

# Ley 16/2002, de prevención y control integrado de la contaminación.

## ¿Cómo afecta a las explotaciones porcinas? (III)

C. Piñeiro<sup>1</sup>, M.J. Sanz<sup>2</sup>,  
G. Montalvo<sup>3</sup>, P. Illescas<sup>3</sup>, M. Herrero<sup>4</sup>,  
R. Giráldez<sup>3</sup> y M. Bigeriego<sup>6</sup>

<sup>1</sup> *PigCHAMP Pro-Europa, S.A.*

<sup>2</sup> *CEAM*

<sup>3</sup> *Tragsega, S.A.*

<sup>4</sup> *Feaspor*

<sup>5</sup> *Consultor*

<sup>6</sup> *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*

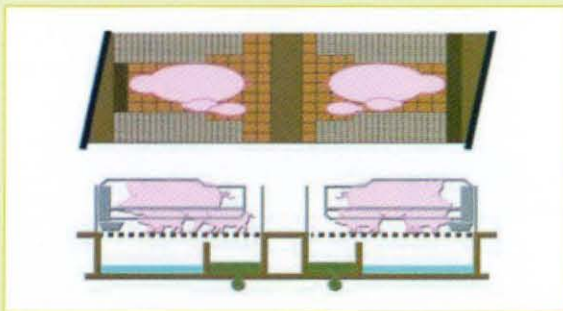
**En la anterior entrega se describieron las mejoras aplicables a los alojamientos de las reproductoras en la fase de gestación. A continuación se abordan las siguientes fases productivas: lactación (Figuras 10 y 11), transición de lechones (Figuras 12 a 15) y engorde (Figuras 16 a 19). Este trabajo concluye con la próxima publicación de las mejoras referentes al almacenamiento, tratamiento y aplicación de los purines, y al uso del agua y la energía.**

## Figura 10. Mejoras en los alojamientos de lactación.

### Fosos independientes para la recogida de deyecciones y agua.

#### Descripción de la técnica

- La cerda, igual que en el sistema de referencia, está confinada en su movimiento, por lo que la zona habilitada para sus deyecciones está claramente diferenciada.
- En la parte delantera del animal se construye un foso ancho que contiene agua para evitar el desarrollo de moscas. En este foso se recoge el agua y el alimento que desperdicia la cerda y las deyecciones (mínimas) de los lechones.
- En la parte trasera existe un foso pequeño para la recogida de las deyecciones de la cerda. De esta manera se reduce considerablemente la superficie de emisión en el foso de purines.



Fosos independientes para la recogida de deyecciones y agua en alojamientos de cerdas lactantes.  
Fuente: Elaboración propia

#### Eficacia medioambiental

Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de:

- Amoníaco: 52\*%.

#### Aplicabilidad

- Aplicable en instalaciones nuevas.
- Requiere reformas estructurales en instalaciones existentes.
- Una vez implantada, su régimen de funcionamiento es similar al del sistema de referencia.

#### Limitantes

- En instalaciones existentes, su aplicabilidad depende de las características de los fosos pre-existentes.

#### Efectos asociados

- Se incrementa ligeramente el consumo de agua.

#### Sobrecostes

Los sobrecostes estimados son:

- Para instalaciones nuevas:
  - 3,29 a 3,95 €/plaza y año.
  - 0,0004 a 0,0005 €/kg de cerdo producido.
- Para instalaciones existentes:
  - 16,74 a 20,09 €/plaza y año.
  - 0,0021 a 0,025 €/kg de cerdo producido.

\*Datos BREF, 2003.

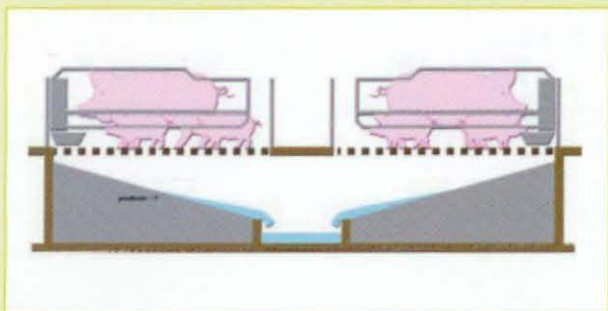


## Figura 11. Mejoras en los alojamientos de lactación.

### Alojamiento con suelo totalmente enrejillado sobre foso en rampa.

#### Descripción de la técnica

- La técnica consiste en colocar una rampa prefabricada debajo del suelo enrejillado, adaptándola a las dimensiones del foso.
- La pendiente de la rampa es de aproximadamente 3 grados y drena hacia un foso central.
- Con los mismos principios, este sistema se puede realizar de obra. Se deben utilizar materiales que permitan un acabado muy liso y respetar la pendiente recomendada.



Rampa en el foso en alojamientos de cerdas lactantes.  
Fuente: Elaboración propia

#### Eficacia medioambiental

Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de:

- Amoníaco: 32-65\*%.
- Óxido nitroso: 43%.
- Metano: 65%.
- Dióxido de carbono: 43%.

#### Aplicabilidad

- Aplicable en instalaciones nuevas.
- Requiere reformas estructurales en instalaciones existentes.
- Una vez implantada, su régimen de funcionamiento es similar al del sistema de referencia.

#### Limitantes

- En instalaciones existentes, su aplicabilidad depende de las características de los fosos pre-existentes.

#### Efectos asociados

- Se facilita la limpieza de los fosos por lo que se reduce el consumo de agua y, por tanto, el volumen de purines.

#### Sobrecostes

Los sobrecostes estimados son:

- Para instalaciones nuevas:
  - 17,52 a 21,02 €/plaza y año.
  - 0,0022 a 0,0026 €/kg de cerdo producido.
- Para instalaciones existentes:
  - 30,98 a 37,18 €/plaza y año.
  - 0,0039 a 0,0046 €/kg de cerdo producido.

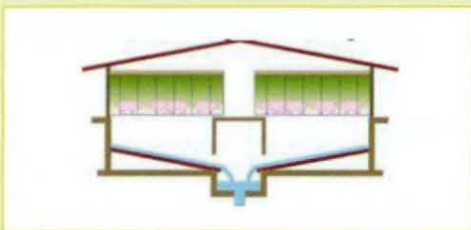
\*Datos BREF, 2003.

**Figura 12. Mejoras en los alojamientos de transición.**

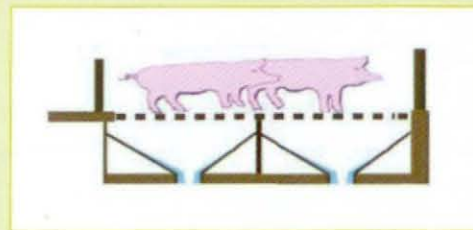
**Suelo totalmente enrejillado con foso en pendiente para separar heces y orina.**

**Descripción de la técnica**

- Debajo de la rejilla se construye un foso de obra o bien se coloca un elemento prefabricado de manera que quede una pendiente superior al 12% lo que provoca la separación de la orina y las heces.
- La orina escurre de forma continua hacia el colector situado bajo el pasillo de la nave.
- Las heces quedan adheridas a la rampa y se arrastran fácilmente con el agua de limpieza al final de cada periodo de cría.
- En las figuras adjuntas se representan dos posibles alternativas para la aplicación de este sistema.



Foso en pendiente para alojamientos de cerdos en transición. Fuente: Elaboración propia



Foso en V para alojamientos de cerdos en fase de transición. Fuente: Elaboración propia

**Eficacia medioambiental**

Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de:

- Amoníaco: 30\*-60%.
- Óxido nítrico: 27%.
- Metano: 65%.
- Dióxido de carbono: 50%.

**Aplicabilidad**

- Aplicable en instalaciones nuevas.
- Requiere reformas estructurales en instalaciones existentes.
- Para las reformas de instalaciones existentes, es la alternativa de elección cuando se quieren mantener en esta fase las ventajas sanitarias de los suelos totalmente enrejillados.
- Una vez implantada, su régimen de funcionamiento es similar al del sistema de referencia.

**Limitantes**

- En instalaciones existentes, su aplicabilidad depende de las características de los fosos pre-existentes.

**Efectos asociados**

- Se facilita la limpieza de los fosos por lo que se reduce el consumo de agua y, por tanto, el volumen de purines.

**Sobrecostes**

Los sobrecostes estimados son:

- Para instalaciones nuevas:
  - 0-0,23 €/plaza y año.
  - 0-0,0003 €/kg de cerdo producido.
- Para instalaciones existentes:
  - 1,27-2,67 €/plaza y año.
  - 0,0015-0,0031 €/kg de cerdo producido.

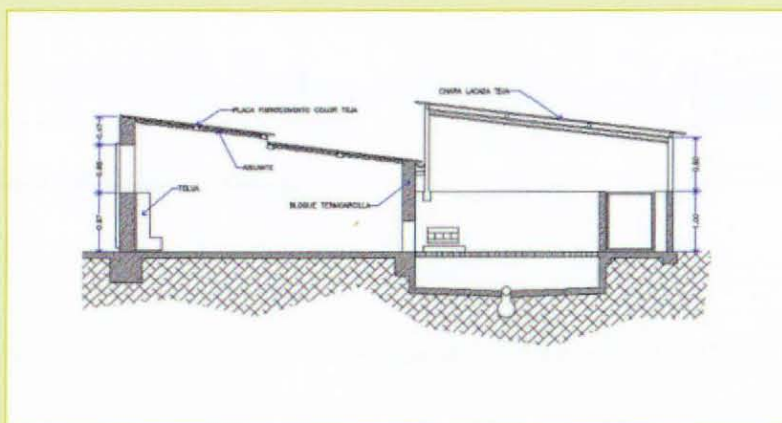
\*Datos BREF, 2003.



### Figura 13. Mejoras en los alojamientos de transición. Suelo parcialmente enrejillado en sistema dos climas.

#### Descripción de la técnica

- El sistema consiste en alojamientos, bien de tipo prefabricados o bien de obra, en los que existen dos zonas diferenciadas.
- Una zona de confort que está cubierta y tiene un suelo continuo y otra zona exterior en forma de parque cubierto con suelo enrejillado situado sobre foso de recogida de deyecciones.



Sistema dos climas para alojamientos de cerdos en transición.  
Fuente: Elaboración propia

#### Eficacia medioambiental

Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de:

- Amoníaco: 34\*%.

#### Aplicabilidad

- Aplicable en instalaciones nuevas.
- Requiere reformas estructurales en instalaciones existentes.
- Para ampliaciones o reformas de instalaciones existentes son más aconsejables los elementos de tipo prefabricado.

#### Efectos asociados

- No se han descrito efectos asociados.

#### Sobrecostes

- Los costes de implantación en instalaciones nuevas son similares a los del sistema de referencia.

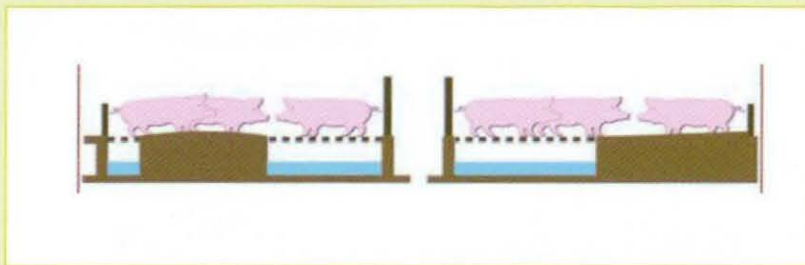
\*Datos BREF, 2003.

## Figura 14. Mejoras en los alojamientos de transición.

### Suelo parcialmente enrejillado.

#### Descripción de la técnica

- El principio que permite la reducción de las emisiones de amoníaco es, una vez más, la reducción de la superficie de emisión.
- La parte de suelo continuo puede estar, bien ligeramente inclinada, o bien tener forma convexa para que no se acumulen en ella las deyecciones.
- Se presentan varias posibilidades de alojamientos para transición.



Suelo parcialmente enrejillado con parte sólida convexa o con pendiente.  
Fuente: Elaboración propia

#### Eficacia medioambiental

Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de:

- Amoníaco: 25\*-35\*%.

#### Aplicabilidad

- Aplicable en instalaciones nuevas.
- Requiere reformas estructurales en instalaciones existentes.
- Una vez implantado, su régimen de funcionamiento es similar al del sistema de referencia.

#### Limitantes

- En explotaciones existentes dependen de las características del sistema pre-existente.
- Es importante alcanzar un buen equilibrio entre el porcentaje de suelo continuo y de suelo enrejillado. Una reducción excesiva de la superficie de rejilla puede ocasionar que los animales excreten sobre la superficie de suelo continuo y se aumenten las emisiones. Un buen diseño y técnicas de manejo pueden mitigar estos problemas.

#### Efectos asociados

- No se han descrito efectos asociados.

#### Sobrecostos

- En instalaciones nuevas, implantar esta técnica no tiene ningún sobrecoste respecto al sistema de referencia.
- En instalaciones existentes los sobrecostos estimados son:
  - 0,88-2,25 €/plaza y año.
  - 0,0010-0,0026 €/kg de cerdo producido.

\*Datos BREF, 2003.



## Figura 15. Mejoras en el manejo de los alojamientos de transición.

### Eliminación frecuente del purín.

#### Descripción de la técnica

- Incremento de la frecuencia de vaciado desde los fosos interiores hacia los colectores.
- Se recomienda una frecuencia de vaciado de, al menos, una vez por semana.

#### Eficacia medioambiental

Reducción de las emisiones, respecto al sistema de referencia (evacuación de los fosos al final de cada periodo), de:

- Amoníaco: 25%.
- Óxido nítrico: 41%.
- Metano: 10%.

- Dióxido de carbono: 27%.

#### Aplicabilidad

Esta técnica es fácilmente aplicable:

- Tanto en instalaciones nuevas como en existentes.
- Tanto en instalaciones con suelo totalmente enrejillado como con suelo parcialmente enrejillado.

#### Efectos asociados

No se han descrito.

#### Sobrecostes

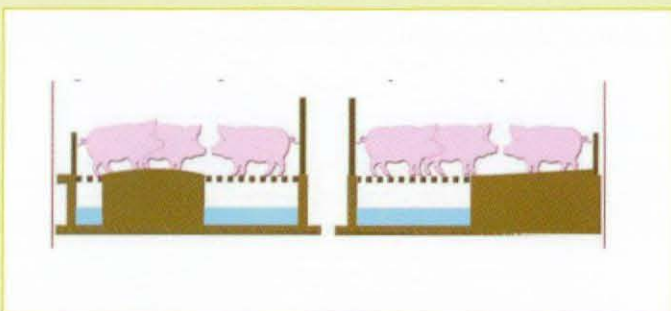
0 €/plaza y año.

## Figura 16. Mejoras en los alojamientos de cebo.

### Suelo parcialmente enrejillado.

#### Descripción de la técnica

- La parte de suelo continuo puede estar, bien ligeramente inclinada, o bien tener forma convexa para que no se acumulen en ella las deyecciones.
- Se presentan varias posibilidades de alojamientos para cebo.



Suelo parcialmente enrejillado con parte sólida convexa o con pendiente.  
Fuente: Elaboración propia

#### Eficacia medioambiental

Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de:

- Amoníaco: 30-35%.
- Metano: 30-38%.
- Dióxido de carbono: 37-41%.

#### Aplicabilidad

- Aplicable en instalaciones nuevas.
- Requiere reformas estructurales en instalaciones existentes.
- Una vez implantado, su régimen de funcionamiento es similar al del sistema de referencia.

#### Limitantes

- En explotaciones existentes dependen de las características del sistema pre-existente.
- Es importante alcanzar un buen equilibrio entre el porcentaje de suelo continuo y de suelo enrejillado. Una reducción excesiva de la superficie de rejilla puede ocasionar que los animales excreten sobre la superficie de suelo continuo y se aumenten las emisiones. Un buen diseño y técnicas de manejo pueden mitigar estos problemas.

#### Efectos asociados

- No se han descrito efectos asociados.

#### Sobrecostes

- En instalaciones nuevas, implantar esta técnica no tiene ningún sobrecoste respecto al sistema de referencia.
- En instalaciones existentes los costes estimados son:
  - 3,61 a 4,33 €/plaza y año.
  - 0,0123 a 0,0147 €/kg de cerdo producido.



## Figura 17. Mejoras en los alojamientos de cebo.

### Suelo totalmente enrejillado con instalación de fosos en V.

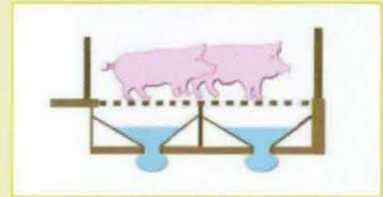
#### Descripción de la técnica

- Con las paredes del foso en forma de V se reduce la superficie de emisión.
- En la construcción de los fosos se deben utilizar materiales lisos e impermeables que faciliten las labores de limpieza.

#### Eficacia medioambiental

Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de:

- Amoníaco: 10-30%.
- Metano: 50%.
- Dióxido de carbono: 6-8%.



Foso en V para alojamientos de cerdos en cebo.  
Fuente: Elaboración propia

#### Aplicabilidad

- Aplicable en instalaciones nuevas.
- Requiere reformas estructurales en instalaciones existentes.
- Es la mejor alternativa cuando se quiere continuar con suelo totalmente enrejillado.
- Una vez implantado, su régimen de funcionamiento es similar al del sistema de referencia.

#### Limitantes

- En explotaciones existentes dependen de las características del sistema pre-existente.

#### Efectos asociados

- No se han descrito efectos asociados.

#### Sobrecostes

- Los sobrecostes estimados para instalaciones nuevas son:
  - 0-0,73 €/plaza y año.
  - 0-0,0025 €/kg de cerdo producido.
- Para instalaciones existentes:
  - 6,45 a 7,74 €/plaza y año.
  - 0,0219 a 0,0263 €/kg de cerdo producido.

## Figura 18. Mejoras en el manejo de los alojamientos de cebo.

### Eliminación frecuente del purín.

#### Descripción de la técnica

- Incremento de la frecuencia de vaciado desde los fosos interiores hacia los colectores.
- Se recomienda una frecuencia de vaciado de, al menos, una vez por semana.

#### Eficacia medioambiental

Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de:

- Amoníaco: 30-60%.
- Metano: 30-65%.
- Dióxido de carbono: 30-60%.

#### Aplicabilidad

Esta técnica es fácilmente aplicable tanto en:

- Instalaciones nuevas como en existentes.
- Instalaciones con suelo totalmente enrejillado como con suelo parcialmente enrejillado.

#### Efectos asociados

- No se han descrito.

#### Sobrecostes

0 €/plaza y año



### Figura 19. Mejoras en los alojamientos de cebo.

#### Cama de paja bien manejada

##### Descripción de la técnica

- Alojamiento para cerdos de cebo con cama de paja, creando dos áreas diferenciadas, una limpia y otra sucia, retirando de forma muy frecuente (máximo semanal) el estiércol formado e incorporando paja limpia.



Cerdos en cebo con cama de paja.  
Fuente: Elaboración propia

##### Eficacia medioambiental

- Reducción, respecto al sistema de referencia, de las emisiones de amoníaco un 20\*-30\*%.

##### Aplicabilidad

- Aplicable para instalaciones nuevas.
- Requiere reformas estructurales en instalaciones existentes.
- Una vez implantada, su régimen de funcionamiento requiere un incremento notable de la mano de obra.

##### Limitantes

- Los costes de aplicación en instalaciones existentes pueden variar notablemente según las características de los alojamientos pre-existentes.
- Tanto en instalaciones nuevas como en existentes, el uso de cama de paja en el cebo lleva asociados unos costes de funcionamiento muy elevados y sometidos a variación en función del coste de la paja en cada campaña agrícola.
- La utilización por los cerdos de las dos áreas funcionales (zona limpia y zona sucia) puede alterarse si el diseño del alojamiento no es el adecuado o si la temperatura interior es elevada. Esto puede suponer un problema importante en zonas cálidas.

##### Efectos asociados

- La producción de estiércol sólido en lugar de purín se considera una ventaja desde el punto de vista agronómico, ya que es de más fácil manejo y contribuye a mejorar la estructura del suelo.
- Las emisiones de óxido nítrico se incrementan notablemente con el uso de esta técnica con respecto a la técnica de referencia (suelo totalmente enrejillado sobre foso de purín).
- Si la paja no se maneja correctamente la eficacia medioambiental disminuye, pudiendo incluso incrementarse las emisiones de amoníaco con respecto a la técnica de referencia.

##### Sobrecostes

- Los sobrecostes estimados son, para instalaciones nuevas:
  - 20,16 a 25,72 €/plaza y año.
  - 0,0686 a 0,0875 €/kg de cerdo producido.
- Para instalaciones existentes:
  - 36,51 a 42,07 €/plaza y año.
  - 0,1242 a 0,1431 €/kg de cerdo producido.

\*Datos BREF, 2003.