, o bien utilizando métodos que reduzcan las emisiones de amoníaco. Así mismo, se podrá fomentar la sustitución de fertilizantes inorgánicos por fertilizantes orgánicos.

- Gestión de estiércoles

Los EEMM **podrán** reducir las emisiones de amoníaco del estiércol aplicando estos planteamientos:

- a) En la aplicación de purines y estiércoles sólidos en tierras de labor y praderas, utilizar métodos que reduzcan las emisiones en al menos un 30% respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco, y en las condiciones siguientes:
  - i) observar la necesidad previsible de nutrientes del cultivo o pradera receptor en lo que respecta al nitrógeno y al fósforo, teniendo en cuenta el contenido de nutrientes presentes en el suelo y los nutrientes procedentes de otros fertilizantes
  - ii) no esparcir estiércoles ni purines cuando la tierra receptora esté saturada de agua, inundada, helada o cubierta de nieve
  - iii) aplicar los purines en las praderas utilizando un latiguillo trasero, una zapata trasera o mediante inyección poco profunda o profunda
  - iv) incorporar al suelo los abonos y purines esparcidos, dentro de las cuatro horas siguientes a su aplicación
- b) Reducir las emisiones generadas por el almacenamiento de estiércol fuera de las edificaciones destinadas al albergue de animales, aplicando los planteamientos siguientes:
  - i) en el caso de almacenes de purines construidos después del 1 de enero de 2022, utilizar sistemas o técnicas de almacenamiento con bajo nivel de emisiones que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 60 % respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco; y, en caso de almacenes de purines existentes, en al menos un 40%
  - ii) cubrir los almacenes de estiércol sólido
  - iii) garantizar que las explotaciones tengan una capacidad de almacenamiento de estiércol suficiente para esparcirlo sólo durante los períodos adecuados para el crecimiento de los cultivos
- c) Reducir las emisiones de las edificaciones destinadas al albergue de animales utilizando sistemas que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 20% respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco.
- d) Reducir las emisiones procedentes del estiércol utilizando estrategias de alimentación bajas en proteínas que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 10% respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco.

#### *Medidas para reducir las emisiones de partículas finas y carbono negro*

Sin perjuicio de lo dispuesto en el anexo II sobre cumplimiento cruzado del Reglamento (UE) 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, los EEMM **podrán** prohibir la quema al aire libre de restos y residuos de cosechas y de broza forestal. Las excepciones a dicha prohibición se limitarán a programas de prevención para evitar incendios forestales descontrolados, controlar plagas o proteger la biodiversidad.

La Directiva "Techos" aclara que, a la hora de adoptar las medidas para controlar las emisiones de amoníaco y reducir las de partículas finas y carbono negro, los EEMM velarán por que se tengan plenamente en cuenta el impacto para las pequeñas explotaciones y las micro-explotaciones. Los EEMM podrán, p. ej., dispensarlas de esas medidas cuando sea posible y apropiado, habida cuenta de los compromisos de reducción aplicables.

Por último, cabe señalar que el artículo 20 de la Directiva "Techos" obliga a los EEMM a adoptar sus disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias, a más tardar el 1 de julio de 2018.

- *Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, de 15 de febrero de 2017, sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en la cría intensiva de aves de corral o de cerdos, expresa que el ámbito de aplicación de las MTD se relaciona con las siguientes actividades especificadas en la Directiva 2010/75/UE, anexo I, sección 6.6 Cría intensiva de aves de corral o de cerdos:*

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

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

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

La Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 expresa que las técnicas enumeradas y descritas sobre las MTD, salvo que se indique otra cosa, son aplicables con carácter general, aunque no son prescriptivas ni exhaustivas. Es decir, que podrían utilizarse otras técnicas si garantizan al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente.

Para una mayor claridad con respecto a la obligatoriedad de las técnicas de aplicación en estos sectores, en aras de la protección del aire, el suelo y el agua, se incluye a continuación un cuadro en el que se relacionan las exigencias de la Directiva "Techos" y las MTD propuestas en la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302.

## MTD de la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 que guardan relación con las exigencias y recomendaciones de la Directiva "Techos" UE 2016/2284

Exigencias y recomendaciones Directiva "Techos", Anexo 3 P.2	Carácter <sup>1</sup>	MTD relacionadas (DE UE 2017/302)
<b>A. Medidas para controlar las emisiones de amoníaco</b>		
1. Código nacional que recomiende buenas prácticas agrarias para controlar las emisiones de NH <sub>3</sub> , que trate al menos los aspectos siguientes:	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar y cumplir un sistema de gestión ambiental (MTD1)</li> <li>- Utilizar todas las siguientes técnicas (MTD2):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ubicación adecuada de la explotación y disposición espacial de actividades</li> <li>b. Educar y formar al personal</li> <li>c. Establecer un plan de emergencia ante emisiones e incidentes imprevistos</li> <li>d. Comprobar periódicamente, reparar y mantener equipos y estructuras</li> <li>e. Evitar o reducir las emisiones en el almacenamiento de animales muertos</li> </ul> </li> </ul>
a) gestión del nitrógeno, teniendo en cuenta el ciclo del nitrógeno completo	○	
b) estrategias de alimentación del ganado	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar estrategias de alimentación y formulación de piensos que incluyan algunas técnicas para reducir el N total excretado y las emisiones de NH<sub>3</sub> (MTD3):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Reducir el contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en N</li> <li>b. Alimentación multifases con formulaciones adaptadas al período productivo</li> <li>c. Adición de aminoácidos esenciales en una dieta baja en proteínas brutas</li> <li>d. Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el N total excretado</li> </ul> </li> </ul>
c) técnicas de esparcimiento de estiércol con bajo nivel de emisiones	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar una o una combinación de técnicas (MTD 21):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Dilución de purines, seguida de técnicas tales como riego de baja presión</li> <li>b. Esparcidor en bandas, mediante tubos colgantes o zapatas colgantes</li> <li>c. Inyección superficial (surco abierto)</li> <li>d. Inyección profunda (surco cerrado)</li> </ul> </li> </ul>

Exigencias y recomendaciones Directiva "Techos", Anexo 3 P.2	Carácter <sup>1</sup>	MTD relacionadas (DE UE 2017/302)
d) sistemas de almacenamiento de estiércol con bajo nivel de emisiones	O	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar una o una combinación de técnicas (MTD 30):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Manejo de purines (estiércol): reducir la superficie emisora de NH<sub>3</sub>, retirada frecuente, separar orina y heces, mantener la cama limpia y seca, fosas profundas y/o inclinadas, rascadores, vacío y/o lavado a chorro, sustitución de paja, alojamiento en casetas/barracas, alimentación sobre suelo sólido, colectores de agua y purín separados,...</li> <li>b. Refrigeración de purines (estiércol)</li> <li>c. Depuración del aire, p. ej. con depurador húmedo con ácido, sistema de depuración de aire de dos o tres fases, biolavador (o filtro biopercolador),...</li> <li>d. Acidificación de los purines</li> <li>e. Utilización de bolas flotantes en la fosa del purín</li> </ul> </li> <li>- En naves de gallinas ponedoras, reproductores de pollos de engorde o pollitas, utilizar una o una combinación de técnicas (MTD 31):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. En sistemas con jaulas, evacuación del estiércol mediante cintas</li> <li>b. En sistemas sin jaulas, ventilación forzada y evacuación poco frecuente, en combinación con otra medida (p. ej. estiércol con alto contenido de materia seca, depuración del aire,...)</li> <li>c. En corrales con yacija profunda con fosa: cinta o rascador, desecación del estiércol por aire forzado a través de tubos o suelo perforado, desecación forzada de la yacija utilizando aire interior</li> <li>d. En sistemas de aviario: cintas de estiércol</li> <li>e. Depuración de aire, p. ej. depurador húmedo con ácido, biolavador (o filtro biopercolador)</li> </ul> </li> <li>En naves de pollos de engorde, utilizar una o una combinación de técnicas (MTD32):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. En suelos con yacija profunda: ventilación natural o forzada y bebederos sin pérdidas de agua, desecación forzada con aire interior</li> <li>b. En suelos de pisos: yacija sobre cinta de estiércol y desecación por aire forzado</li> <li>c. En sistemas Combideck: suelos con yacija, calentados y refrigerados</li> <li>d. Depuración de aire, p. ej. depurador húmedo con ácido, biolavador (o filtro biopercolador)</li> </ul> </li> <li>- En naves para patos, utilizar una o una combinación de técnicas (MTD 33):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Con ventilación natural o forzada: incorporación frecuente de cama (en suelos sólidos con yacija profunda), evacuación frecuente del estiércol (cuando el suelo está totalmente emparrillado)</li> <li>b. Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej. depurador húmedo de ácido, biolavador (o filtro biopercolador)</li> </ul> </li> </ul>

Exigencias y recomendaciones Directiva "Techos", Anexo 3 P.2	Carácter <sup>1</sup>	MTD relacionadas (DE UE 2017/302)
e) sistemas de albergue de animales con bajo nivel de emisiones	O	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MTD2 (ver más arriba)</li> <li>- MTD30 (ver más arriba)</li> <li>- MTD31 (ver más arriba)</li> <li>- MTD32 (ver más arriba)</li> <li>- MTD33 (ver más arriba)</li> </ul>
f) limitación de las emisiones de amoníaco generadas por el uso de fertilizantes minerales	O	
2. Prohibición del uso de fertilizantes a base de carbonato de amonio	O	
3. Reducción de emisiones de amoníaco de los fertilizantes inorgánicos aplicando los planteamientos siguientes:	F	
a) sustituir los fertilizantes a base de urea por fertilizantes a base de nitrato de amonio	F	
b) en los casos en que sigan aplicándose fertilizantes a base de urea, utilizar métodos que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 30% respecto al uso del método de referencia	F	
c) fomentar la sustitución de fertilizantes inorgánicos por fertilizantes orgánicos y, cuando se apliquen los inorgánicos, esparcirlos de acuerdo con las exigencias del cultivo receptor en N y P, teniendo en cuenta el contenido de nutrientes presentes en el suelo y los procedentes de otros fertilizantes	F	
4. Reducción de emisiones de amoníaco del estiércol aplicando los planteamientos siguientes:	F	
a) reducir las emisiones resultantes de la aplicación de purines y estiércoles sólidos en tierras de labor y praderas utilizando métodos que reduzcan las emisiones en al menos un 30% respecto al método de referencia, y en las condiciones siguientes:	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar todas las siguientes técnicas (MTD20):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Analizar los riesgos de escorrentía del terreno donde va a esparcirse el estiércol</li> <li>b. Dejar franjas de tierra sin tratar</li> <li>c. No esparcir el estiércol cuando pueda haber un riesgo significativo de escorrentía</li> <li>d. Adaptar la dosis de abonado teniendo en cuenta el contenido de N y P del estiércol y las características del terreno, los requisitos de los cultivos y las condiciones meteorológicas</li> <li>e. Sincronizar la aplicación al campo del estiércol en función de la demanda de nutrientes del cultivo</li> <li>f. Revisar las zonas diseminadas a intervalos regulares para comprobar que no haya signos de escorrentía y responder de forma adecuada cuando sea necesario</li> <li>g. Asegurarse de que haya un acceso adecuado al estercolero y que la carga del estiércol pueda hacerse de forma eficaz, sin derrames</li> <li>h. Comprobar que la maquinaria de aplicación está en buen estado y ajustada a la dosis adecuada</li> </ul> </li> <li>- MTD21 (ver más arriba)</li> <li>- MTD30 (ver más arriba)</li> </ul>

Exigencias y recomendaciones Directiva "Techos", Anexo 3 P.2	Carácter <sup>1</sup>	MTD relacionadas (DE UE 2017/302)
i) esparcir los estiércoles y purines de acuerdo con la necesidad de N y P del cultivo receptor, teniendo en cuenta el contenido de nutrientes presentes en el suelo y los procedentes de otros fertilizantes		
ii) no esparcir estiércoles ni purines cuando la tierra receptora esté saturada de agua, inundada, helada o cubierta de nieve		
iii) aplicar los purines en las praderas utilizando un latiguillo trasero, una zapata trasera o mediante inyección poco profunda o profunda		
iv) incorporar los abonos y purines esparcidos en tierras de labor al suelo dentro de las cuatro horas siguientes a su aplicación		Incorporar el estiércol al suelo lo antes posible (MTD22)
b) reducir las emisiones generadas por el almacenamiento de estiércol fuera de las edificaciones destinadas al albergue de animales aplicando los planteamientos siguientes:	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar una o una combinación de técnicas (MTD 14):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Reducir la relación entre la superficie y el volumen del montón de estiércol sólido</li> <li>b. Cubrir los montones de estiércol sólido</li> <li>c. Almacenar el estiércol sólido en un cobertizo</li> </ul> </li> <li>- Utilizar una o una combinación de técnicas (MTD15):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Almacenar el estiércol sólido en un cobertizo</li> <li>b. Utilizar un silo de hormigón para el almacenamiento de estiércol sólido</li> <li>c. Almacenar el estiércol sólido en suelos sólidos impermeables equipados con un sistema de drenaje y una cisterna para recoger la escorrentía</li> <li>d. Seleccionar una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para conservar el estiércol sólido durante los períodos en que no es posible aplicarlo al campo</li> <li>e. Almacenar el estiércol sólido en montones en el campo, lejos de cursos de agua</li> </ul> </li> <li>- Utilizar una o una combinación de técnicas (MTD16):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Diseño y gestión adecuados de los depósitos de purines: reducir la relación entre superficie y volumen, disminuir el nivel de llenado, reducir al mínimo la agitación del purín</li> <li>b. Cubrir el depósito del purín (cubiertas rígidas, flexibles y flotantes)</li> <li>c. Acidificación de los purines</li> </ul> </li> <li>- En la recogida, conducción y depósito de purines, utilizar una o una combinación de técnicas (MTD 18):               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Utilizar depósitos que puedan soportar tensiones mecánicas, químicas y térmicas</li> <li>b. Seleccionar una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para conservar los purines durante los períodos en que no es posible su aplicación al campo</li> <li>c. Construir instalaciones y equipos a prueba de fugas para la recogida y transferencia de los purines</li> </ul> </li> </ul>

Exigencias y recomendaciones Directiva "Techos", Anexo 3 P.2	Carácter <sup>1</sup>	MTD relacionadas (DE UE 2017/302)
b) reducir las emisiones generadas por el almacenamiento de estiércol fuera de las edificaciones destinadas al albergue de animales aplicando los planteamientos siguientes:	F	d. Almacenar los purines en balsas con una base y paredes impermeables (p. ej. arcilla o plástico) e. Instalar un sistema de evacuación de fugas (p. ej. geomembrana, capa de drenaje y desagües) f. Comprobar la integridad estructural de los depósitos al menos una vez al año - MTD30 (ver más arriba) - MTD31 (ver más arriba) - MTD32 (ver más arriba) - MTD33 (ver más arriba)
i) en el caso de almacenes de purines construidos después del 1 de enero de 2022, utilizar sistemas o técnicas de almacenamiento con bajo nivel de emisiones que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 60% respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco; en el caso de almacenes de purines existentes, en al menos un 40%		- MTD14 (ver más arriba) - MTD15 (ver más arriba) - MTD16 (ver más arriba) - MTD30 (ver más arriba) - MTD31 (ver más arriba) - MTD32 (ver más arriba) - MTD33 (ver más arriba)
ii) cubrir los almacenes de estiércol sólido		- MTD14 (ver más arriba) - MTD15 (ver más arriba) - MTD16 (ver más arriba)
iii) garantizar que las explotaciones agrarias tengan una capacidad de almacenamiento de estiércol suficiente para esparcirlo solo durante los períodos adecuados para el crecimiento de los cultivos		- MTD15 (ver más arriba) - MTD18 (ver más arriba)
c) reducir las emisiones de las edificaciones destinadas al albergue de animales utilizando sistemas que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 20 % respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco	F	- MTD30 (ver más arriba) - MTD31 (ver más arriba) - MTD32 (ver más arriba) - MTD33 (ver más arriba)
d) reducir las emisiones procedentes del estiércol utilizando estrategias de alimentación bajas en proteínas que hayan demostrado reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 10 % respecto al método de referencia descrito en el documento orientativo sobre el amoníaco	F	- MTD3 (ver más arriba)
B. Medidas de reducción de emisiones de partículas finas y carbono negro		
1. Prohibición de quema al aire libre de restos y residuos de cosechas y de broza forestal	F	



Exigencias y recomendaciones Directiva "Techos", Anexo 3 P.2	Carácter <sup>1</sup>	MTD relacionadas (DE UE 2017/302)
2. Código que recomiende buenas prácticas agrarias para la gestión correcta de restos de cosechas, basado en los planteamientos siguientes:	F	
a) incorporar restos de cosechas	F	
b) usos alternativos de los restos de cosechas	F	
c) incorporar estiércol, evitando su quema	F	

1) O: obligatorio; F: facultativo.

**- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)**

Obliga a ciertas instalaciones, enumeradas en su anexo I, a obtener un permiso o una **autorización** para poder funcionar. En el sector de la Ganadería, quedarían incluidas en dicho anexo I las siguientes actividades:

*Cría intensiva de aves de corral o de cerdos:*

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

*Gestión de residuos:*

- a) Valorización o eliminación de residuos peligrosos de una capacidad superior a 10 toneladas por día que impliquen alguna o varias de las siguientes actividades: tratamiento biológico, tratamiento físico-químico y mezclado u homogeneización.
- b) Eliminación de residuos no peligrosos con una capacidad superior a 50 toneladas por día que impliquen alguna o varias de las siguientes actividades: tratamiento biológico o tratamiento físico-químico. En caso de que la única actividad de tratamiento de residuos sea la digestión anaerobia, el umbral de capacidad aplicable será de 100 toneladas diarias.

La autorización que se exige a estas instalaciones deberá contener: una descripción de las mismas, tipo y alcance de sus actividades; las materias, las sustancias y la energía empleadas o generadas; las fuentes de emisiones; el estado del lugar en el que se ubicará la instalación; el tipo y la magnitud de las emisiones previsible, así como una determinación de su efectos significativos sobre el medio ambiente; las medidas y tecnologías previstas para evitar y controlar las emisiones al medio ambiente; las medidas relativas a la prevención, reutilización, reciclado y valorización de los residuos generados; un breve resumen de las principales alternativas a la tecnología, las técnicas y las medidas propuestas por el solicitante; y cuantas medidas puedan ser propuestas para cumplir los principios generales que impone el artículo 11 de la Directiva 2010/75/UE.

Los valores límite de emisión, los parámetros y las medidas técnicas equivalentes a que se hace referencia en esta Directiva se basarán en las mejores técnicas disponibles (MTD), sin prescribir la utilización de una técnica o tecnología específica. La autoridad competente fijará valores límite de emisión que garanticen que, en condiciones de funcionamiento normal, las emisiones no superen los niveles de emisión asociados a las MTD. No obstante, la autoridad competente podrá fijar valores límite de emisión menos estrictos, si se pone de manifiesto que la consecución de los niveles de emisión asociados con las MTD daría lugar a unos costes desproporcion-

nadamente más elevados en comparación con el beneficio ambiental, debido a la ubicación geográfica o la situación del entorno local de la instalación de que se trate, o a sus características técnicas.

En el artículo 11 se plantean los principios generales de las obligaciones fundamentales del titular: que se tomen las medidas adecuadas de prevención de la contaminación; se apliquen las mejores técnicas disponibles; no se produzca ninguna contaminación importante; se evite la generación de residuos, y, si se generan, se preparen para su reutilización, se reciclen, se recuperen o, si ello fuera imposible técnica y económicamente, se eliminen; se utilice la energía de manera eficaz; se tomen las medidas necesarias para prevenir los accidentes graves y limitar sus consecuencias; y, al cesar la explotación de la instalación, se tomen las medidas necesarias para evitar cualquier riesgo de contaminación y para que el lugar de la explotación vuelva a quedar en un estado satisfactorio.

El artículo 17 incide en que las normas generales obligatorias para las actividades enumeradas en el anexo I se basarán en las MTD, sin establecer el uso de ninguna técnica ni tecnología específica. Por su parte, el artículo 20 señala que cualquier modificación de las características o del funcionamiento, o cualquier ampliación de una instalación, se considerará sustancial si la modificación o la ampliación alcanzan, por sí sola, los umbrales de capacidad establecidos en el anexo I.

El artículo 21 fija un plazo de cuatro años a partir de la publicación de decisiones sobre las conclusiones sobre las MTD, para la revisión y actualización de la autorización ambiental. Las condiciones del permiso se revisarán y, de ser necesario, se actualizarán al menos cuando la contaminación producida por la instalación sea de tal importancia que haga necesario revisar los valores límite de emisión vigentes o incluir otros nuevos, cuando por motivos de seguridad sea necesario emplear otras técnicas o cuando sea necesario cumplir normas nuevas de calidad ambiental.

El artículo 68 obliga a las instalaciones a que las emisiones al agua no rebasen unos valores límite de emisión que se fijan en la parte 1 del anexo VIII. Y el 69 establece que las emisiones a la atmósfera de las instalaciones no rebasarán los valores límite de emisión fijados en la parte 2 del anexo VIII.

### **- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación**

De conformidad con esta Ley, y con la Directiva 2010/75/UE que traspone, en España, a fin de asegurar la prevención y el control integrados de la contaminación, ciertas instalaciones sólo deben funcionar si cuentan con el permiso correspondiente. En concreto, el Real Decreto Legislativo 1/2016 exige una **Autorización Ambiental Integrada**, resolución escrita de los órganos competentes de las CCAA en las que se ubiquen ciertas instalaciones, por la que se permite explotar las mismas, a efectos de la protección del medio ambiente y de la salud de las personas, y bajo determinadas condiciones.

En lo que respecta a la ganadería, estas instalaciones son las destinadas a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos que presenten unas determinadas dimensiones, las mismas que las definidas por la Directiva 2010/75/UE: que dispongan de más de 40.000 plazas, si se trata de gallinas ponedoras o del número equivalente en excreta de nitrógeno para otras orientaciones productivas de aves de corral; 2.000 plazas para cerdos de cebo de más de 30 kg; 750 plazas para cerdas reproductoras.

Se señala en el Real Decreto Legislativo 1/2016 que en la Autorización Ambiental Integrada se especificarán los valores límite de emisión de sustancias contaminantes, para la protección del aire, el suelo y el agua. Y que, para esto, se deberán tener en cuenta las *mejores técnicas disponibles* en ese momento, que sean técnica y económicamente viables, tomando en consideración las características técnicas de la instalación, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente.

Teniendo en cuenta las definiciones que dan tanto la Directiva 2010/75/UE como el Real Decreto Legislativo 1/2016 para "contaminación" y "emisión", expresadas previamente, cabe considerar las obligaciones que tanto una como otro establecen a las instalaciones ganaderas afectadas, en cuanto a todas aquellas *sustancias, vibraciones, calor o ruido* que procedan de forma directa o indirecta de las mismas, y que puedan ser expulsadas a la atmósfera, al agua o al suelo.

### - Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Como se ha dicho previamente, se regularán por esta Ley los subproductos animales y sus productos derivados, cuando se destinen a la incineración, a los vertederos o sean utilizados en una planta de biogás o de compostaje. En este sentido, su Artículo 17 establece que el productor u otro poseedor inicial de residuos estará obligado: a realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo; a encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa (registrados conforme a lo establecido en esta Ley); y a entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, para su tratamiento. Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

En relación con el almacenamiento, la mezcla y el etiquetado de residuos en el lugar de producción, de acuerdo con el Artículo 18, el productor u otro poseedor inicial está obligado: a mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, mientras se encuentren en su poder (por un tiempo inferior a dos años cuando se destinen a valorización, y a un año cuando se destinen a eliminación); a no mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos, sustancias o materiales. Las organizaciones que lleven a cabo la eliminación o valoricen sus propios residuos no peligrosos en el lugar de producción, podrán quedar exentas de autorización por la CCAA. En caso contrario, y según el Artículo 20, deberán llevar a cabo el tratamiento de los residuos entregados conforme a lo previsto en aquélla, y acreditarlo documentalmente, así como gestionar adecuadamente los residuos que produzcan como consecuencia de su actividad.

#### b) Obligaciones relativas a contaminantes que afectan a suelos y aguas

Como se ha dicho previamente, la 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 utilizados en la agricultura, impone a los EEMM la obligación de identificar y vigilar las aguas afectadas por la contaminación por nitratos de procedencia agraria; y en dichas zonas, llevar a cabo programas de actuación, con la finalidad de eliminar o minimizar los efectos de los nitratos sobre las aguas.

El Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, hizo que las CCAA designaran zonas vulnerables en sus respectivos ámbitos, y que elaboraran códigos de buenas prácticas agrarias, con la finalidad de reducir la contaminación producida por los nitratos de origen agrario.

El Artículo 7 establece con carácter obligatorio unas medidas a incorporar en esos programas de actuación, las cuales se indican en el anejo 2. Asimismo, los programas de actuación incluirán las medidas incorporadas en los códigos de buenas prácticas agrarias elaborados por las CCAA, al fin de evitar que la cantidad de estiércol aplicada al terreno cada año exceda de las cantidades establecidas en el anejo 3 de esta disposición.

Estas medidas incluidas en el Anejo 2, que se deben incorporar en los programas de actuación son: los periodos en los que está prohibida la aplicación al terreno de determinados tipos de fertilizantes; la capacidad necesaria de los tanques de almacenamiento de estiércol, que deberá ser superior a la requerida para almacenarlo a lo largo del periodo más largo durante el cual esté prohibida su aplicación a la zona vulnerable (salvo que el estiércol que exceda de esa capacidad de almacenamiento sea eliminado de forma que no cause daños al medio ambiente); la aplicación de fertilizantes al terreno de manera que sea compatible con prácticas agrarias adecuadas y que tenga en cuenta las características de la zona vulnerable y, en particular, el tipo y estado del suelo, la pendiente, el clima de la zona y las necesidades de riego; los usos de la tierra y las prácticas agrarias.

Por su parte, el Anejo 3 establece que la cantidad máxima de estiércol aplicada a una hectárea de terreno será aquella que contenga 170 kg/año de nitrógeno. Esta cantidad podrá ser calculada basándose en el número de animales de la explotación, si bien los órganos competentes de las CCAA podrán establecer cantidades distintas, con arreglo a criterios objetivos tales como los ciclos de crecimiento, cultivos con elevada captación de nitrógeno, alta precipitación neta en la zona vulnerable, o suelos con elevada capacidad de pérdida de nitrógeno.

### c) Obligaciones relativas a la evaluación ambiental de proyectos

La obligación principal que establece la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, es la de someter a una adecuada evaluación ambiental todo plan, programa o proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente, antes de su adopción, aprobación o autorización (artículo 9). En esta Ley se detallan los procedimientos de *evaluación de impacto ambiental ordinaria y simplificada*. Dentro de los mismos, para la autorización del proyecto, se exige que el promotor presente ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, un *estudio de impacto ambiental*, acompañado del documento técnico del proyecto. En el caso de la evaluación ambiental ordinaria, el artículo 35 detalla el contenido mínimo del referido estudio de impacto ambiental, en el que se debe incluir una justificación de la solución adoptada, una evaluación de sus efectos ambientales y sociales, aquellas medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente, así como un programa de vigilancia ambiental.

Serán objeto de una *evaluación de impacto ambiental ordinaria*: los proyectos comprendidos en el anexo I de esta Ley, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno; los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III; cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumpla, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I. El citado Anexo I incluye, dentro del sector de la ganadería, a las instalaciones destinadas a la cría de animales en explotaciones reguladas por el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas, y que superen las siguientes capacidades:

- 40.000 plazas para gallinas.
- 55.000 plazas para pollos.
- 2.000 plazas para cerdos de engorde.
- 750 plazas para cerdas de cría.

Serán objeto de una *evaluación de impacto ambiental simplificada*: los proyectos comprendidos en el anexo II; los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable a Espacios Protegidos Red Natura 2000; cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entiende que esto se producirá cuando el proyecto suponga un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera, de los vertidos a cauces públicos o al litoral, de la generación de residuos, en la utilización de recursos naturales o bien una afección a la Red Natura 2000 o al patrimonio cultural. También entran dentro de esta consideración, los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante su acumulación. Entre los proyectos incluidos en el citado Anexo II, se encuentran las instalaciones destinadas a la cría de animales reguladas por el Real Decreto 348/2000, relativo a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas, y que superen las siguientes capacidades:

- 2.000 plazas para ganado ovino y caprino.
- 300 plazas para ganado vacuno de leche.
- 600 plazas para vacuno de cebo.
- 20.000 plazas para conejos.

Así como aquellas granjas que no incluidas en los anexos I ni II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios protegidos Red Natura 2000 (art. 7 de la Ley 21/2013).

En este caso, el promotor de la instalación debe presentar una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Además, deberá proponer las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto y la forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

## **ANEJO 2**

### **MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES APLICABLES A LA GANADERÍA (MTD)**



## ANEJO II.- MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES APLICABLES A LA GANADERÍA (MTD)

Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión de 15 de febrero de 2017 por la que se establecen las conclusiones sobre las Mejores Técnicas Disponibles (MTD)

<b>OBJETIVO (Ganadería en general, Porcino, Aves)</b>	
<b>GRUPO MTD – MTD – TÉCNICAS</b>	
<b>GANADERÍA EN GENERAL</b>	
<i>Grupo 1. Sistemas de gestión ambiental (SGA) <sup>1</sup></i>	
	MTD 1. Implantar y cumplir un sistema de gestión ambiental (SGA)
<i>Grupo 2. Buenas prácticas ambientales</i>	
	MTD 2. Utilizar todas las siguientes técnicas:
	a. Ubicación adecuada de la nave/explotación y disposición espacial de actividades
	b. Educar y formar al personal
	c. Establecer un plan de emergencia para hacer frente a emisiones e incidentes imprevistos, como la contaminación de masas de agua
	d. Comprobar periódicamente, reparar y mantener equipos y estructuras
	e. Almacenar los animales muertos de forma que se eviten o reduzcan las emisiones
<i>Grupo 3. Gestión nutricional</i>	
	MTD 3. Utilizar estrategias de alimentación y de formulación de piensos que incluyan algunas técnicas para reducir el N total excretado y las emisiones de NH <sub>3</sub> :
	a. Reducir el contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en nitrógeno
	b. Alimentación multi-fase con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período productivo
	c. Adición de cantidades controladas de aminoácidos esenciales en una dieta baja en proteínas brutas
	d. Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el nitrógeno total excretado
	MTD 4. Utilizar estrategias de alimentación y de formulación de piensos que incluyan algunas técnicas para reducir el P total excretado:
	a. Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción
	b. Utilización de aditivos autorizados para piensos (p. ej., fitasa)
	c. Utilización de fosfatos inorgánicos altamente digestibles para la sustitución parcial de las fuentes convencionales de fósforo en los piensos
<i>Grupo 4. Uso eficiente del agua</i>	
	MTD 5. Aplicación de una combinación de técnicas:
	a. Mantener un registro del uso del agua
	b. Detectar y reparar las fugas de agua
	c. Utilizar sistemas de limpieza de a alta presión para alojamientos y equipos
	d. Utilizar equipos adecuados (p. ej., bebederos circulares y de cazoleta, abrevaderos) para cada categoría de animal, garantizando la disponibilidad de agua (ad libitum)
	e. Comprobar y, en caso necesario, ajustar periódicamente la calibración del equipo de agua para beber
	f. Reutilizar las aguas de lluvia no contaminadas como agua de lavado



<b>Grupo 5. Emisiones de aguas residuales</b>	
	<b>MTD 6.</b> Utilizar una combinación de técnicas:
	a. Mantener las superficies sucias del patio lo más reducidas posible
	b. Minimizar el uso de agua
	c. Separar las aguas de lluvia no contaminadas de las que requieren tratamiento
	<b>MTD 7.</b> Utilizar una combinación de técnicas:
	a. Drenar las aguas residuales hacia un contenedor especial o al depósito de purines
	b. Tratar las aguas residuales
	c. Aplicar las aguas residuales por terreno, p. e. mediante un sistema de riego tal como un aspersor, un irrigador móvil, una cisterna o un inyector
<b>Grupo 6. Uso eficiente de la energía</b>	
	<b>MTD 8.</b> Aplicar una combinación de técnicas:
	a. Sistemas de calefacción/refrigeración y ventilación de alta eficiencia
	b. Optimización de sistemas de ventilación y calefacción/refrigeración
	c. Aislamiento de los muros, suelos y/o techos del alojamiento para animales
	d. Uso de sistemas de alumbrado de bajo consumo
	e. Uso de intercambiadores de calor, con sistemas aire-aire, aire-agua o aire-tierra
	f. Uso de bombas de calor para la recuperación de calor
	g. Recuperación de calor con suelo recubierto con yacija calentada y refrigerada (sistema Combi-deck)
	h. Ventilación natural
<b>Grupo 7. Emisiones acústicas</b>	
	<b>MTD 9.</b> Establecer y aplicar un Plan de Gestión del Ruido <sup>1</sup>
	<b>MTD 10.</b> Utilizar una o una combinación de técnicas:
	a. Separar adecuadamente la nave/explotación y los receptores sensibles
	b. Ubicación de tolvas o silos de pienso de forma que se reduzca la circulación de vehículos. Reducir la longitud de los conductos de suministro de pienso
	c. Medidas operativas: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) cerrar puertas y aberturas del edificio, especialmente durante la alimentación</li> <li>ii) dejar el manejo de los equipos en manos de personal especializado</li> <li>iii) evitar actividades ruidosas durante la noche y los fines de semana</li> <li>iv) aplicar medidas de control del ruido durante las actividades de mantenimiento</li> <li>v) hacer funcionar las cintas transportadoras y los tornillos sinfín cuando estén llenos</li> <li>vi) mantener el mínimo número de zonas de deyección al aire libre</li> </ul>
	d. Equipos de bajo nivel de ruido: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) ventiladores de alta eficiencia</li> <li>ii) bombas y compresores</li> <li>iii) sistema de alimentación que reduzca los estímulos anteriores a la comida (p. e. tolvas, alimentadores pasivos ad libitum, alimentadores compactos, etc.)</li> </ul>

	<p>e. Equipos de control del ruido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) reductores de ruido</li> <li>ii) aislamiento de las vibraciones</li> <li>iii) confinamiento de equipos ruidosos (p. ej. molinos, cintas, etc.)</li> <li>iv) insonorización de los edificios</li> </ul>
	f. Atenuación de la propagación del ruido intercalando obstáculos
<b>Grupo 8. Emisiones de polvo</b>	
	<b>MTD 11.</b> Utilizar una o varias de las siguientes técnicas:
	<p>a. Reducción de la generación de polvo en los edificios para el ganado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) utilizar yacijas gruesas (p. ej. paja larga o virutas de madera, en vez de paja picada)</li> <li>ii) aplicar cama fresca utilizando una técnica que genere poco polvo (p. ej. a mano)</li> <li>iii) alimentación ad libitum</li> <li>iv) utilizar piensos húmedos, pienso granulado o añadir aglutinantes o materias primas oleosas a los sistemas de pienso seco</li> <li>v) instalar separadores de polvo en los depósitos de pienso seco que se llenan por medios neumáticos</li> <li>vi) diseñar y utilizar a baja velocidad el sistema de ventilación del aire</li> </ul>
	<p>b. Reducción de las concentraciones de polvo en el interior del alojamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) nebulizadores de agua</li> <li>ii) pulverización de aceite</li> <li>iii) ionización</li> </ul>
	<p>c. Tratamiento del aire de salida mediante un sistema de depuración de aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) colector de agua</li> <li>ii) filtro seco</li> <li>iii) depurador de agua</li> <li>iv) depurador húmedo con ácido</li> <li>v) biolavador (o filtro biopercolador)</li> <li>vi) sistema de depuración de aire de dos o tres fases</li> <li>vii) biofiltro</li> </ul>
<b>Grupo 9. Emisiones de olores</b>	
	<b>MTD 12.</b> Establecer y aplicar un Plan de Gestión de Olores <sup>1</sup> , como parte del SGA (MTD 1)
	<b>MTD 13.</b> Utilizar una o una combinación de técnicas:
	<p>a. Separar adecuadamente la nave/explotación y los receptores sensibles</p>

	<p>b. Utilizar sistemas de alojamiento con los que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) mantener los animales y las superficies secos y limpios</li> <li>ii) reducir la superficie de emisión del estiércol</li> <li>iii) evacuar frecuentemente el estiércol a un depósito exterior (cubierto)</li> <li>iv) reducir la temperatura del estiércol y del ambiente interior</li> <li>v) disminuir el flujo y la velocidad del aire en la superficie del estiércol</li> <li>vi) mantener la yacija seca y en condiciones aeróbicas en los sistemas con cama</li> </ul>
	<p>c. Optimizar las condiciones de evacuación del aire de salida del alojamiento animal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) aumentar la altura de salida del aire (p. ej. por encima del nivel de la cubierta)</li> <li>ii) aumentar la velocidad del extractor de aire vertical</li> <li>iii) colocar barreras exteriores para crear turbulencias en el aire de salida (p. ej. vegetación)</li> <li>iv) incorporar cubiertas deflectoras en las aberturas de ventilación situadas en las partes bajas de los muros para dirigir el aire residual hacia el suelo</li> <li>v) dispersar el aire de salida por un lado no orientado al receptor sensible</li> <li>vi) orientar el caballete de la cubierta de edificios con ventilación natural en dirección transversal a la dirección predominante del viento</li> </ul>
	<p>d. Utilizar un sistema de depuración de aire, p. e., biolavador (o filtro biopercolador), biofiltro o sistema de depuración de aire de dos o tres fases</p>
	<p>e. Utilizar una o una combinación de técnicas de almacenamiento de estiércol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) cubrir los purines o el estiércol sólido durante su almacenamiento</li> <li>ii) situar el depósito teniendo en cuenta la dirección del viento y/o adoptar medidas para reducir su velocidad alrededor (p. ej. interponiendo árboles, barreras naturales)</li> <li>iii) reducir al mínimo la agitación del purín</li> </ul>
	<p>f. Procesar el estiércol con técnicas para minimizar olores antes o en la aplicación al campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) digestión aeróbica (aireación) de purines</li> <li>ii) compostar el estiércol sólido</li> <li>iii) digestión anaeróbica</li> </ul>
	<p>g. Utilizar una o una combinación de técnicas de aplicación al campo del estiércol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) sistema de bandas, discos o inyectores para la aplicación al campo de purines</li> <li>ii) incorporar el estiércol lo antes posible</li> </ul>
<b>Grupo 10. Emisiones del almacenamiento de estiércol sólido</b>	
	<b>MTD 14.</b> Utilizar una o una combinación de técnicas:
	a. Reducir la relación entre la superficie y el volumen del montón de estiércol sólido
	b. Cubrir los montones de estiércol sólido
	c. Almacenar el estiércol sólido en un cobertizo
	<b>MTD 15.</b> Utilizar una o una combinación de técnicas:
	a. Almacenar el estiércol sólido en un cobertizo
	b. Utilizar un silo de hormigón para el almacenamiento de estiércol sólido

	c. Almacenar el estiércol sólido en suelos sólidos impermeables equipados con un sistema de drenaje y una cisterna para recoger la escorrentía
	d. Seleccionar una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para conservar el estiércol sólido durante los períodos en que no es posible aplicarlo al campo
	e. Almacenar el estiércol sólido en montones en el campo, lejos de cursos de agua
<b>Grupo 11. Emisiones generadas por el almacenamiento de purines</b>	
	<b>MTD 16.</b> Utilizar una o una combinación de técnicas:
	a. Efectuar un diseño y una gestión adecuados de los depósitos de purines: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) reducir la relación entre la superficie de emisión y el volumen del depósito de purines</li> <li>ii) reducir la velocidad del viento y el intercambio de aire sobre la superficie del purín, disminuyendo el nivel de llenado del depósito</li> <li>iii) reducir al mínimo la agitación del purín</li> </ul>
	b. Cubrir el depósito del purín: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) cubiertas rígidas y cubiertas flexibles</li> <li>ii) cubiertas flotantes: pellets de plástico, materiales ligeros a granel, cubiertas neumáticas y flotantes flexibles, placas de plástico geométricas, costra natural, paja,...</li> </ul>
	c. Acidificación de los purines
	<b>MTD 17.</b> En balsas de purines, utilizar una o una combinación de técnicas:
	a. Reducir al mínimo la agitación del purín
	b. Cubrir la balsa de purines con una cubierta flexible y/o flotante (p. ej., láminas de plástico flexibles, materiales ligeros a granel, — costra natural, — paja.
	<b>MTD 18.</b> En la recogida y conducción de purines y en depósitos o balsas de purines, utilizar una o una combinación de técnicas:
	a. Utilizar depósitos que puedan soportar tensiones mecánicas, químicas y térmicas
	b. Seleccionar una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para conservar los purines durante los períodos en que no es posible proceder a su aplicación al campo
	c. Construir instalaciones y equipos a prueba de fugas para la recogida y transferencia de los purines (p. ej. fosas, canales, desagües, estaciones de bombeo)
	d. Almacenar los purines en balsas con una base y paredes impermeables, p. ej. con arcilla o un revestimiento plástico (o doble revestimiento)
	e. Instalar un sistema de detección de fugas, p. ej. una geo membrana, una capa de drenaje y un sistema de conductos de desagüe
	f. Comprobar la integridad estructural de los depósitos al menos una vez al año
<b>Grupo 12. Procesado in situ del estiércol</b>	
	<b>MTD 19.</b> Si el estiércol se trata "in situ", se hará mediante una o una combinación de técnicas:
	a. Separación mecánica de los purines (p. ej. por medio de un separador de prensa de tornillo, un decantador centrífugo, coagulación-floculación, tamizado, filtros-prensa,...)
	b. Digestión anaeróbica del estiércol en una instalación de biogás
	c. Utilización de un túnel de secado exterior del estiércol
	d. Digestión aeróbica (aireación) de purines
	e. Nitrificación-desnitrificación de purines
	f. Compostaje del estiércol sólido

<b>Grupo 13. Aplicación al campo del estiércol</b>	
	<b>MTD 20.</b> Utilizar todas las siguientes técnicas:
	a. Analizar los riesgos de escorrentía del terreno donde va a esparcirse el estiércol
	b. Mantener una distancia suficiente entre los terrenos donde se esparce el estiércol (dejando una franja de tierra sin tratar)
	c. No esparcir el estiércol cuando pueda haber un riesgo significativo de escorrentía
	d. Adaptar la dosis de abonado teniendo en cuenta el contenido de N y P del estiércol y las características del suelo (p. ej. contenido de nutrientes), los requisitos de los cultivos y las condiciones meteorológicas o del terreno que pudieran provocar escorrentías
	e. Sincronizar la aplicación al campo del estiércol en función de la demanda de nutrientes de los cultivos
	f. Revisar las zonas diseminadas a intervalos regulares para comprobar que no haya signos de escorrentía y responder de forma adecuada cuando sea necesario
	g. Asegurarse de que haya un acceso adecuado al estercolero y que la carga del estiércol pueda hacerse de forma eficaz, sin derrames
	h. Comprobar que la maquinaria utilizada para la aplicación al campo del estiércol está en buen estado de funcionamiento y ajustada para la aplicación de la dosis adecuada
	<b>MTD 21.</b> Utilizar una o una combinación de técnicas:
	a. Dilución de purines, seguida de técnicas tales como un sistema de riego de baja presión
	b. Esparcidor en bandas, mediante tubos colgantes o zapatas colgantes
	c. Inyección superficial (surco abierto)
	d. Inyección profunda (surco cerrado)
	<b>MTD 22.</b> Incorporar el estiércol al suelo lo antes posible
<b>Grupo 14. Estimación de la reducción de emisiones de amoníaco</b>	
	<b>MTD 23.</b> Estimar o calcular la reducción de las emisiones de NH <sub>3</sub> generadas en todo el proceso de producción utilizando las MTD aplicadas en la explotación
<b>Grupo 15. Supervisión de las emisiones y los parámetros del proceso</b>	
	<b>MTD 24.</b> Supervisar el N y P en el estiércol, utilizando con cierta frecuencia una de estas técnicas <sup>1</sup> :
	a. Balance de masas de N y P basado en la ración, el contenido de proteína bruta en la dieta, el fósforo total y el rendimiento de los animales
	b. Análisis del estiércol, determinando el contenido de N y de P total
	<b>MTD 25.</b> Supervisar las emisiones de NH <sub>3</sub> a la atmósfera utilizando una de estas técnicas <sup>4</sup> :
	a. Balance de masas basado en la excreción y del N total (o del N amoniacal total) presente en cada etapa de la gestión del estiércol
	b. Medición de la concentración de NH <sub>3</sub> y el índice de ventilación, aplicando métodos normalizados ISO u otros métodos que garanticen una calidad científica equivalente
	c. Estimación utilizando factores de emisión
	<b>MTD 26.</b> Supervisar periódicamente las emisiones de olores al aire
	<b>MTD 27.</b> Supervisar las emisiones de polvo de cada alojamiento para animales utilizando una de las técnicas siguientes <sup>4</sup> :
	a. Determinación de la concentración de polvo y la tasa de ventilación, aplicando métodos normalizados EN u otros métodos (ISO) que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente

	b. Estimación utilizando factores de emisión
<b>MTD 28.</b> Supervisar las emisiones de NH <sub>3</sub> , polvo y/u olores de cada alojamiento animal equipado con un sistema de depuración del aire, utilizando todas las técnicas siguientes <sup>4</sup> :	
	a. Verificación del funcionamiento del sistema de depuración del aire mediante la medición de las emisiones de amoníaco, olores y/o polvo, de acuerdo con un protocolo de medición prescrito y utilizando métodos normalizados EN u otros métodos (ISO) equivalentes
	b. Control del funcionamiento efectivo del sistema de depuración de aire (p. ej. registrando de forma continua parámetros operativos o utilizando sistemas de alarma)
<b>MTD 29.</b> Supervisar los siguientes parámetros, al menos una vez al año:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Consumo de pienso, agua y combustible</li> <li>· Entradas y salidas de animales, incluidos los nacimientos y las muertes</li> <li>· Generación de estiércol</li> </ul>

**EMISIONES DE AMONIACO DE LAS NAVES PARA CERDOS****Grupo 16. Emisiones de amoniaco en las naves para cerdos**

	<b>MTD 30.</b> Utilizar una o una combinación de técnicas:
	<p>Manejo de purines (estiércol):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>reducir la superficie emisora de amoniaco</li> <li>aumentar la frecuencia con la que se retiran los purines al almacén exterior</li> <li>separar la orina de las heces</li> <li>mantener la cama limpia y seca</li> </ul> <p>Cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fosas profundas, reducidas de purín y/o con paredes inclinadas</li> <li>eliminación frecuente de purines, mediante rascador, sistema de vacío y/o lavado a chorro</li> <li>sistema de cama de paja y sistema de sustitución de paja</li> <li>alojamiento en casetas/barracas</li> <li>casetas de descanso y alimentación sobre suelo sólido</li> <li>corrales con cama con generación combinada de estiércol</li> <li>suelo convexo y canales de agua y purín separados</li> <li>colector de estiércol y cintas de estiércol en forma de V</li> <li>recogida de estiércol en agua</li> <li>pasillo exterior con cama</li> </ul>
	Refrigeración de purines (estiércol)
	<p>Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>depurador húmedo con ácido</li> <li>sistema de depuración de aire de dos o tres fases</li> <li>biolavador (o filtro biopercolador)</li> </ul>
	Acidificación de los purines
	Utilización de bolas flotantes en la fosa del purín

**CRÍA INTENSIVA DE AVES DE CORRAL****Grupo 17. Emisiones de amoniaco en las naves de aves de corral**

	<b>MTD 31.</b> En naves de gallinas ponedoras, reproductores de pollos de engorde o pollitas, utilizar una o una combinación de técnicas:
	<p>En sistemas con jaulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evacuación del estiércol mediante cintas, como mínimo: una vez por semana con secado por aire, o dos veces por semana sin secado por aire</li> </ul>
	<p>En sistemas sin jaulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de ventilación forzada y evacuación poco frecuente del estiércol (en corrales con yacija profunda con fosa de estiércol), únicamente si se utiliza en combinación con otra medida (p. ej. estiércol con alto contenido de materia seca, depuración del aire,...)</li> </ul>

	<p>En corrales con yacija profunda con fosa de estiércol:</p> <p>cinta de estiércol o rascador</p> <p>dsecación del estiércol por aire forzado a través de tubos</p> <p>dsecación del estiércol por aire forzado a través de suelo perforado</p> <p>dsecación forzada de la yacija utilizando aire interior</p>
	En sistemas de aviario: cintas de estiércol
	<p>Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej.:</p> <p>depurador húmedo con ácido</p> <p>sistema de depuración de aire de dos o tres fases</p> <p>biolavador (o filtro biopercolador)</p>
<b>MTD 32.</b> En naves de pollos de engorde, utilizar una o una combinación de técnicas:	
	<p>En suelos con yacija profunda:</p> <p>ventilación forzada y un sistema de bebederos sin pérdidas de agua</p> <p>dsecación forzada de la yacija utilizando aire interior</p> <p>ventilación natural y sistema de bebederos sin pérdidas de agua</p>
	En suelos de pisos: yacija sobre cinta de estiércol y dsecación por aire forzado
	En sistemas Combideck: suelos con yacija, calentados y refrigerados
	<p>Sistemas de depuración de aire, p. ej.:</p> <p>depurador húmedo con ácido</p> <p>sistema de depuración de aire de dos o tres fases</p> <p>biolavador (o filtro biopercolador)</p>
<b>MTD 33.</b> En naves para patos, utilizar una o una combinación de técnicas:	
	<p>Una de las técnicas siguientes con ventilación natural o forzada:</p> <p>incorporación frecuente de cama (en suelos sólidos con yacija profunda combinada o no con suelo emparrillado)</p> <p>Evacuación frecuente del estiércol (cuando el suelo está totalmente emparrillado)</p>
	<p>Utilización de un sistema de depuración de aire, p. ej.:</p> <p>depurador húmedo de ácido</p> <p>sistema de depuración de aire de dos o tres fases</p> <p>biolavador (o filtro biopercolador)</p>
<b>MTD 34.</b> En naves para pavos, utilizar una o una combinación de las siguientes técnicas:	
	Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda)
	<p>Sistema de depuración de aire, p. ej.:</p> <p>depurador húmedo con ácido</p> <p>sistema de depuración de aire de dos o tres fases</p> <p>biolavador (o filtro biopercolador)</p>

<sup>1</sup> Detalles en la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302.







GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CENTRO DE PUBLICACIONES  
Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid