



## Cómo calcular la emisión de gases en granjas porcinas

# Un programa de predicción en la web de ITG Ganadero

ALBERTO ABAIGAR; LUCÍA CORDOVÍN ; MAITE AGUILAR ( ITGG) - ALFONSO MARTÍNEZ (URITEC) - BELÉN PEREZ LARREA Y JAVIER VERA (MEDIO AMBIENTE)

La ganadería intensiva tiene un papel importante como fuente emisora de ciertos gases que repercuten de forma negativa en el medio ambiente. En general, la emisión de todos estos contaminantes va a estar condicionada por diferentes factores asociados al diseño y mantenimiento de las instalaciones, a la dieta aportada al ganado y a la gestión que se realice de los purines. Las explotaciones ganaderas susceptibles de ser más contaminantes tienen que remitir anualmente el informe de sus emisiones al Registro Europeo de Emisión y Transferencia de Contaminantes (¡E-PRTR), aprobado por la Comisión Europea en febrero de 2006. Este Registro sustituye al precedente registro EPER (Inventario Europeo de Emisiones y Fuentes Contaminantes) Entre el 1 de enero y el 31 de marzo del 2009 deberán presentarse las declaraciones del año 2008. Para facilitar esta declaración anual, el ITG Ganadero ha desarrollado una herramienta para el cálculo de

emisiones PARA GRANJAS PORCINAS disponible en su página web, que se puede consultar en la siguiente dirección de internet:

**[www.itgganadero.com/itg/simulador/atmosfera.asp](http://www.itgganadero.com/itg/simulador/atmosfera.asp)**

El ITG está trabajando en una herramienta de cálculo similar para AVES, que estaría disponible el año próximo. La metodología de cálculo utilizada por este programa tiene en cuenta los datos específicos de cada explotación, consiguiéndose de esta manera una mejor aproximación a la realidad y una valoración de las explotaciones que hacen esfuerzos para la reducción de sus emisiones mediante la aplicación de Mejores Técnicas Disponibles (MTD's). Este artículo aborda ampliamente el tema: qué granjas tienen que hacer la Declaración anual, cómo se hace el cálculo de emisiones de gases a la atmósfera, en qué consiste la herramienta informática de ITG Ganadero y, finalmente, cuáles son las Mejores Técnicas Disponibles para disminuir esas emisiones en las granjas y correr menos riesgos de contaminación.

## Qué explotaciones deben declarar emisiones a la atmósfera

<b>Porcino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Granjas con más de 750 reproductoras</li> <li>■ Granjas con más de 2.000 plazas de cebo de 25 kg a la entrada</li> <li>■ Granjas con más de 2.500 plazas de cebo de 20 kg a la entrada</li> <li>■ Granjas mixtas, con al menos una suma de 240 UGMs</li> </ul>
<b>Ponedoras</b> <b>Pollos engorde</b> <b>Patos embuchado</b> <b>Pavos engorde</b> <b>Avestruces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Granjas con más de 40.000 plazas</li> <li>■ Granjas con más de 90.000 plazas</li> <li>■ Granjas con más de 45.000 plazas</li> <li>■ Granjas con más de 45.000 plazas</li> <li>■ Granjas con más de 16.000 plazas</li> </ul>



## Que emisiones se declaran y su importancia medioambiental

Las emisiones a declarar son las siguientes :

- Amoniaco ( NH<sub>3</sub> )
- Oxido Nitroso ( N<sub>2</sub>O )
- Metano ( CH<sub>4</sub> )

En la tabla se muestra la contribución estimada del sector ganadero en la producción de estos gases.

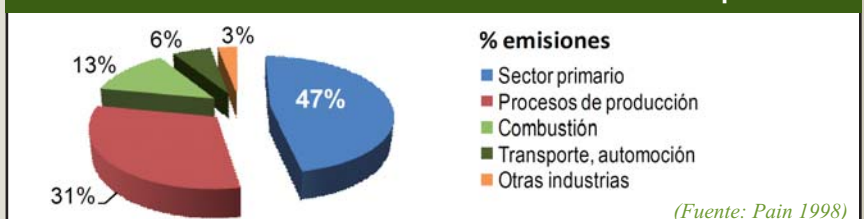
Como puede verse, el sector ganadero tiene un papel importante como fuente de estas emisiones en Europa. De hecho, **el 80% de las emisiones agrarias de amoníaco proceden directamente de las actividades ganaderas: del estiércol y purines.**

En cuanto a las **emisiones de óxido nitroso**, dentro del sector primario, **el sector ganadero es responsable del 25%.**

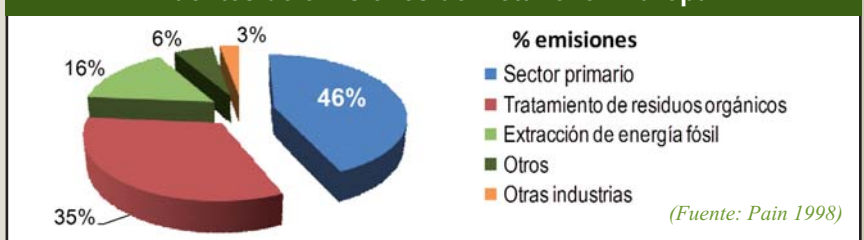
Fuentes de emisiones de amoniaco de origen agrícola en Europa



Fuentes de emisiones de Oxido Nitroso en Europa



Fuentes de emisiones de Metano en Europa





## Dónde se declaran las emisiones, cuándo y cómo se hace la declaración



### Dónde:

Estas explotaciones están registradas ó deben registrarse en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR). La declaración se hace en la página web: [www.prtr-es.es](http://www.prtr-es.es)

### Cuándo:

A finales de marzo de este año se terminó el plazo de la declaración para las emisiones del año 2007. En estos momentos se encuentran en fase de validación por parte del Departamento de Medio Ambiente, con plazo que termina el 30 de junio.

**Del 1 enero al 31 de marzo de 2009, se abrirá el plazo** para realizar la Declaración correspondiente al año 2008. Cada año se procederá de forma similar.

### Cómo:

Es necesario registrarse en dicha página web, accediendo primero al Área de miembros y rellenando la Solicitud de Registro. Una vez registrados **tendremos un número de usuario y una contraseña**, con la que podremos acceder bien a realizar la Declaración con las emisiones del año precedente, bien a consultar nuestros datos históricos de emisiones.



### 3.1 Amoniaco (NH<sub>3</sub>): el principal gas emitido en las explotaciones ganaderas. Es el gas responsable de la lluvia ácida.

Los purines y estiércoles son ricos en nitrógeno. Una parte muy importante de dicho nitrógeno se encuentra en forma amoniacal (75% en porcino, 85% en aves, 60% en vacuno de leche). El amoniaco es un gas incoloro de olor fuerte, soluble en agua y más ligero que el aire, que proviene principalmente de la degradación de la urea presente en la orina. Esta degradación está producida por el enzima ureasa presente en las heces y comienza inmediatamente, en cuanto se ponen en contacto con el aire.

Dentro del purín, el amoniaco está en equilibrio entre una forma iónica soluble en agua (NH<sub>4</sub>) y una forma gaseosa (NH<sub>3</sub>). La forma gaseosa se volatiliza al contacto de la superficie del purín/estiércol con el aire circundante. De esta forma, en cualquier parte que tengamos purín se produce una emanación de amoniaco al aire de forma continua.

La urea y por lo tanto el amoniaco tienen su ori-

gen en el nitrógeno que consumen los animales en los piensos y forrajes, es decir, en la Proteína Bruta de dichos alimentos. Una vez absorbida, la proteína sufre un proceso metabólico por el cual una parte de la misma pasa a formar parte de los tejidos ó producciones de los animales (crecimiento, leche, fetos, etc), mientras que el resto se elimina por la orina en forma de urea que pasa al purín, siendo susceptible de degradarse hasta amoniaco. Es decir, toda proteína que no se absorbe es eliminada por las deyecciones y el nitrógeno de la misma pasa a formar parte del Nitrógeno orgánico contenido en el purín. Este nitrógeno orgánico representa un 15% en el estiércol de aves, un 25% del purín de porcino y un 40% del purín de vacuno.

En resumen, sólo una parte del nitrógeno ingerido por los animales en los alimentos es retenido por las producciones que de ellos sacamos, el resto es excretado por heces y orina. Este nitrógeno excretado se volatiliza en una parte importante y el resto es la parte que dejamos sobre el terreno a disposición de los cultivos.

El gas amoniaco emitido permanece durante un tiempo relativamente corto en la atmósfera (entre 3 y 7

*Los purines emiten gas amoniaco de forma continua cuando están en contacto con el aire, tanto en las balsas como en su aplicación. Rebajar el tiempo de contacto, reduce la contaminación.*



Máquinas de reparto de purines con brazos colgantes y reja de enterrado, disminuyen el tiempo y superficie de contacto purín-aire.

días). La mayor parte se deposita en entornos cercanos al foco de emisión por precipitación seca, en forma de partículas. Sin embargo, una parte puede reaccionar en la atmósfera formando compuestos y aerosoles amoniacales que pueden trasladarse a distancias mayores, depositándose mayoritariamente sobre el terreno o las aguas por vía húmeda, esto es, junto con la lluvia o la nieve; es lo que se conoce como “lluvia ácida”. La deposición del amoníaco, tanto directamente como mediante estos compuestos secundarios, contribuye a la acidificación y a la eutrofización de los medios receptores. Por este motivo, la Comunidad Europea adoptó en el año 2001 un programa para la reducción de la emisión de dicho gas, con un techo de emisión diferente en cada país (Directiva 2001/81). España emite aproximadamente el 15% del total de la CE-15.

### 3.2 Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O) y Metano (CH<sub>4</sub>): Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El Oxido Nitroso ( N<sub>2</sub>O ) y el Metano (CH<sub>4</sub>), forman parte del grupo de gases de efecto invernadero (GIE). Su incremento en la atmósfera en el último siglo **está propiciando** lo que se denomina “**Cambio Climático**”. El Protocolo de Kioto, ratificado por España, obliga a una reducción de las emisiones de forma que en el periodo 2008-2012 no se superen en más del 15% los niveles de emisión de 1990.

Los gases de Efecto Invernadero tienen diferente capacidad de calentamiento global, el gas de referencia tomado como unidad es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Potencial del calen tamiento global	
Dióxido de Carbono ( CO <sub>2</sub> )	1
Metano ( CH <sub>4</sub> )	21
Óxidos Nitrosos ( N <sub>2</sub> O )	310

#### ■ Óxidos Nitrosos (N<sub>2</sub>O)

La combustión de energía fósil, las deyecciones animales y los procesos microbiológicos del suelo son las principales fuentes de emisión del óxido nitroso a la atmósfera.

El óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) proviene de la transformación microbiana del nitrógeno del purín como parte del proceso de nitrificación-desnitrificación y, aunque puede tener lugar en las instalaciones ganaderas, **la mayor parte se produce durante la aplicación del estiércol en la tierra**, al someter al suelo a procesos de anaerobiosis.

Las condiciones anaerobias ligadas a la naturaleza de purines y estiércoles inhiben a veces las reacciones de nitrificación del nitrógeno amoniacal que necesitan condiciones estrictamente aerobias. Entonces, la presencia de una fuente adicional de carbono y la humedad inherente a estos productos favorecen los procesos de desnitrificación y la producción de N<sub>2</sub>O.

Las plantas biológicas de tratamiento de purines que reducen su carga de nitrógeno por procesos de Nitrificación-Desnitrificación, también pueden ser una fuente de emisión de este gas.

#### ■ Metano ( CH<sub>4</sub> )

El metano (CH<sub>4</sub>) se forma en la descomposición anaeróbica tanto en el tracto digestivo de los animales como durante el almacenamiento de las deyecciones, de la materia orgánica, especialmente de los compuestos celulósicos. Se describen, por lo tanto, dos orígenes para la emisión de metano: origen entérico (importante en rumiantes) y origen en la gestión de las deyecciones. **En porcino la mayor parte del metano emitido está relacionado con el almacenamiento de las deyecciones (purines)**, tanto en balsas exteriores como en fosas interiores bajo los emparrillados, siendo el origen entérico de poca entidad. En estos almacenamientos, aunque las condiciones de anaerobiosis no son estrictas, se producen fermentaciones anaerobias fuente de este gas.



Ventilación dinámica de extracción alta.



Ventilación dinámica de extracción baja: se reducen las emisiones para la misma calidad de aire interior.





## Cómo calcular las emisiones nitrogenadas a la atmósfera en una explotación porcina

La Declaración de Emisiones exige proporcionar la cantidad anual de las mismas a la atmósfera. La imposibilidad práctica de medirla de forma real en cada explotación nos obliga a elegir sistemas de estimación. Tenemos a los efectos dos métodos:

**a) Método basado en emisiones unitarias por plaza:** Únicamente tienen en cuenta el número de plazas, el cálculo es simple pero poco preciso ya que da emisiones iguales para situaciones completamente diferentes.

En el cuadro nº 1 se muestra el cálculo para el amoníaco y en el cuadro nº 2 para los óxidos nitrosos.

**b) Método de balances:** Tiene en cuenta los datos específicos de cada explotación, con lo que se consigue una mejor aproximación a la realidad y una puesta en valor de las explotaciones que hacen esfuerzos de reducción.

### ■ Cuadro nº 1. Cálculo para Amoníaco ( NH<sub>4</sub> )

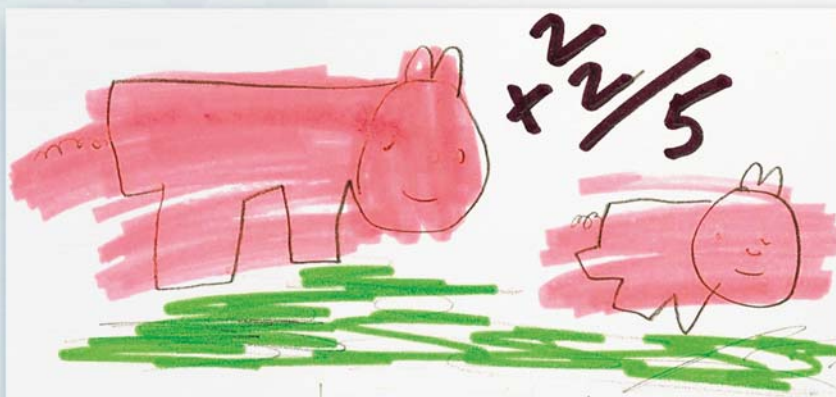
N <sub>2</sub> O por plaza y año ( kg )	Naves	Almacenamiento exterior	Parcelas	Total
Cerdas con lechones a 6 kg	6,44	4,56	2,73	13,73
Cerdas con lechones a 20 kg	7,72	5,10	3,28	16,11
Cerdas reposición	3,65	2,58	1,55	7,78
Precebo ( 6-20 kg )	0,51	0,36	0,22	1,09
Cebo ( 20-100 kg )	3,11	2,20	2,73	8,05
Ciclo cerrado	24,72	17,50	10,49	52,71

### ■ Cuadro nº 2. Cálculo para Óxidos nitrosos ( N<sub>2</sub>O )

N <sub>2</sub> O por plaza y año ( kg )	Naves	Almacenamiento exterior	Parcelas	Total
Cerdas con lechones a 6 kg	0,00000	0,00884	0,13244	0,14127
Cerdas con lechones a 20 kg	0,00000	0,01061	0,15899	0,16959
Cerdas reposición	0,00000	0,00501	0,07509	0,08010
Pre-cebo (6-20 kg)	0,00000	0,00054	0,01053	0,01107
Cebo (20-100 kg)	0,00000	0,00427	0,06410	0,06837
Ciclo cerrado	0,00000	0,03394	0,50885	0,54278

Fuente de los datos: MAPYA - 2002

## GESPOR: EL PROGRAMA



PROGRAMA DE GESTION TECNICO-ECONOMICA DE PORCINO

## 5.

## Herramienta para el cálculo de emisiones en la página web de ITG Ganadero

Esta herramienta se ha basado en el método de los balances. Está colgada y se puede consultar libremente en la página web del ITG Ganadero [www.itgganadero.com/itg/simulador/atmosfera.asp](http://www.itgganadero.com/itg/simulador/atmosfera.asp). El programa tiene en cuenta los datos específicos de cada explotación que se refieren fundamentalmente a tres apartados:

- Datos zootécnicos.
- Composición de piensos.
- Utilización de MTDs (Mejores Técnicas Disponibles)

Igualmente contiene los mismos factores y el mismo método de cálculo empleados en el programa **GESTIERCOL** utilizado para la redacción de los planes de producción y gestión de estiércoles: <http://gestiercol.tracasa.es>. De esta forma ambos sistemas están relacionados y por lo tanto deben quedar rellenados cada año con los mismos datos.

La [manera de proceder](#) es la siguiente

- 1.- Rellenar los datos en esta base:** Es necesario rellenar el conjunto de datos referidos a la empresa y al emplazamiento de la granja bajo el epígrafe SUS DATOS. Son obligatorios los campos: Titular, NIF, Domicilio social, Teléfono. Y en lo referente a emplazamiento de la granja, se deben indicar los siguientes datos: municipio, localidad, polígono, parcela y todos los datos del redactor del plan (que puede ser el propio ganadero ó un técnico).
- 2.- Enviar el informe resultante al Departamento de Medio Ambiente** del Gobierno de Navarra, utilizando el comando ENVIAR INFORME A MEDIO AMBIENTE.
- 3.- Guardar una copia en papel ó en el PC del informe**, utilizando el comando IMPRIMIR ó GUARDAR
- 4.- Entrar a la página del PRTR :** [www.prtr-es.es](http://www.prtr-es.es) y meter como emisiones del año las resultantes del informe.

Una ayuda colgada de la misma página explica de manera pormenorizada la forma de rellenar los datos que pide el programa. En algunas casillas aparecen datos por defecto.



## 6.

## Estimación de la VOLATILIZACIÓN, en el PROGRAMA DE CÁLCULO DE EMISIONES

Los cálculos de las emisiones de amoniaco y de óxidos nitrosos realizados por la herramienta web, se basan fundamentalmente en la aplicación de una serie de porcentajes de volatilización sobre el Nitrógeno total excretado en las naves, en los fosos y durante el reparto. A continuación se describe brevemente la metodología de cálculo aplicada.

### 6.1 Nitrógeno Amoniacal (NH<sub>3</sub>): Porcentajes de volatilización, para la granja de referencia

**Granja de referencia** = emparrillado total, balsa almacenamiento exterior de más de 1 mes de capacidad y reparto tradicional boca + plato difusor y sin enterrado posterior



*Balsa exterior abierta, más contaminante.*





Exterior de granja: la emisión se produce a través del aire expulsado por las chimeneas con ventiladores .



La reducción de superficie de emparrillado rebaja las emisiones de gas. No obstante si la zona de suelo está sucia, éstas aumentan.



Arrastrador mecánico bajo emparrillado, permite el vaciado frecuente de las fosas. De este modo el purín está menos tiempo en contacto con el aire, emitiendo gases.

**REDUCCIÓN del CONTACTO PURÍN-AIRE EN LAS FOSAS**

#### a) En las naves:

	Nt excretado	Nt volatilizado
Gestación, cubrición, reposición	100	23 %
Lactación	100	27%
Precebo	100	30%
Cebo	100	25%

**Nt excretado** = Nitrógeno total excretado por los cerdos antes de sufrir ningún proceso de volatilización.

**Nt volatilizado** = Nitrógeno total volatilizado, todo en forma amoniacal.

#### b) En Foso exterior:

La **volatilización total** de Nitrógeno amoniacal en los almacenamientos exteriores = **15% del Nitrógeno que sale de naves.**

#### c) En reparto:

**Volatilización en reparto N-NH<sub>3</sub> = 27%** del N que sale de los almacenamientos exteriores.

## 6.2 Emisión N-N<sub>2</sub>O (Porcentajes de volatilización)

#### a) En naves = 0

#### b) En almacenamientos, se utiliza la fórmula siguiente:

**Emisión de N-N<sub>2</sub>O en almacenamientos** = 0,001 x (( Nexcretado + ( Nexcretado – Nt volatilizado naves – Nt volatilizado almacenamientos )/2)

#### c) En parcela

**Emisión de N-N<sub>2</sub>O en parcelas** = 0,009375 x (N excretado- Nt volatilizado en naves –Nt volatilizado en almacenamientos – N-NH<sub>3</sub> volatilizado en reparto)

## 6.3 Emisiones de Amoníaco y Óxidos Nitrosos

**Emisión amoníaco (NH<sub>3</sub>)** = emisión N-NH<sub>3</sub> x 1,215

**Emisión Óxidos Nitrosos (N<sub>2</sub>O)** = emisión N-NO<sub>2</sub> x 1,571

## MTDs Mejores Técnicas Disponibles



### QUÉ SE ENTIENDE POR MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES.

Son técnicas ó procedimientos que ha demostrado a escala real su eficacia medioambiental en la reducción de emisiones contaminantes y en el consumo de recursos en condiciones económica y técnicamente viables.

#### Una MTD debe cumplir las siguientes condiciones:

- Medioambientalmente eficaz: reduce un consumo ó una emisión, disminuye el riesgo de contaminación (suelo, agua, aire)
- Viable económicamente.
- Aplicable a escala de explotación.

### DÓNDE SE DESCRIBEN LAS MTDs APLICABLES A GANADERÍA INTENSIVA.

#### a) Documento de Referencia BREF

En julio de 2003, la Comisión Europea aprobó el Documento de Referencia de Mejores Técnicas Disponibles en la Cría Intensiva de Aves de Corral y Cerdos (BREF) realizado por un grupo de expertos de los Estados Miembros. Este documento supone una relación justificada de MTDs resultante de la discusión técnica en diferentes grupos de trabajo organizado por la Comisión Europea a través de la Oficina Europea De IPPC.

El documento BREF está traducido al español y se puede descargar en la página [www.eper-es.com/index.htm](http://www.eper-es.com/index.htm).

#### b) Guías de Mejores Técnicas Disponibles del MAPA

Estas guías están disponibles y se pueden descargar de la página web del MAPA: [www.mapa.es/es/ganaderia/pags/IPPC/IPPC.htm](http://www.mapa.es/es/ganaderia/pags/IPPC/IPPC.htm)

Siendo conscientes de que la información recogida en dicho documento no es aplicable por igual en todas las situaciones agro-climáticas europeas, por parte del MAPA se consideró la necesidad de obtener información propia, para lo cual se puso en marcha un proyecto de desarrollo tecnológico con el fin de evaluar en granjas comerciales

representativas, las MTDs que se consideraban más adecuadas, teniendo en cuenta las peculiaridades del sector ganadero español y las condiciones ambientales específicas de nuestro país.

#### c) Nuevas MTDs

La industria del equipamiento ganadero y los institutos y estaciones de investigación en Europa y España están desarrollando continuamente sistemas y modelos que responden a los criterios generales que debe reunir una MTD. Los técnicos y ganaderos tienen que estar bien informados sobre las novedades que surjan para poder incorporar en un momento dado los sistemas más interesantes y rentables para sus explotaciones.

### LAS MTDs CONTEMPLADAS EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DEL ITG

Se refieren únicamente a las emisiones nitrogenadas, de las cuales hay muchos estudios sobre todo relacionados con el amoníaco.

### 1. MTDs Relacionadas con los piensos

#### ➔ Consumos de pienso

- *En precebo y cebo:* los consumos se calculan gracias

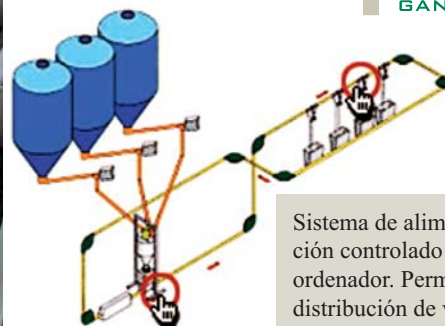




**REDUCCIÓN  
CONSUMO  
PROTEÍNA**



**ESQUEMA DE LA  
ALIMENTACIÓN MULTIFASE**



Sistema de alimentación controlado por ordenador. Permite la distribución de varios piensos básicos realizando una transición entre ellos.

a fórmulas que tienen en cuenta los IC seleccionados.

- *En reproductoras*: indicamos el consumo medio diario en el conjunto de cada periodo: gestación, lactación y reposición. Aparecen unas cifras por defecto

### ➔ Características de los piensos

La cantidad y la composición de los piensos en proteína y fósforo influyen de forma importante en las excreciones de nitrógeno y fósforo. Aparecen datos por defecto que pueden modificarse. En cebo pueden utilizarse más de dos piensos, en este caso es necesario hacer a mano un cálculo que lleve a introducir la cifra en sólo dos tipos (crecimiento y acabado), teniendo en cuenta que el pienso de crecimiento sería un 40% y el de acabado un 60% del total consumido.

La utilización de varios piensos en cada fase productiva ajustados a las necesidades de los animales es una de las MTD (Mejores Técnicas Disponibles) contempladas para las granjas IPPC. La base de datos tiene en cuenta esto y clasifica la opción introducida en la composición de los piensos en tres sistemas para la proteína y el fósforo, de acuerdo a los siguientes cuadros.

### Características de los piensos en relación al fósforo

	% Fósforo Total ( P )		
	Pienso estándar ó único	Bifase	Fitassas
Gestación	0,65	= ó< 0,50	= ó< 0,40
Lactación	0,65	= ó< 0,60	= ó< 0,50
Prestarter	0,75	= ó< 0,70	= ó< 0,65
Starter	0,65	= ó< 0,60	= ó< 0,55
Crecimiento	0,55	= ó< 0,50	= ó< 0,40
Acabado	0,55	= ó< 0,45	= ó< 0,40

Fuente: BREF

### Características de los piensos en relación a su contenido en proteína bruta: PB

B%	% PB		
	ESTÁNDAR	BIFASE	AMINOACIDOS
Gestación	16,5 %	= ó< 14,0 %	= ó< 13,0 %
Lactación	16,5 %	= ó< 16,5 %	= ó< 15,0 %
Crecimiento	17,0 %	= ó< 16,5 %	= ó< 15,0 %
Acabado	17,0%	= ó< 15,0 %	= ó< 13,0 %

Fuente: BREF

## 2. Otras Mejores Técnicas Disponibles - MTDs- utilizadas en la explotación

Estas Técnicas reducen la emisión de **nitrógeno** a la atmósfera en alguno de los ámbitos de la declaración: naves, almacenamientos exteriores ó reparto en parcelas.

Del mismo modo aumentan el contenido de nitrógeno en los purines, lo que por un lado aumenta su valor como fertilizantes y por otro obliga a disponer de más superficie agrícola para el reparto.

### ➔ A) EN LAS NAVES:

En este caso, el programa contempla un listado de MTDs y permite introducir un máximo de dos de ellas en el caso de las naves y en cada uno de los siguientes epígrafes:

- Naves de gestación.
- Naves de maternidad.
- Naves de precebo.
- Naves de cebo.

Dado que una técnica puede estar presente únicamente en una parte de las naves de un epígrafe, es necesario completar la información con el porcentaje de la superficie de dicha sección que se ve afectada por la técnica.

Ejemplo				
Sección	Tipo 1	% Superficie afectada	Tipo 2	% Superficie afectada
Gestación	Emparrillado parcial	50	Arrastrador mecánico	30
Maternidad	Emparrillado sobre bac	30		
Precebo	Extracción baja	50	Fosas con sistema de vaciado frecuente	20
Cebo	Extracción baja	80		

**Significado:** En el conjunto de naves de gestación, un 50% de su superficie total está afectada por la MTD emparrillado parcial y un 30% por la MTD con arrastrador mecánico. En el conjunto de naves de maternidad, un 30% lo está por la MTD de emparrillado sobre bac; en el conjunto de naves de precebo, un 50% por extracción baja y un 20% por sistema de vaciado frecuente; y para las de cebo, un 80% por ventilación de extracción baja.



Emparrillado sobre BAC.

**OTRAS MTDs:** En el programa informático de ITG Ganadero, al final del listado aparece la opción "OTRAS". Si se opta por este apartado, debe nombrarse la MTD disponible en la granja y también el porcentaje de reducción de la emisión de Nitrógeno a la atmósfera esperable. Esta opción debe elegirse para una técnica que no esté descrita en la base ó bien, estando en la lista, si tiene algunas peculiaridades que conviene resaltarlas. El Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente puede pedir información justificativa de la MTD y de la reducción aplicada.

➔ **B) EN EL ALMACENAMIENTO EXTERIOR, es obligatorio elegir entre tres opciones:**

- Foso ó balsa descubiertos.
- Foso ó balsa cubiertos.
- Sin foso exterior ó con foso muy pequeño. Entendiéndose por tal un foso exterior con una capacidad de almacenamiento de purín inferior a 1 mes de producción.



El concepto, aplicable a maternidad y post-destete, consiste en acoplar bajo el emparrillado de la plaza de parto/cochiquera post-destete, una cuba o BAC de PVC diseñada para facilitar la evacuación al exterior del purín de forma muy frecuente (1-2 veces/semana) de forma que no se almacena purín en la nave y de esta forma se evita la emisión amoniaca.



➔ **C) EN EL REPARTO EN PARCELAS, igualmente es obligatorio elegir entre las opciones siguientes:**

- Boca de plato difusor y sin enterrado posterior.
- Boca de plato difusor con enterrado posterior dentro de las 24 horas siguientes a su aplicación.
- Reparto con rampa de tubos colgantes y enterrado, dentro de las 24 horas siguientes a su aplicación.
- Reparto con rampa de tubos colgantes y sin enterrado dentro de las 24 horas siguientes a su aplicación.
- Reparto con rampa de brazos multibocas y enterrado dentro de las 24 horas siguientes a su aplicación.
- Reparto con rampa de brazos multibocas y sin enterrado dentro de las 24 horas siguientes a su aplicación.
- Enterrador de discos ó rejas.



# Porcentajes de reducción de emisiones nitrogenadas contempladas en el programa

Para la elección de los porcentajes de reducción de emisiones asociados a cada MTD, se han tenido en cuenta fundamentalmente los datos proporcionados por el BREF, las guías de MTDs del MAPA y los resultados de investigación del IFIP "Institut du Porc" (Francia) ([www.itp.asso.fr/](http://www.itp.asso.fr/)).

Los porcentajes de reducción de las emisiones nitrogenadas se fijan en relación a la situación de referencia: Granja con emparrillado total, ventilación dinámica de extracción alta, con balsa exterior de almacenamiento descubierta y reparto en parcela con cuba de purines equipada de una boca con plato difusor y sin posterior enterrado del purín.

## 1. En las NAVES

Las MTDs son **Técnicas constructivas ó de equipamiento** relacionadas con estos principios:

- Reducción de superficies de emparrillados.
- Vaciado frecuente de las prefosas a un foso exterior.
- Utilización de camas: cama acumulada.

Principio	MTD	% Reducción
Reducción de la superficie de emisión	Emparrillado parcial	30
	Nideras con parque emparrillado	30
	Fosas en V	40
Vaciado frecuente de las fosas	Arrastrador mecánico	40
	Emparrillado total con sistema de Vaciado Semanal	25
	Bac ó Cuba de purines PVC bajo emparrillado	40
	Flushing con canalones de desagüe, purín fresco	30
Sin fosas interiores	Flushing con canalones de desagüe, purín aireado	40
	Parrilla integral con canales de desagüe incorporados	40
Utilización de camas	Camas de paja ó serrín y limpieza al menos semanal	25
Ventilación	Extracción baja	12
Tratamiento del aire	Ventilación centralizada y lavado aire	60
	Chimeneas ó ventiladores equipadas de tratamiento aire	60
	Tratamiento del aire interior de la nave con nebulización y aditivos ácidos	Sin evaluar
Utilización de aditivos en el purín	Uso pautado de aditivos sobre las superficies emparrilladas	Sin evaluar



## NEBULIZACIÓN DE ADITIVOS

Esta MTD se basa en la nebulización de aditivos disueltos en agua en el ambiente interior de las naves, donde supuestamente, al entrar en contacto con las moléculas contaminantes y de mal olor (el amoníaco, el sulfuro de hidrógeno, los mercaptanos, el aldehído y las aminas) reacciona con ellas transformándolas en compuestos inertes.

## 2. En el ALMACENAMIENTO

Principio QUE SE APLICA: La reducción de la superficie de emisión. El modo de aplicarlo es el siguiente:

EN ALMACÉN

MTDS	% Reducción
Cubrición de fosas y balsas exteriores por elementos flotantes: bolas de arlita, paja, Láminas de PVC	80
Cubrición de fosas por elementos flexibles con estructura: lonas, mallas cortavientos	80

## 3. En el REPARTO

Son técnicas de **manejo del purín en las parcelas** relacionadas con alguno de estos principios:

- Disminución del tiempo de contacto del purín con el aire: a mayor tiempo más emisión.
- Disminución de la superficie de contacto del purín con el aire: a mayor superficie más emisión.
- Reducción de la acción del viento.

OPCIONES DE REPARTO	% Reducción
Boca plato difusor y sin enterrado posterior	0
Boca plato difusor + enterrado dentro 24 horas siguientes a aplicación	25
Tubos colgantes, sin enterrado posterior al reparto	50
Tubos colgantes + enterrado dentro 24 horas siguientes a aplicación	70
Brazos multibocas sin enterrado posterior	20
Brazos multibocas + enterrado dentro 24 horas siguientes a aplicación	50
Enterrador de discos ó de rejillas	90

## PARA SABER MÁS

■ Reducción de las emisiones de amoníaco y olores en el reparto de purines. - A. Abaigar , I. Irañeta. - Navarra Agraria, julio-Agosto 2005 , págs 1 a 7

■ Elección de la Cisterna de purín y sus equipamientos de reparto. - José Jesús Pérez de Ciriza - Navarra Agraria , julio -agosto 2005; páginas 5-10

■ Análisis y documentación de los factores clave de las emisiones de gases en la ganadería. - MAPYA - Dic.2002.



**NEBULIZACIÓN**



Esquema de la instalación de nebulización y aspersor de salida a la nave.

## La validación de MTDs en Navarra

No disponemos en Navarra de una Estación de Investigación donde poder evaluar diferentes técnicas con un reducido número de animales y una gran precisión en las medidas. Esto quiere decir que no podemos realizar Investigación Básica.

Tenemos sin embargo la posibilidad de realizar una **Investigación Aplicada** sobre dichas técnicas, validándolas en una situación real de implantación en una empresa ganadera y en las condiciones específicas de nuestro entorno.

En la mayoría de los casos, la MTD a validar va a resultar más cara de implantación que la situación tradicional que elige el ganadero. Una ayuda directa va a beneficiar la decisión de instalarla y por tanto de evaluarla.

**El Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra va a impulsar un programa de Evaluación de MTDs en ganadería intensiva.** Este programa contempla ayudar económicamente las inversiones necesarias para implantar MTDs piloto en explotaciones ganaderas. La inversión de la MTD a auxiliar estaría incluida den-

tro de un proyecto de investigación avalado por el ITG Ganadero, de forma que la aprobación de la ayuda vendría unida a la aprobación del proyecto de I+D+I.

En el proyecto se contemplaría la inversión en la granja como la diferencia entre la inversión de la MTD y la inversión para una solución tradicional ó de referencia contemplada en el BREF, de forma que se financiaría en forma estricta lo que supone la nueva técnica a evaluar.

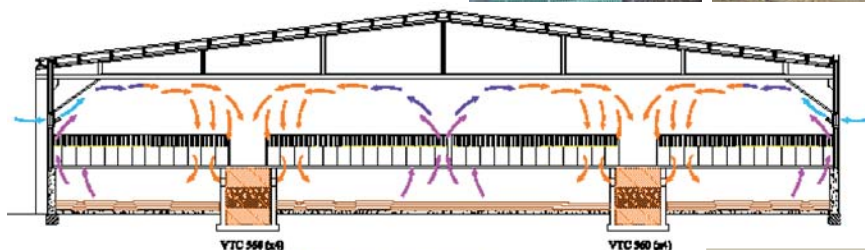
De esta forma contaremos en el futuro con referencias propias sobre la eficacia, la viabilidad económica y la aplicabilidad a escala de explotación de las MTDs que se implanten en nuestra Comunidad. Un Convenio con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino nos permitirá igualmente participar de forma activa en el Grupo de Trabajo Europeo encargado del intercambio de información para la redacción y puesta al día del Documento de Referencia Europeo (BREF), y por tanto tener una influencia técnica en sus contenidos.

Otra consecuencia positiva de este programa estaría relacionada con los aspectos de formación y demostración, que permitirán a los ganaderos tener una experiencia práctica de un conjunto de MTDs implantadas en granjas cercanas y con problemática similar a las propias.

## VENTILACIÓN CENTRALIZADA Y LAVADO DE AIRE



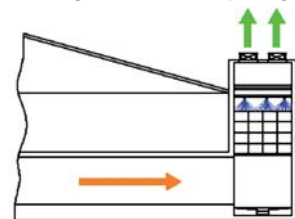
*En esta MTD el aire de la nave extrae por una serie de conductos que terminan en un lavador central, donde el aire de ventilación se hace pasar por unos paneles embebidos en agua, quedando parte del amoníaco y de los compuestos olorosos solubilizados, reduciéndose de esta manera las emisiones a la atmósfera.*



- AIRE EXTERIOR
- AIRE CONTAMINADO
- AIRE EXTERIOR + CONTAMINADO
- AIRE CALENTADO + CONTAMINADO

DETALLE DE CIRCULACIÓN DEL AIRE CON SISTEMA DE VENTILACIÓN

### DETALLE DE TORRE DE LAVADO



- AIRE CONTAMINADO
- AIRE LAVADO