

Mejores Técnicas Disponibles en porcino

TÉCNICA: CUBIERTAS FLEXIBLES PARA BALLAS Y DEPÓSITOS DE PURINES

REDUCCIÓN DE AMONIACO: 60 – 80%

### Resumen

En explotaciones porcinas, para disminuir las emisiones de amoníaco en las balsas y depósitos de purín, son de aplicación las técnicas conocidas como Mejores Técnicas Disponibles (MTD) que son de obligado cumplimiento para algunos tipos de granjas. La primera técnica que se puede utilizar consiste en reducir la agitación del purín y, cuando sea posible, dejar que se forme una corteza natural. Sin embargo, puede ser necesario el uso de alguna otra técnica para lograr la reducción de emisiones que requiere la normativa.

La técnica de cubrir la balsa con una cubierta flexible, ya sea flotante sobre el mismo purín o suspendida en forma de carpa, tiene un claro efecto positivo en el control de las emisiones. Esta técnica cumple con los niveles de reducción de emisiones de amoníaco exigidos en las balsas y depósitos existentes o por sus ampliaciones. La mayoría de cubiertas flexibles también pueden alcanzar los porcentajes requeridos para balsas y depósitos nuevos. Tienen reconocidas unas reducciones de las emisiones de amoníaco, según el tipo de cubierta utilizada, del 60% o del 80%.

La instalación de una cubierta flexible puede tener cierta dificultad en comparación con las cubiertas de piezas flotantes, pero una vez instalada no requiere demasiado mantenimiento y tiene diferentes ventajas: no entrarán aguas pluviales, se controlarán mejor las emisiones de amoníaco y, según el tipo de cubierta, se puede llegar a gestionar el metano que se forma.

En esta ficha hay una recopilación de diferentes tipos de cubiertas disponibles donde se detalla su coste de adquisición, su vida útil y cuáles son las principales ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

### 01. Qué dice la normativa del MAPA y la instrucción del DACC

Según el RD 306/2020 de ordenación porcina y la Instrucción sobre la aplicación de las MTD y la disponibilidad de almacenamiento de las explotaciones porcinas

publicada por el DACC, las granjas con una capacidad productiva superior a 120 URM, están obligadas a reducir las emisiones de amoníaco de las balsas y depósitos de purines existentes, o sus ampliaciones, un 40% respecto al valor de referencia (balsa o depósito sin cubrir y donde no se forme costra natural).

Las balsas y depósitos nuevos deben reducir las emisiones de amoníaco un 80% respecto al valor de referencia, cualquiera que sea el tamaño de la granja.

Estas reducciones de emisiones se aplicarán a balsas y depósitos de purín fresco, así como a las balsas y depósitos que almacenan la fracción líquida de un separador sólido-líquido de purines.

### 02. Cobertura de la balsa o depósito con lámina flexible

Reducción de emisiones de amoníaco aceptada: 80%

Las cubiertas de lámina flexible están hechas de material sintético que, frecuentemente, está fijado al perímetro del depósito o la balsa, consiguiendo de esta forma una cobertura prácticamente total. Se puede diferenciar entre las cubiertas que actúan como techo de la balsa o depósito y las que flotan directamente sobre el purín. Las

primeras necesitan una estructura que las sustente y, por tanto, están más indicadas para depósitos de tamaño pequeño-medio. Las segundas, por lo general, se adaptan mejor a cualquier superficie y están especialmente indicadas para balsas.

A diferencia de las cubiertas con piezas flotantes, las cubiertas de lámina evitan que el agua de la lluvia pueda entrar en la balsa o depósito, consiguiendo una mayor reducción de las emisiones.

	Costo adquisición	Facilidad de instalación	Costo mantenimiento	Vida útil	Uso en balsas y depósitos existentes	Uso en ampliaciones de cuencas y embalses	Uso en balsas y depósitos nuevos
Lámina flotante por un bajo	●	●	●	●	●	●	●
Lámina flotante para depósitos circulares	●	●	●	●	●	●	●
Cubierta en forma de carpa	●	●	●	●	●	●	●
Cubierta suspendida con estructura	●	●	●	●	●	●	●

Figura 1. Indicadores de distintas técnicas de cobertura con material flexible para el almacenamiento de purines.

En todos los casos, la cubierta reduce la presencia de oxígeno e incrementa la temperatura del purín. Bajo estas condiciones, la fermentación del purín almacenado produce metano.

En ningún caso se tapaná completamente la balsa o depósito para que el metano se acumularía bajo la cubierta con el consecuente riesgo de explosión. Aunque no existe la obligación de gestionarlo, es recomendable utilizarlo, como por ejemplo para la calefacción de las granjas, o bien se puede quemar en una antorcha para evitar su emisión a la atmósfera.

### 03. Cubierta de lámina flotante para balsas

Reducción de emisiones de amoníaco aceptada: 80%

La cubierta está hecha de láminas de plástico flexibles que descansan sobre la superficie del purín, adaptándose al nivel existente. La cubierta se fabrica a medida de la balsa, disponiendo de un sistema de flotadores y contrapesos que le proporciona estabilidad. Las láminas deben cubrir la totalidad de la balsa.



Figura 4. Balsa de geomembrana con cubierta flotante. Fuente: IRTA

Están fabricadas de un tejido sintético flexible tratado, para incrementar la resistencia a los rayos UV, y de grosor variable (1 a 3 mm de grosor). Un material habitual es el polipropileno reforzado, que da resistencia a la cubierta frente a las oscilaciones del nivel, o episodios de viento y lluvia que puedan deformar o levantar la lámina.

Este sistema flotante está especialmente indicado para balsas, dado que permite cubrir grandes superficies y se fabrican adaptándose a cualquier forma.

El sistema de flotadores y contrapesos permite conducir de forma natural las aguas pluviales hacia un punto determinado de la lámina, donde se puede instalar un sistema de recogida de aguas pluviales formado por un depósito y una bomba que extraiga el agua que se acumula sobre la lámina. En caso de que no se instale esta bomba automática, las aguas deberán extraerse por succión cuando haya acumulaciones.

La cubierta se puede fijar en el borde de la balsa con una zanja perimetral, sin necesidad de puntos de anclaje a muros. Sin embargo, es recomendable instalar un pequeño muro que facilite el anclaje o liberación de la lámina para facilitar las labores de mantenimiento. Además, evitará que la cubierta se pueda ensuciar fácilmente con suelo u otros restos.

Cuando en la balsa haya instalado un agitador, se tendrán que tomar precauciones para evitar que se dañe la lámina flotante. Este sistema de protección deberá ser instalado antes de realizar la cobertura.



Figura 2. Sistema de protección del agitador, antes de la instalación de la cubierta flotante. Fuente: DACC.

La cubierta debe disponer de unas salidas para evacuar el gas metano que se genera. Siempre que sea posible, se recomienda instalar equipos para su conducción y posterior valorización energética (p. ej. caldera de gas por calefacción) o quemarlo en una antorcha.

El precio de la cubierta variará en función de los materiales utilizados entre los 15-30 eur/m<sup>2</sup>. Por tanto, para una balsa de 100 m<sup>2</sup>, el coste sería de unos 1.500 a 3.000 €.



Figura 3. Balsa vacía con cubierta flotante. Fuente: IRRIGA Water Solutions.

La lámina no necesita de un mantenimiento especial, pero deberá tenerse en cuenta que si alguna vez es necesario retirar la lámina, esta tarea puede presentar dificultades, especialmente cuando la fijación sea por enterramiento en una zanja perimetral.

#### 04. Cubierta flotante para depósitos circulares

Reducción de emisiones de amoníaco aceptada: 60%. Por sí sola, no alcanza la reducción de emisiones exigida para depósitos de nueva construcción.

Se trata de una cubierta adecuada para depósitos en forma circular. La lámina flota sobre el purín adaptándose al nivel existente y no está fijada en el perímetro del depósito.



Figura 4. Cubierta flotante para depósitos circulares. Fuente: Dendromon.

Entre la cubierta y las paredes del depósito sólo se dejan unos pocos centímetros de margen, reduciendo al mínimo el contacto del purín con el aire. Por este motivo, también deben instalarse chimeneas para la evacuación del metano. También es posible instalar sistemas de recogida de aguas pluviales.

La lámina suele ser de PVC reforzado y está ligada a un anillo circular formado por tubos ligeramente curvados que hacen de flotadores, tal y como se muestra en la Figura 5.



Figura 5. Detalle de la estructura de la cubierta flotante circular para depósitos. Fuente: Dendromon.

El vaciado y llenado se hará preferiblemente por la parte inferior del depósito, pero también es posible adaptar la cubierta para permitir el paso de tuberías que atraviesen la cubierta flotante por la carga y descarga.

También es compatible con los agitadores, que tendrán un sistema de protección para no estropear la lámina.

Una cubierta de este tipo para un diámetro de 10 metros (~78 m<sup>2</sup>) tiene un coste aproximado de unos 3.000-4.000 euros.

#### 05. Cubierta suspendida con forma de carpa

Reducción de emisiones de amoníaco aceptada: 80%.

Cubierta con forma conoide que puede instalarse en depósitos, preferentemente de forma circular. La cubierta tiene forma de carpa y es necesario instalar, con el depósito vacío, un mástil central de soporte con tensores que irradian desde la parte superior del mástil hacia los bordes. Esta cubierta, por lo general, no se puede instalar en las balsas.

El pilar central y los tensores radiales deben estar diseñados para soportar las cargas de viento y, en su caso, nieve.

Sobre esta estructura de soporte se extiende la membrana, que debe ser impermeable a los gases. El material más habitual es el poliéster, que puede ir reforzado con PVC.

La cubierta debe disponer de unas salidas en la parte superior para evitar la acumulación de gases inflamables. Es aconsejable que la cubierta incorpore una escotilla que pueda abrirse para inspeccionar el interior del almacenamiento y los orificios correspondientes para el llenado y vaciado del purín.



Figura 6. Depósito de purines con cobertura conoide. Fuente: UPBIOGAS.

Las cubiertas deben ir fijadas al perímetro del depósito, p.ej. en el muro. Aunque pueden diseñarse por diferentes formas, la opción más económica será sobre un depósito circular de hasta 30-40 m de diámetro.

El precio puede oscilar entre los 80-140 eur/m<sup>2</sup> dependiendo, principalmente, del diámetro.

## 06. Cubiertas para depósitos con diferentes formas geométricas

Reducción de emisiones de amoníaco aceptada: 80%.

Existe la posibilidad de cubrir depósitos circulares de gran diámetro o de otras formas geométricas que no pueden cubrirse con los sistemas descritos anteriormente. En estos casos será necesario instalar una estructura metálica dimensionada expresamente que haga de soporte de la lámina de cobertura. Requerirá un diseño y construcción a medida, lo que encarecerá el precio del producto.



Figura 7. Cubierta con estructura interna de soporte. Fuente: Dendromon.

La estructura puede ser de acero inoxidable y la lámina de material sintético como el PVC reforzado, como los otros sistemas.

Dada la elevada inversión que puede suponer este tipo de cubiertas, es recomendable plantearse la opción de instalar una cubierta de material que permita la gestión del biogás generado para obtener un retorno de la inversión en forma de calor y/o electricidad. Además, se estará evitando la emisión de metano, gas que contribuye al efecto invernadero y que posiblemente en un futuro sea objeto de regulación.

	Ventajas	Inconvenientes
Lámina flotante para balsas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Apta para balsas de cualquier forma y superficie.</li> <li>· Buena relación precio/metro cuadrado respecto a otros sistemas similares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se deben extraer las aguas pluviales que se acumulen en la superficie.</li> <li>· Se debe prever protección para el agitador de purín.</li> </ul>
Cubierta flotante para depósitos circulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Alternativa económica en las cubiertas suspendidas.</li> <li>· Facilidad de instalación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· No apta, por sí sola, por depósitos nuevos.</li> <li>· Sólo para depósitos circulares.</li> <li>· Se debe prever protección para el agitador de purín.</li> </ul>
Cubierta suspendida en forma de carpa	<ul style="list-style-type: none"> <li>· No requiere de sistemas de extracción de aguas pluviales ni protecciones del agitador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coste elevado de instalación.</li> <li>· Por lo general, sólo apta para depósitos con forma circular.</li> </ul>
Cubiertas suspendidas para depósitos con distintas formas geométricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Adaptable a depósitos de cualquier forma geométrica.</li> <li>· No requiere de sistemas de extracción de aguas pluviales ni protecciones del agitador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Requiere la instalación de una estructura de soporte bajo la lámina.</li> <li>· Solución con el precio más elevado.</li> </ul>

## 07. Conclusiones

Estas cubiertas permiten cubrir prácticamente cualquier sistema de almacenamiento, reduciendo considerablemente las emisiones de amoníaco y con la opción de gestionar las emisiones de metano. No requieren un mantenimiento especial, más allá de la limpieza o extracción de aguas pluviales en las cubiertas flotantes cuando sea necesario.

Como principales ventajas:

- impiden la entrada de agua de lluvia
- en general, aptos para balsas y depósitos existentes, ampliaciones o de nueva construcción,
- vida útil larga,
- algunos tipos permiten recoger y gestionar el metano generado.

Como principales inconvenientes:

- las cubiertas suspendidas con estructura de soporte tienen un precio más elevado y sólo son indicadas para depósitos,
- las cubiertas flotantes pueden necesitar de un sistema de extracción de las aguas pluviales que se acumulen en la cubierta.

La cubierta con láminas flotantes está especialmente indicada para basses y permite alcanzar, por sí sola, un 80% de reducción de las emisiones de amoníaco respecto a una balsa sin cobertura alguna donde no se forme costra natural.

En el caso de depósitos donde la lámina flotante no está fijada en el perímetro, la reducción de emisiones es del 60% (no es suficiente para los depósitos nuevos, que deben alcanzar una reducción de emisiones del 80%).

Las cubiertas suspendidas con forma de tienda o cúpula tienen un mayor coste de adquisición que las de láminas flotantes, y están indicadas sólo para depósitos.

Tanto las cubiertas de láminas flexibles suspendidas como las de láminas flotantes tienen reconocida una reducción de emisiones de amoníaco del 80%, siempre que sellen perimetralmente la balsa o depósito. Estas cubiertas permiten cumplir con los niveles de reducción de emisiones de amoníaco exigidos en las balsas y depósitos existentes, ampliaciones o de nueva construcción.

La técnica de cobertura con láminas flotantes no fijadas en el perímetro del depósito tiene reconocida una reducción de emisiones del 60%. En este caso, esta técnica por sí sola, sólo sería apta para depósitos y balsas existentes o sus ampliaciones.

## 08. Información complementaria

- [Instrucción sobre la aplicación MTD y la disponibilidad de almacenamiento de las explotaciones porcinas](#). Dirección General de Agricultura y Ganadería, 2023 (versión junio 2024).
- [Guía de las MTD para reducir el impacto ambiental de la ganadería](#). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2017.
- [Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero](#), por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, modificándose la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.

### Autor:

DACC - Servicio de Suelos y Gestión Medioambiental de la Producción Agraria

A/e: [emisionesramaderes.accioclimatica@gencat.cat](mailto:emisionesramaderes.accioclimatica@gencat.cat)



Figura 8. Vista general y de instalación de lámina flotante en balsa.  
Fuente:DACC