

Colección **de Prácticas**
en el Sector **Agropecuario**

Manual práctico de **porcinocultura** **intensiva**

Pilar Gutiérrez Martínez





Manual práctico de porcicultura intensiva

Pilar Gutiérrez Martínez

Agradecimientos

- *A Pedro Ángel Redondo Cárdena, por el material fotográfico y bibliográfico prestado para la realización del presente trabajo.*
- *A la Explotaciones porcinas Monte Beco y de Diego Recio Posadas, de las que proceden la mayoría de las fotos que aparecen en este trabajo.*
- *A Luis Carlos Delgado Román, Javier Leal Rivera, Jesús de Torres Villagrà por el material fotográfico prestado.*

Edita:

Servicio de Formación Agraria e Iniciativas.
Junta de Castilla y León

Dirección de la Colección:

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola INEA

Autora:

Pilar Gutiérrez Martínez

Diseño y maquetación:

Jesús Muñoz. Valladolid
Maquetación profesional

impresión:

Xxxxxx

Depósito Legal: VA-

Índice

1. Introducción	7
2. Descripción de las principales razas	9
2.1. Large White	9
2.2. Landrace	10
2.3. Duroc	10
2.4. Pietrain	11
2.5. Ibérico	11
3. Clasificación legal de las explotaciones	12
4. Ordenación financiera de las explotaciones	14
5. Organización de los lotes en una explotación porcina	16
6. Manejo de los animales	18
6.1. Adquisición de reproductores	18
6.2. Manejo del verraco	20
6.3. Manejo de las cerdas nulíparas	21
6.4. Manejo de las cerdas múltiparas	22
6.4.1. Manejo en cubrición-gestación	23
6.4.2. Manejo en el parto	27
6.4.3. Manejo en el parto	28
6.5. Manejo de los lechones	29
6.6. Manejo en la etapa de transición	32
6.7. Manejo en la etapa de cebo	34
7. Manejo de la alimentación	36
7.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo	38
7.2. Materias primas utilizadas en alimentación	38
7.3. Manejo de la alimentación en gestación	39
7.4. Manejo de la alimentación en lactación	40
7.5. Manejo de la alimentación en lechones	41
7.6. Manejo de la alimentación en cebo	42
7.7. Manejo de la alimentación en el verraco	42
7.8. Manejo hídrico	43

8. Construcción de la explotación	44
8.1. Información y localización	44
8.2. Dimensionamiento	45
8.3. Diseño	47
8.4. Determinar las condiciones ambientales de la nave	49
8.4.1. Tipos de ventilación	50
8.4.2. Sistemas de calefacción	52
8.4.3. Tipos de refrigeración	52
9. Descripción de las instalaciones	53
9.1. Alojamiento del verraco	53
9.2. Alojamiento en gestación	54
9.3. Alojamiento en maternidad	55
9.4. Alojamiento en transición	57
9.5. Alojamiento en cebo	58
10. Protección sanitaria y medioambiental	60
11. Plan de limpieza y desinfección	64
12. Gestión técnica de una explotación	67
13. Gestión medioambiental de una explotación	70
14. Comercialización de los animales	73
15. Sacrificio del cerdo	74
15.1. Clasificación de canales	75
15.2. Productos porcinos	76
16. Bibliografía	77

Presentación

La *Consejería de Agricultura y Ganadería* considera la *formación profesional agraria y agroalimentaria* como uno de los pilares fundamentales del desarrollo rural y del futuro profesional de la población agraria.

En este sentido, los Centros de Formación Agraria de la Consejería cuentan con los recursos humanos y materiales precisos para asumir el reto de una formación altamente tecnificada y especializada que responda a la demanda actual del sector.

Con la publicación de este libro se pretende apoyar la impartición de módulos prácticos asociados a los programas de incorporación a la empresa agraria, a la vez que constituye un material didáctico de gran utilidad en los diversos tipos de formación impartidos en los Centros de Formación Agraria dependientes de la Consejería de Agricultura y Ganadería.

Se trata de un libro de atractiva presentación y cuyo contenido, de gran detalle y especialización, responde a una marcada orientación práctica. Esperamos sea de gran utilidad y contribuya a mejorar la cualificación de nuestros ganaderos y la tecnificación del sector regional de porcino intensivo.

Introducción

1

La finalidad perseguida por la porcinocultura es la obtención de alimentos para el hombre frescos, curados o procesados y obtenerlos con la mayor eficacia productiva posible. La eficacia en la explotación porcina se debe:

- A un crecimiento rápido de los animales.
- A una elevada tasa de reproducción.
- A los hábitos alimenticios omnívoros, lo que hacen que puedan aprovechar cualquier tipo de alimento.

La utilización de instalaciones racionales donde el espacio, humedad, temperatura, etc., permitan una eficiente productividad es un objetivo primordial en toda empresa porcina. Por otro lado el cumplimiento de aspectos legales sobre contaminación y bienestar animal son muy importantes en las explotaciones intensivas de porcino.

La carencia de bienestar origina estrés lo que se traduce en una disminución en la productividad de ahí la importancia de contar con instalaciones bien diseñadas que proporcionen unas condiciones de bienestar adecuadas.

Una de las características más sobresalientes de los sistemas intensivos es su necesidad de una inversión de capital elevado lo que supone conseguir una productividad elevada para cubrir los costes financieros.

Para conseguir esta productividad se ha tenido que recurrir a la mejora en la genética, en la nutrición y la reproducción, así como también ha sido fundamental el diseño de las instalaciones y el equipamiento de las mismas.

En la actualidad las explotaciones intensivas de porcino cuentan con un alto grado de automatización que va desde la distribución del alimento hasta la eliminación de las deyecciones pasando por un exhaustivo control ambiental.

Los productores y los técnicos deben conocer y satisfacer las normas básicas de alojamiento así como las superficies mínimas por animal y las necesidades de temperatura y ventilación que tienen las distintas fases productivas. El satisfacer todas ellas mediante una adecuada automatización redunda en una mejora clara de la productividad y contribuye al bienestar de los animales alojados.

Con este manual se pretende aportar una visión general de las explotaciones porcino intensivo facilitando la información acerca de su manejo reproductivo, nutritivo, sanitario, etc., sin olvidar la importancia que un alojamiento adecuado tiene en todos estos aspectos.

Descripción de las principales razas de cerdos

2

A continuación se van a describir las características más sobresalientes de las principales razas de cerdos utilizadas en producción intensiva.

2.1. Large White

- Origen inglés, actualmente está muy extendida por Europa.
- Es muy rústica, soporta bien distintas condiciones de manejo sin estresarse.
- Tiene la piel blanca y orejas verticales, el perfil es cóncavo.
- Buen equilibrio corporal, aunque escasa longitud de la canal y poco jamón.
- Buenos rendimientos reproductivos (fertilidad y fecundidad elevadas).
- El índice de crecimiento es bueno.
- La calidad de la carne es muy aceptable.
- Raza muy maternal, buena capacidad lechera.
- En los cruces industriales se utiliza como línea materna.



2.2. Landrace

- Su origen es danés.
- Es la raza europea más extendida.
- Piel blanca y orejas prolongadas hacia delante tapando los ojos.
- La forma general del animal es fusiforme y alargada. Gran longitud de lomo. Canales más largas que las anteriores.
- Raza muy maternal, buena capacidad lechera.
- Tiene un buen índice de prolificidad (número de crías nacidas por parto).
- El índice de crecimiento y calidad de la carne es bueno, aunque inferior a la anterior.
- Utilizada en los cruces industriales como línea materna.



2.3. Duroc

- Procede de EE.UU.
- Piel rosada con cerdas rojo vivo. Las orejas se dirigen hacia delante y se repliegan hacia abajo.
- Gran longitud del lomo. Su conformación es parecida a Landrace.
- Es rústica y la prolificidad es buena.
- Buenos índices de crecimiento. Muy superiores a otras razas.
- Se utiliza como línea paternal o maternal. En España se utiliza como raza mejorante del ibérico.





2.4. Pietrain

- Su origen es belga.
- Color blanco sucio, con manchas negras o pardo oscuras. Las orejas inclinadas hacia delante y hacia arriba.
- Fuerte musculatura del tercio posterior lo que se traduce en un mayor tamaño del jamón y mayor porcentaje de magro que Large White y Landrace.
- La calidad de la carne es inferior porque tiene poca grasa.
- Crecimiento lento.
- Índices reproductivos bajos. Baja prolificidad, baja precocidad (edad a la primera cubrición tardía). Poca capacidad maternal.
- Elevada frecuencia de fallos cardíacos.
- Se utiliza como macho terminal o finalizador.



2.5. Ibérico

- Se trata de una agrupación racial con varias estirpes algunas en peligro de extinción.
- La capa puede ser negra o colorada, la pezuña negra. Las orejas horizontales tapando los ojos.
- Pobre desarrollo muscular.
- Calidad de carne buena.
- Índices reproductivos bajos, baja prolificidad y precocidad aunque son buenas madres.
- Se cruza con Duroc para mejorar las características cárnicas y reproductivas.



3

Clasificación legal de las explotaciones

El Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, publicado en B.O.E. el día 8 de marzo, clasifica las explotaciones porcinas en:

1. *Selección.* Las que se dedican a la producción de animales de raza pura o híbridos.
Los reproductores utilizados en estas explotaciones tienen que estar inscritos en los libros genealógicos o en los registros oficiales correspondientes.
2. *Multiplicación.* Se dedican a la multiplicación de razas o estirpes selectas, puras o híbridas procedente de explotaciones de selección. Su finalidad es obtener animales destinados a la reproducción.
Los reproductores utilizados en estas explotaciones tienen que estar inscritos en los libros genealógicos o en los registros oficiales correspondientes.
3. *Recría de reproductores.* Son las dedicadas a la cría y/o engorde de lechones procedentes de una sola explotación de selección o multiplicación cuyo destino es la reproducción o marginalmente la fase de acabado o cebo.
4. *Transición de reproductoras primíparas.* Alberga hembras primíparas procedentes de una sola explotación de origen. Su función es la fertilización y comercialización como reproductoras gestantes.
5. *Producción.* Son las, en una sola unidad productiva o utilizando el sistema de producción en fases, se dedican a la producción de lechones para su engorde y sacrificio, pudiendo generar sus reproductores para autorreposición. De acuerdo con el destino de los mismos, se subdividen en explotaciones de:



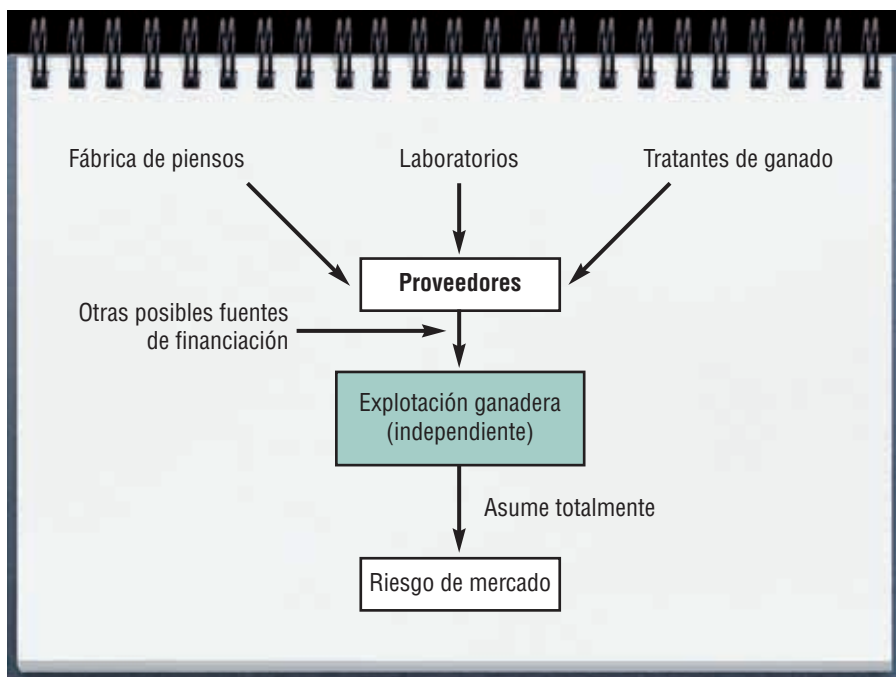
- a. *Ciclo cerrado.* Todo el proceso productivo, nacimiento, cría, recría y cebo, tiene lugar en la misma explotación, utilizando únicamente la producción propia.
 - b. *Producción de lechones.* Se dedican sólo al nacimiento y la cría hasta el destete. Lo pueden prolongar hasta la recría de los lechones para su cebo en cebaderos autorizados.
 - c. *Tipo mixto.* Envían parte de los lechones nacidos en sus instalaciones para recría y/o cebo en cebaderos autorizados.
6. *Transición de lechones.* Alberga lechones procedentes de otra explotación o de las incluidas dentro de un sistema de producción en fases para su posterior traslado al cebadero.
 7. *Cebo.* Son las dedicadas al engorde de animales con destino al matadero.

4

Ordenación financiera de las explotaciones de porcino

Según el sistema de financiación se distinguen dos tipos de explotaciones. La diferencia principal, entre ambas, radica en quien sea el dueño del ganado y asuma el riesgo sobre el producto. Así se tiene:

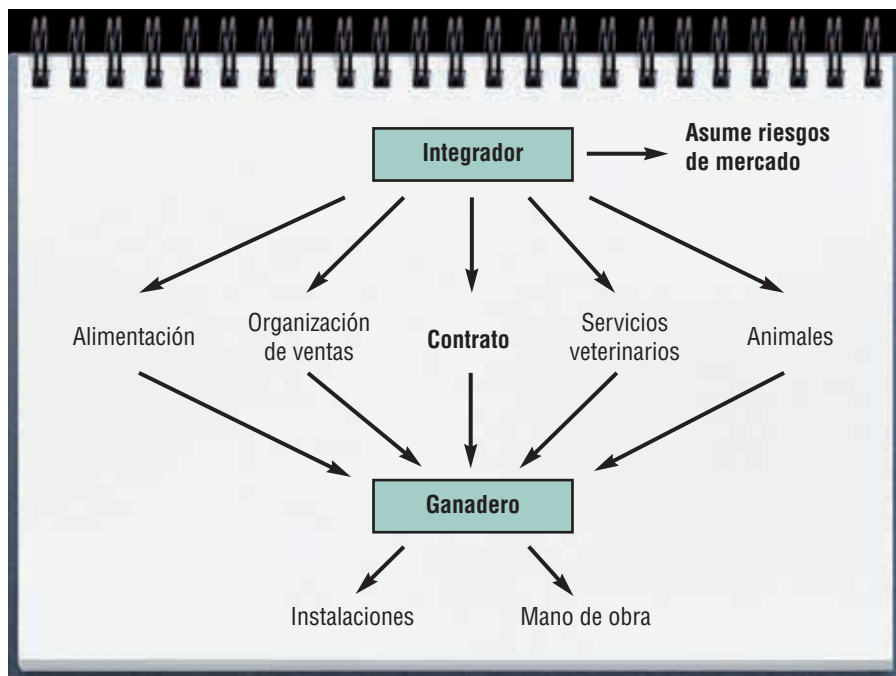
a) Explotación financiada o independiente





b) Integración vertical

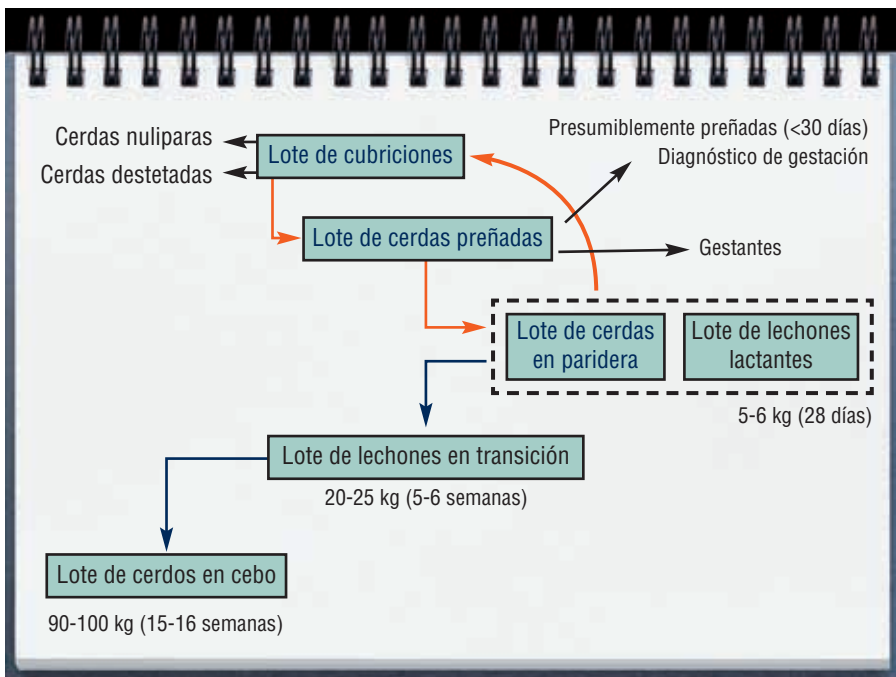
Se fundamenta en una relación contractual entre integrador y ganadero.



5

Organización de los lotes en una explotación porcina

Los animales se agrupan por lotes y los animales que se localizan dentro de un lote se encuentran en el mismo estado productivo.



Según los lotes de cada explotación se distinguen los siguientes tipos de granjas:

- Ciclo abierto.
- Ciclo cerrado.



Ciclo abierto

Se denomina explotación porcina de ciclo abierto a las explotaciones especializadas en uno de los dos ciclos:

- Producción de lechones.
- Cebo.

Ciclo cerrado

Son granjas que realizan el ciclo completo de producción por lo tanto los animales que salen de la explotación son animales cebados con destino al matadero.

6

Manejo de los animales en una explotación porcina

Por manejo se entiende las actividades que se realizan a diario con los animales de la explotación.

A continuación se va a exponer cual sería el manejo de una explotación en ciclo cerrado.

6.1. Adquisición de reproductores

Los reproductores se adquieren con 170-180 días y los pasos a seguir cuando los animales llegan a la explotación son:

1. Comprobar que los animales cumplen con los requisitos pactados. Deben llegar con el albarán, la certificación sanitaria y guía de origen y sanidad.
2. Identificar a los animales con un crotal de plástico que se coloca en la oreja.
3. Someterlos a la cuarentena en un local aislado, durante 30-40 días. Realizar una observación exhaustiva.



Colocación de crotal.

Prácticas a realizar durante la cuarentena:

- Extraer sangre a los animales para hacer análisis y así comprobar el estado sanitario de los animales que llegan a la explotación. Las muestras de sangre se suelen tomar de la oreja.



- Controlar la aparición de la pubertad en las hembras para saber en qué momento se pueden incorporar a los lotes de la granja.
- Desparasitar a los animales el día de llegada, tanto de ectoparásitos como de endoparásitos.
- Someterles a la técnica “*feed back*” que consiste en suministrar a los animales, a partir de los 8 días de llegada, heces de cerdas viejas y lechones y placentas trituradas con la comida 2 veces por semana hasta la cubrición.
- Iniciar el programa de vacunaciones, a partir del día 8 de llegada.



Aplicación del tratamiento.



Jeringuilla para aplicar tratamientos.

Plan vacunal

- 150 días. Rinitis.
- 160 días. Micoplasma.
- 170 días. Aujeszky.
- 185 días. Parvovirus + Mal Rojo.
- 205 días. Parvovirus + Mal Rojo + Rinitis.

6.2. Manejo del verraco

Los verracos se localizan en la nave de gestación. El macho inicia la actividad sexual a partir de los 9 meses; en este momento el protocolo a seguir sería:

- Utilizar hembras con celo aparente y de tamaño similar.
- Monta vigilada por un cuidador en la cuadra del verraco.
- En machos que se destinen a inseminación artificial entrenamiento los 6 primeros meses.

La frecuencia de monta (cada cubrición son 2 saltos) será la siguiente:

- Verracos jóvenes, 9 meses: 1 cubrición semana.
- Con 12 meses: Máximo: 1 cubrición/4 días.
Mínimo: 1 cubrición/14 días.
Recogidas de semen: 2-3 veces/semana.



A. Salto del macho sobre una hembra para realizar la recogida.

B y C. Operario obteniendo el semen utilizando el método denominado "Obtención manual".

D. El semen se debe de conservar en cámaras especiales entre 15 °C y 17 °C.



Práctica. **Determinar el número de verracos en la explotación.**

El número de verracos en la explotación depende del tipo de cubrición que se realice:

- Para un manejo en cubriciones continuo (sin lotes), se recomienda un verraco por 20 hembras.

Ejemplo: Una explotación con 200 hembras necesita 10 verracos.

- Si el manejo es por lotes, depende del intervalo entre los lotes y del número de cerdas por lote.

Número de verracos para una explotación en lotes:

Ejemplo: Para una banda con 8 cerdas (N=8)

Si el intervalo entre bandas es de 7 días se necesitan 8 verracos.

Si el intervalo entre bandas es de 14 días se necesita 4 verracos.

Si el intervalo entre bandas es de 21 días serán necesarios $8/2,5=3$ verracos.

- Inseminación artificial, un verraco por 180 hembras. El número mínimo presente en la explotación es de 2 verracos que se utilizan para detectar celos.

Intervalo entre lotes	Núm. verracos en servicio
7 días	N
14 días	N/2
21 días	N/2,5

6.3. Manejo de las nulíparas

Las nulíparas, son aquellas que no han parido nunca, llegarán a la granja con 170-180 días y 90 kilos de peso.

El manejo a seguir será el siguiente:

- Desde la llegada, hay que controlar y anotar los celos diariamente.
- La primera monta se realizará al 2.^o-3.^{er} celo. El intervalo desde la llegada a la cubrición no debe sobrepasar los 45 días.



Cerdas nulíparas alojadas en grupo en la zona de cuarentena.

- Se cubrirán a los 220-230 días de edad, momento en que alcanzan el peso óptimo que es de 130-140 kg y con un espesor de grasa dorsal de 18-20 mm.

La gestación tiene una duración de 114 días. Cuando la cerda tenga el primer parto se considera múltipara y por lo tanto repetirá el ciclo productivo hasta el 5.º ó 6.º parto.

6.4. Manejo de las cerdas múltiparas

A las hembras, en el momento que tienen el primer parto, se las considera múltiparas. En una explotación porcina las hembras reproductoras se pueden manejar de dos formas:

- Paridera continua, manejo tradicional:
 - Cada cerda se cubre aisladamente cuando sale en celo.
 - Las cubriciones y los partos se suceden ininterrumpidamente a lo largo del tiempo.
- Paridera planificada o manejo en bandas:
 - Dividir el total de las cerdas en lotes de idéntico número. Las cerdas del lote se cubren y paren al mismo tiempo.
 - Continuar los lotes a intervalos regulares.
 - A todas las cerdas del mismo lote se les retiran los lechones de una vez, es decir, en un día concreto de la semana, por ejemplo el jueves.

Práctica. Calcular el número de lotes (bandas) y el número de cerdas por lote para un intervalo entre lotes de 7 días y una explotación que tiene 210 cerdas.

1.º Determinar el intervalo entre dos lotes (I): **7 días.**

2.º Intervalo entre partos:

lpp = lactación + intervalo destete + cubrición:

26 + 7 + 114 = 147 días.



3.º Núm. de cerdas por lote:

$$\text{Núm. de bandas} = \frac{lpp}{l} \quad \text{Núm. cerdas/lote} = \frac{\text{Núm. reproductoras}}{\text{Núm. de bandas}}$$

$$\text{Núm. de bandas} = \frac{147}{7} = 21 \quad \text{Núm. cerdas/lote} = \frac{210}{21} = 10$$

6.4.1. Manejo en cubrición-gestación

Detección del celo

Las cerdas después del destete se llevan de la zona de maternidad a la zona de cubrición y salen en celo. Para detectarlo el protocolo a seguir es:

- Pasear al verraco dos veces al día, mañana y tarde por el pasillo de alimentación del área de flushing (zona de cubrición).
- Presionar el lomo de cerdas que presentarán el reflejo de inmovilización, es decir permanecen quietas, si están en celo.



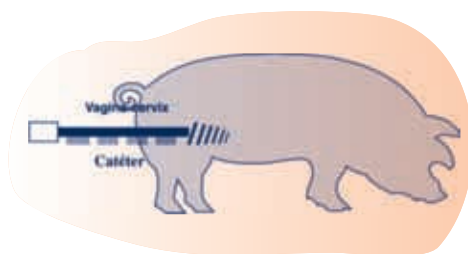
- Trasladar a la cerda en celo a la verraquera para que las cubra el macho o al área de control (zona de cubrición) para realizarla la inseminación artificial.



Cubrición de las hembras

Se puede realizar por:

- a) *Monta natural.* Se lleva la hembra a la verraquera.
 - Número de saltos:
 - Primerizas: 3 saltos separados 12 horas
 - Adultas: 2 saltos separados 12 horas.
 - Tipo:
 - Simple. Los saltos los realiza un mismo verraco.
 - Múltiple. Los saltos los realizan diferentes verracos. Ésta es más recomendable.
- b) *Inseminación artificial.* Se realiza en la zona de control. El protocolo a seguir es:
 - Calentar la dosis (36-38 °C) en un baño maria.
 - Limpiar la zona genital.
 - Lubricar el extremo del catéter de inseminación.
 - Introducir el catéter en dirección dorso-craneal.



Dosis seminal.



Catéter de inseminación.

- Girar en el sentido contrario a las agujas del reloj.
- Comprobar la fijación con una leve tracción hacia el exterior (el catéter no debe salir).



- Vaciado lento (5 minutos) de la dosis.
- Número de inseminaciones:
 - Primerizas, 3 dosis separadas 12 horas.
 - Adultas, 2 dosis separadas 12 horas.
- Tipo:



- Simple. 2 ó 3 dosis del mismo verraco.
- Heterospermia. Cada dosis está constituida por la mezcla de eyaculados de diferentes verracos. Se aumenta la tasa de concepción.

Diagnóstico de gestación

Consiste en determinar si la hembra ha quedado gestante y se realiza a los 30 días de la cubrición en el área de control.

- Las hembras están sujetas en las jaulas de gestación.
- Se las coloca el ecógrafo o el doppler en el flanco de la cerda en pie, 5 cm detrás del ombligo.



- Con la ecografía tipo B en la pantalla se observan manchas negras que corresponden a vesículas embrionarias y manchas blancas que son los fetos.



- Con el doppler se detectan sonidos que corresponden a las pulsaciones fetales.

Control de la actividad reproductora

Es necesario llevar un control reproductivo de los animales con fichas individuales o con un programa informático.

1. Recoger datos:

- Fecha de cubrición.
- Número de cerda.
- Número de macho.
- Número de cubriciones.
- Fecha de diagnóstico de gestación.
- Fecha teórica de parto.
- Número de lechones nacidos vivos.
- Número de lechones nacidos muertos.
- Fecha de destete.
- Número de lechones destetados.

En el esquema se ve una pantalla de excel donde aparecen algunos de los datos citados:

Registra	Datos cerda				1 ^{er} ciclo						
	Código	F. Nacim.	F. Entrada	F. IA	N° IA	F. Parte	NV	NM	Adep	F. Dest	N°
1	101	15/04/98	09/09/98	27/10/98	1	18/02/99	10	2		13/03/99	9
2	102	20/04/98	09/09/98	26/10/98	1	18/02/99	13	1		11/03/99	13
3	103	13/04/98	09/09/98	27/10/98	1	18/02/99	11	1		11/03/99	9



2. Análisis de datos y obtención de una serie de parámetros como:
 - Número de cubriciones/período.
 - Porcentaje de fertilidad, representa el número de hembras gestantes que paren.
 - Intervalo destete-cubrición fecundante (días).
 - Número de abortos y el día de gestación que se produce.
 - Porcentaje de repetidoras, son aquellas hembras que no se quedan gestantes a la primera cubrición o a la primera inseminación artificial.
 - Porcentaje de eficiencia de partos.

6.4.2. Manejo en el parto

Las hembras que están próximas al parto se las traslada de la zona de gestación a la sala de maternidad donde se introduce en las jaulas de partos para evitar el aplastamiento de los lechones por parte de la madre.

Introducir a las hembras en la sala de maternidad 7 días antes del parto.



Someterlas a una vigilancia estricta. Los síntomas que indican que el parto se acerca son:

- La cerda está más agitada y nerviosa.
- La zona genital aparece roja e inflamada.
- Se inicia la secreción láctea.

Restringir progresivamente el aporte de alimento ya que el día del parto deben de permanecer en ayunas.

6.4.3. Manejo en el parto

El parto es el momento en que se produce el nacimiento de los lechones. Es necesario:

- a) Vigilancia las horas previas al parto.
- b) Supervisión del parto.
- c) En el momento del parto si es necesario poner oxitocina para facilitar la expulsión de los lechones.
- d) Cuidado de la cerda y de los lechones.

Terminado el parto es necesario:

- Dar agua a voluntad a las hembras.
- Limpiar y desinfectar el aparato genital.
- Masajear las mamas para estimular la salida de la leche.
- Vigilar que defeque, si es necesario administrar un purgante.

Problemas en maternidad

- a) En la madre las complicaciones más comunes son:
 - *Partos prolongados*. Lo que puede aumentar la mortalidad de los lechones al nacimiento.
 - *Mamitis*. Inflamación de las glándulas mamarias. Para disminuir su incidencia es necesario evitar las posibles causas y estas son:
 - Estreñimiento.
 - Suelo húmedo.
 - Baja ingestión de agua.
 - *Agalaxia*. La hembra no produce leche debido a:
 - Malformaciones en los pezones.
 - Mamitis.
 - Dificultad de amamantamiento de los lechones.
 - *Metritis*. Inflamación del útero.



- *Estreñimiento*. Añadir salvado y eventualmente sulfato sódico o magnésico (15 g dos veces al día).

b) En los lechones se pueden presentar los siguientes problemas:



Lechón aplastado por la madre.



Plan vacunal de los reproductores

La vacunación de las madres es fundamental para que a través del calostro (primera secreción de la glándula mamaria) transmitan inmunidad a las crías. Es necesario vacunar de:

- Rinitis, 2-3 semanas antes del parto.
- Parvovirus + mal rojo, cada 6 meses y 10-15 días antes del parto.
- Aujeszky, entre 75-85 días de gestación.

6.5. Manejo de los lechones

A medida que van naciendo los lechones se realizan las siguientes prácticas:

- Quitar las envolturas fetales y tejidos, liberar las vías respiratorias y boca.
- Secado y fricción del lechón para reanimación y estimular la circulación.

- Tocar, anudar y desinfectar el cordón umbilical.



- Corte de colmillos para evitar la lesión de la mama. Corte sin deteriorar las encías (despuntar).



- Administración de hierro, para evitar anemia en los lechones.

- Eliminar los animales con muy poco peso (menos de 0,7 kg) y faltos de vigor.



- Igualar las camadas. Los lechones pequeños se colocan a primerizas y los grandes a cerdas viejas. El número de lechones tiene que ser igual al de mamas funcionales.

- Corte de rabo, utilizar pinzas cauterizadoras (eléctricas) que al mismo tiempo que cortan evitan que haya hemorragia.



- Si se hace castración de machos.





- Asegurarse de que todos los lechones toman suficiente cantidad de calostro.



- Mantener una temperatura adecuada a nivel de los lechones aplicando calor focal:
- La temperatura la primera semana tiene que ser de 30-34 °C y la 2.^a y 3.^a semana de 28 a 30 °C.

Destete

El destete se puede realizar entre el día 21 y el 28 de lactación y el peso mínimo del lechón debe ser de 5,5-6 kg.

La forma de proceder es:

- Destetar a todas las cerdas que se encuentran en la misma sala de partos al mismo tiempo.
- Trasladar a todas las hembras al mismo tiempo a la zona de cubrición, área de flushing.



Sala de cubrición.



Sala de transición.

- Este día mantener a las hembras en ayunas hasta la tarde.
- A los lechones trasladarles a las lechoneras donde permanecen en la etapa de transición.

6.6. Manejo en la etapa de transición

La fase de transición se inicia en el momento del destete. La duración media es de 5-6 semanas (42 días) y el peso del lechón al final de la etapa debe ser de 20 a 25 kg.

La zona de transición se divide en salas y éstas a su vez se dividen en compartimentos y los lechones se alojan en estos compartimentos.

Las pautas de manejo a seguir son:

- Un día antes de introducir los lechones calentar la sala a 22 °C.



Sala de transición.



Cuadro de control automático de condiciones ambientales de la sala.

- Mantener en las salas las temperaturas adecuadas a la edad de los lechones. En el siguiente cuadro se recogen las necesidades térmicas de los lechones destetados:

Semanas postdestete	Temperatura
1. ^a semana	28-30 °C
2. ^a semana	26-28 °C
3. ^a semana	22-24 °C
4. ^a semana en adelante	22 °C

Si es necesario utilizar calefacción.



- Los animales se colocan en diferentes salas en función de:
 - Sexo, se separan machos y hembras.
 - Tamaño, se homogenizan los lotes.
- El manejo tiene que ser todo dentro-todo fuera, es decir se llena y se vacía la sala al mismo tiempo de esta forma las salas cuando quedan vacías se limpian y desinfectan en profundidad y se dejan en vacío sanitario durante una semana.
- Cada vez que se entre en la sala se inspecciona:
 - Estado de comedero y bebedero.
 - Aspecto de lechones.
 - Limpieza.
 - Observación de heces.
- A la salida de esta fase se les vacuna de Aujeszky e influenza.



Si es necesario, utilizar calefacción.



Comedero.



Tolva de alimentación

6.7. Manejo en la etapa de cebo

Los lechones procedentes de una sala de transición se introducen en las naves de cebo que están divididas en compartimentos donde se meten grupos 15-20 animales. Aquí permanecen durante 110 días y salen con 95-100 kg.

Las pautas de manejo son:

- La temperatura debe de ser baja (17-18 °C).
- Iluminaciones tenues o azuladas que disminuyen la agresividad.
- Se deben de formar lotes homogéneos y mantenerlos fijos durante todo el proceso.
- Se debe evitar el cambio de ubicación de los animales.
- Colocar objetos que puedan mordisquear en los cubículos para evitar el canibalismo, por ejemplo paja.
- La comida hay que administrarla a la vez a todos los animales del lote.
- La salida de los animales a matadero debe ir precedida de 24 horas de ayuno.
- Cada vez que se entre en la sala se inspecciona:
 - Estado de comedero y bebedero.
 - Aspecto de los animales.
 - Limpieza.
- Cada sala debe de tener una ficha de seguimiento con los siguientes aspectos a reseñar:
 - Número de sala.
 - Fecha de entrada.
 - Edad de entrada.





- Número de animales.
- Peso.
- Fecha prevista de salida.
- Fecha real de salida.
- Duración.
- Bajas:
 - Fecha de baja.
 - Número de animales.
 - Peso.
 - Causas.
 - Porcentaje.
- Pienso:
 - Fecha de cambio de pienso: teórica, real.
- Cada fin de mes o trimestre se realizará un inventario de:
 - Pienso.
 - Animales.
 - Consumos.

7

Manejo de la alimentación

En la tabla aparecen las recomendaciones de los piensos destinados a hembras reproductoras:

	Gestación	Lactación
Energía digestible (kcal)	2.900	3.100
Proteína bruta (g)	120-130	160
Lisina (g)	6,0	8,5
Metionina (g)	2,0	2,2
Metionina + cistina (g)	4,0	4,6
Triptófano (g)	1,1	1,5
Treonina (g)	5,0	5,7
Calcio (g)	10,5	8-10
Fósforo total (g)	5,5	7,0
Fósforo disponible (g)	2,7	3,5
Fibra bruta (g)	50-70	40-55

Esta tabla resume el plan de alimentación en las cerdas reproductoras en función de la fase de producción y los objetivos que se persiguen con una alimentación adecuada.

Fase de producción	Alimentación	Objetivos
Precubrición	Sobrealimentación	<ul style="list-style-type: none"> Restablecer la condición corporal. Incrementar la tasa de ovulación.
30 primeros días de gestación	Restringida	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar la supervivencia embrionaria. Disminuir la mortalidad fetal.
90 últimos días de gestación	Incrementada	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar el peso del lechón al nacimiento.
Lactación	Sobrealimentación	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar la producción láctea. Disminuir las pérdidas corporales.



En cuanto a la presentación del alimento para porcino existen dos posibilidades:

- Seca.
- Húmeda.

Alimentación seca

Se puede presentar en forma de harina o gránulo. Puede ser “*ad libitum*” o racionada. Con el suministro “*ad libitum*” el animal tiene comida permanentemente en las tolvas.



En el caso de la distribución racionada, se les proporciona 1 o varias comidas diarias.

Alimentación húmeda

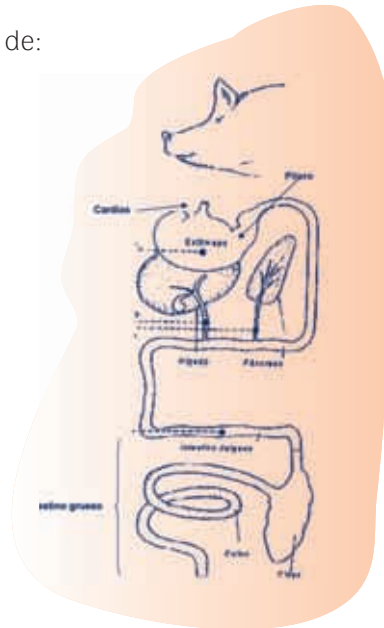
Consiste en mezclar el alimento en forma de harina con agua, la mezcla se puede realizar previamente o en el momento de la administración.

El nivel de dilución se encuentra entre 2 y 4 litros de agua por kg. Con calor hay que aumentar la dilución.

7.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo del cerdo

El aparato digestivo de un cerdo consta de:

- Boca.
- Faringe.
- Esófago.
- Estómago, tiene dos esfínteres:
 - Cardías, le comunica con el esófago.
 - Píloro, le comunica con el intestino delgado.
- Intestino delgado: duodeno, yeyuno e ileon.
- Intestino grueso: ciego, colón, recto.
- Glándulas accesorias: hígado y páncreas.



Las funciones principales del aparato gastrointestinal y sus órganos accesorios son la digestión y la absorción de nutrientes que se encuentran en los alimentos y que permiten a los animales llevar a cabo sus funciones de mantenimiento y de producción.

Mediante la digestión las moléculas grandes que forman parte de los alimentos se convierten en moléculas mucho más pequeñas y éstas son absorbidas a través de la mucosa intestinal y pasan a la sangre desde donde son distribuidas para ser utilizadas por los distintos órganos y tejidos.

Al cerdo se le considera un animal omnívoro, es decir puede ingerir y aprovechar alimentos de origen animal y vegetal.

7.2. Materias primas utilizadas en la alimentación

Los alimentos que se utilizan en el caso de los cerdos son piensos compuestos que están formados por:



Maíz.



Veza.



Cebada.

- Granos de cereales: cebada, centeno, trigo, etc. Aportan energía.
- Productos y subproductos de semillas de oleaginosas como la soja, girasol. Aportan proteína.
- Productos y subproductos de granos de cereales como el salvado de trigo. Aportan fibra.
- Productos y subproductos de semillas de leguminosas, como las habas y los guisantes. Aportan energía y proteína.
- Melaza de remolacha, aporta energía y ayuda en la elaboración del pienso.
- Aceites y grasas de origen animal y vegetal, aportan energía.
- Minerales como fosfato monocálcico, cloruro de sodio.
- Vitaminas, vitamina A, E, D.



7.3. Manejo de la alimentación en gestación

		Nulíparas (kg pienso/día)	Multiparas (kg. pienso/día)
Precubrición	Hasta dos semanas antes de cubrición	2,5-3	
	Dos semanas antes de cubrición	A voluntad	A voluntad
Gestación	Fase de implantación (21 días postcubrición)	2-2,5	1,8-2,2
	Fase de recuperación	3-3,5	2,2-2,8
	De 107 días al parto	Restricción diaria hasta el ayuno del parto	Restricción diaria hasta el ayuno del parto

Recomendaciones

1. Las cantidades establecidas no deben superarse ya que una sobrealimentación tiene efectos negativos:
 - Sobre el desarrollo del parto, las cerdas muy engrasadas tienen partos más largos lo que favorece la aparición de infecciones: metritis, mamitis, agalaxia.
 - Sobre el consumo en lactación, un engrasamiento excesivo en gestación hace que el consumo de alimento en lactación sea menor lo que provoca una fuerte movilización de las reservas corporales y en consecuencia no se produce un buen retorno al celo.
2. En alimentación colectiva organizar las cerdas en lotes del mismo peso y estado de engrasamiento.
3. Administrar dos comidas al día.
4. Antes de cada reparto limpiar los comederos.

7.4. Manejo de la alimentación en lactación

- En los días preparto disminuir la ración paulatinamente hasta el ayuno del día del parto.
- El día del parto deben disponer de agua “*ad libitum*”.
- Incrementar la ración paulatinamente de los días 1.º al 5.º después del parto y mantenerla, hasta los seis días anteriores al destete, el racionamiento en este momento debe ser *ad libitum*. Debería comer 5,5-6,5 kg/día.
- El día del destete no proporcionar ni pienso ni agua hasta que no lleguen a la zona de cubrición.
- Para favorecer el consumo en esta fase:
 - Presentar el pienso en forma de harina húmeda.
 - Evitar temperaturas superiores a 20 °C.
 - Distribuir tres comidas al día.
 - Evitar consumos excesivos durante la gestación precedente.
 - Aumentar la concentración energética del pienso.



7.5. Manejo de la alimentación en los lechones

Hasta el destete los lechones consumen:

- *Leche*. de 0,6 y 1 litro diario.
- *Pienso pre-starter*. 500 g/lechón. se distribuye a partir de la primera semana de vida primero en el suelo y a partir de los 10 días en comederos de fácil acceso. Se presenta en harina o migajas.



Comedero para lechones lactantes.

En la transición consumen:

- *Pienso pre-starter*. 15-20 días tras el destete.
- *Pienso starter*. Hasta los 60-65 días de vida. Se administra en tolva a voluntad y se presenta en gránulos.

Esta tabla recoge las recomendaciones para los alimentos destinados a lechones:

	Pre-Starter	Starter
Energía digestible (kcal)	3.500	3.300
Proteína bruta (%)	21-23	18,5-20
Materias grasas (% máx.)	5	10
Fibra bruta (%)	50-70	40-55
Calcio (g)	13,0	10,5
Fósforo total (g)	9,0	7,5
Lisina (g)	14,7	12,2
Metionina + cistina (g)	8,8	7,3
Triptófano (g)	2,7	2,2
Treonina (g)	9,6	7,9

En este esquema se observa el cambio de un tipo de pienso a otro:

	PRE-STARTER		STARTER
Manejo	Destete	Cambio alimentación	Salida
Edad (días)	21-22	40-45	60-65
Peso (kg)	5-6	10-12	20-25

7.6. Manejo de la alimentación en el cebo

La distribución de alimento puede ser:

- a) A voluntad, en animales con velocidad de crecimiento rápida y depósito muscular importante.
- b) Restringida, cuando se trabaja con razas que tienden a engrasarse en exceso.

Respecto a la utilización de piensos hay dos posibilidades:

- 1) Pienso único, sólo se utiliza un tipo de pienso que responde a las necesidades medias entre la fase de crecimiento y la de acabado.
- 2) Utilizar un pienso distinto para cada fase de cebo:
 - Período de crecimiento: 25-60 kg, pienso rico en proteínas y aminoácidos, porque el animal tiene un potencial de crecimiento y de depósito muscular elevado.
 - Período de acabado: de 60 kg al sacrificio, se disminuye la cantidad de proteínas de los piensos.

Habitualmente los piensos tienen un contenido en energía de 3.000 a 3.400 kcal ED/kg de pienso.

Las necesidades de proteína bruta son:

- En crecimiento, del 14%.
- En acabado, del 12%.

7.7. Manejo de la alimentación del verraco

Se utilizan piensos destinados a otras producciones como es el que se suministra a cerdas lactantes o en gestación.

- *Entrada en servicio.* En este momento los machos todavía están creciendo por lo tanto necesitan un pienso más concentrado, se puede utilizar el pienso de lactación a razón de 2,2 kg/d/animal.
- *Verraco adulto.* 230-260 kg, en este caso los machos sólo tienen necesidades de mantenimiento y de cubrición por lo tanto es sufi-



ciente con la utilización de un pienso de gestación a razón de 2,5 kg/d/animal.

- Suplementos vitamínicos periódicos.

7.8. Manejo hídrico en el porcino

Un consumo adecuado de agua es muy importante en las distintas fases de la producción.

- El aporte de agua debe ser “*ad libitum*” en cualquiera de las fases.
- Los animales deben disponer de bebederos suficientes y fácilmente accesibles.
- Los bebederos deben de mantenerse limpios.
- Vigilar diariamente los bebederos para asegurar que el funcionamiento es adecuado.
- En el destete, hay que estimular el consumo de agua con saborizantes.

Las necesidades de agua aparecen resumidas en la siguiente tabla:

Fase	Periodo	Consumo (l/día)
Lechón	3 semanas de vida (6 kg)	0,2-0,8
Lechón	6 semanas de vida (10 kg)	1,5-4,2
Cerdo en crecimiento	25 kg de peso vivo	5-8
Cerdo de cebo	50 kg de peso vivo	7-18
Cerda	Gestante	7-20
Cerda	Lactante	14-30

El agua que se suministra a los cerdos debe de tener un nivel de calidad adecuado para el consumo animal, incluyendo la calidad microbiológica. Debido a la falta de legislación en este aspecto se debe aplicar la utilizada para agua de consumo para humana y que está recogida en el R.D. 140/2003.

Tipo de animal	caudal (l/minuto)
Lechones postdestete	0,750
Cerdos crecimiento	1-2
Cerdos engorde	2-3
Reproductoras	3-4

Caudales recomendados de bebederos.

8

Construcción de la explotación

Para construir una explotación porcina se deben de seguir los siguientes pasos:

- Información y localización de la explotación.
- Dimensionado de la explotación. Cálculo de las plazas según los objetivos de producción.
- Diseño de la explotación.
- Construcción y puesta en marcha.

8.1. Información y localización de la explotación

Antes de iniciar la construcción de una explotación porcina es necesario que se recopile información sobre la zona donde se va a asentar para conocer:

- Factores de riesgo sanitarios. Que explotaciones de porcino están cerca, mataderos, etc. Las distancias que se deben guardar a estas instalaciones están reguladas por ley.
- Desde un punto de vista medioambiental, hay que conocer como va a afectar la actividad ganadera al medioambiente de la zona: suelo, capas freáticas, poblaciones.

Las disposiciones legales más importantes que afectan a la instalación de una explotación porcina son:

- R.D. 324/2000, de 3 de marzo (B.O.E. del 8), por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.



- R.D. 1135/2002, de 31 de octubre (B.O.E. de 20 de noviembre), por el que se establecen normas mínimas para la protección de cerdos.

La localización de la explotación debería describirse en un plano incluyendo información detallada de los parámetros anteriores para tener una visión de conjunto.



8.2. Dimensionamiento de una explotación

El punto clave para dimensionar la explotación son las salas de partos, ya que con una mala planificación se puede producir un cuello de botella.

Práctica. Dimensionar una explotación para 210 madres.

$$\text{Núm. de salas} = \frac{\text{Tiempo de ocupación del local}}{\text{Intervalo entre lotes}}$$

Ejemplo:

<i>Ocupación de la sala de partos:</i>	<i>Días parto (E)</i>	7
	<i>+ días de lactación (L)</i>	26
	<i>+ vacío sanitario (VS)</i>	7
		40

Plazas/sala maternidad = Núm. de cerdas/lote

Plazas/sala transición = Núm. de lechones destetados/lote

	Núm. salas	Cálculo de salas	Plazas
Maternidad	$N = \frac{E + L + VS}{I}$	$N = \frac{7 + 26 + 7}{7} = 5,7 \approx 6$	$6 \times 10 = 60$

$$\text{Lechonerías } N = \frac{\text{Transic.}^{(1)} + \text{VS}}{I} \quad N = \frac{20-5,5}{0,350 + 7} = 6,9 \approx 7 \quad 7 \times 100^{(2)} = 700$$

(1) Duración de transición = $\frac{\text{Peso salida} - \text{Peso destete}}{\text{GMD prevista}}$

(2) Supuesto un número de lechones destetados por cerda de 10.

$$\text{Cebo } N = \frac{\text{Cebo}^{(1)} + \text{VS}}{I} \quad N = \frac{100-20}{0,750 + 7} = 16,2 \approx 17 \quad 17 \times 95^{(2)} = 1.615$$

(1) Duración del cebo = $\frac{\text{Peso sacrificio} - \text{Peso salida transición}}{\text{GMD prevista}}$

(2) Supuesto un número de lechones post-destete de 9,5 por cerda.

Gestación	Núm. de plazas	Núm. de cerdas en producción
	en la sala de gestación =	–
		Núm. de cerdas en sala de parto
		+ Núm. de cerdas en reposición

El número de cerdas de reposición está en torno al 47%

Ejemplo:

- *Número de cerdas en la sala de parto: $10 \times 5 = 50$*
- *Número de cerdas en reposición/año (47%)*
 $210 \times 47\% = 98,7$ cerdas/año
 $98,7/12 = 8,22 \approx 9$
- *Número de cerdas en gestación = $210 - 50 + 9 = 169$ plazas.*

Cuarentena y reposición

$$\text{— TR} = \frac{2,37 \text{ partos/cerda/año}}{5 \text{ partos vida}} \times 100 = 47,4 \% \text{ año}$$

$$0,47 \times 210 = 100 \text{ cerdas}$$

$$100/12 = 9 \text{ cerdas al mes}$$

$$\text{— } \frac{40 \text{ días de cuarentena}}{30 \text{ días}} = 1,33 \quad 2 \text{ corrales de 9 plazas}$$



8.3. Diseño de la explotación

Hay que construir dos tipos de instalaciones:

- Naves de producción, son las que albergan a los animales: cerdas gestantes, lactantes, recria, cebo.
- Instalaciones complementarias:
 - Cuarentena.
 - Vados.
 - Silos.
 - Fosa de purines.
 - Vestuarios.
 - Muelle de carga.
 - Vado de entrada para vehículos.
 - Pediluvios.

Esquema de la distribución de las instalaciones de una explotación porcina:



1. Decidir el tipo de suelo a colocar, pueden ser:

- Compactos de cemento:
 - Pendiente de 1-2% para facilitar el drenaje de aguas y excretas de los pisos.
- Con viguetas, emparrillados:
 - Puede ocupar toda la superficie de box o una parte de éste, la zona de deyección.



2. El foso de deyecciones tiene que tener 60 cm de profundidad y una pendiente del 1%.



Desemboca en una cámara de deyecciones y ésta en la fosa de purines.

3. Decidir el tipo de material que se utilizará para el cerramiento.
Se utilizan ladrillos comunes u hormigonados. Es necesario dejar una cámara de aire de 3 cm entre dos paredes de ladrillo para que actúe como aislante.
4. Para los techos se utiliza el fibrocemento (uralita) y se recubre de poliuretano expandido para aislarlos.





8.4. Determinar las condiciones medioambientales de la nave

a. Temperatura

Las siguientes tablas recogen las temperaturas óptimas en función de la humedad relativa.

		Temp. óptima	% de HR			Peso vivo (kg)	Temp. óptima	% de HR
Cerdas gestantes		16-18		Lechones en transición	5-6	26	60	
Cerdas en maternidad		21	65-75		10	25		
Verracos		16-18			15	22		
Lechones en maternidad	0-2 días	30	60-70	Cerdos en cebo	20	19		
	5 días	27			30	18		
	17 días	25			100	16	70-80	

Determinar la temperatura de la nave o sala según el tipo de animal alojado e intentar mantenerla constante con calefacción, ventilación y/o refrigeración.

b. Humedad relativa

La humedad recomendada está comprendida entre el 65 y 80% y se debe controlar con la ventilación. El aire frío que entra se calienta, se carga de humedad y se elimina.

c. Gases nocivos

Los gases en una explotación porcina son: CO₂, amoníaco (NH₃), ácido sulfídrico (SH₂), y metano (CH₄) y se deben mantener dentro de unos niveles que no sean nocivos.

El amoníaco y el metano son gases que ascienden y por lo tanto son más fáciles de eliminar. Los gases pesados, anhídrido carbónico e hidrógeno sulfurado, se estancan a la altura de los animales produciendo efectos nocivos.

En ambientes totalmente controlados se consigue mantener la temperatura, la humedad relativa y la concentración de gases dentro de los límites adecuados gracias a la colocación de sondas en distintas partes de la nave que ponen en marcha los sistemas de calefacción, ventilación y/o refrigeración según las necesidades.



Sonda de control de condiciones ambientales.

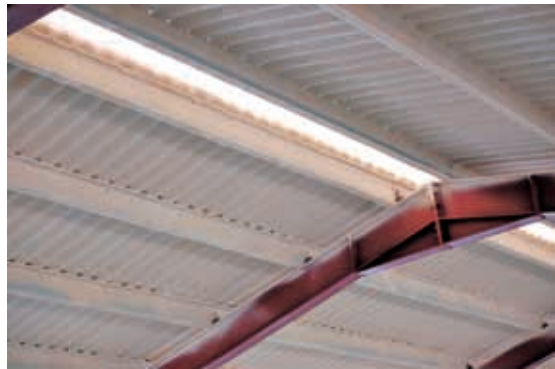
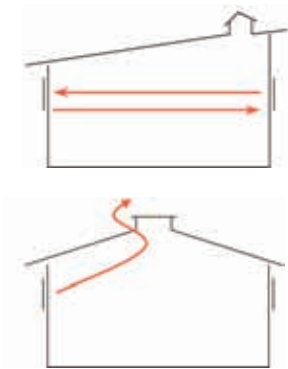
8.4.1. Tipos de ventilación

Existen dos tipos generales de ventilación:

1) Ventilación estática.

Se puede realizar por:

- Ventanas que se abren o cierran en función de la temperatura exterior e interior.
- Por aberturas situadas al ras de techo.



Ventajas:

- Bajo coste eléctrico y de mantenimiento.

Inconvenientes:

- Difícil regulación de la velocidad del aire.
- Mala regulación de la luminosidad.



- Gran pérdida de calor (ventanas).
- Mayores índices de conversión.

2) Ventilación dinámica.

- El aire entra en la nave por aberturas situadas en la parte inferior de los pasillos y en las salas por encima de la puerta con un deflector o a través de un plafón en el falso techo.



Entrada de aire en la nave.



Entrada de aire por el techo.



Entrada de aire por deflector.

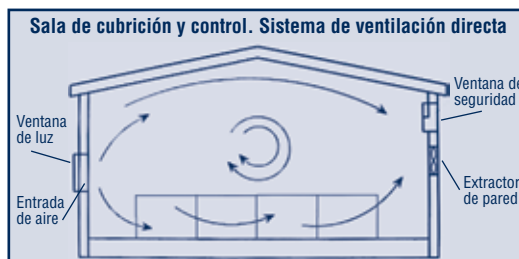
- Se mueve por ventiladores situados en el extremo opuesto y sale a través de chimeneas.



Chimenea de extracción de aire en su interior estará colocado el ventilador

3) Ventilación mixta.

El aire entra por ventanas y es eliminado de la nave por un extractor situado en la pared opuesta.



Las velocidades recomendadas, en metros/segundos, se recogen en la siguiente tabla:

Tipo de animal	V. mínima	V. máxima
- Verracos		
- Cerdas gestantes	0,2	0,7
- Cerdas lactantes		
- Lechones (0-25 días)	0,1	0,3
- Lechones (6-30 kg)		
- Cerdos de cebo	0,2	0,5

8.4.2. Sistemas de calefacción

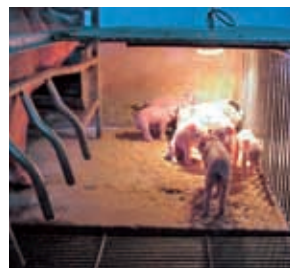
Se debe aplicar en las salas de lactación y transición debido a los requerimientos específicos de estas etapas. Los sistemas son:



Generadores de aire: se trata de una calefacción ambiental. Producen aire caliente.



Por suelo, mediante tubos de agua caliente o placas eléctricas.



Emisión de radiaciones infrarrojas, pantallas de gas o eléctricas.

8.4.3. Tipos de refrigeración

El control de la temperatura se puede hacer por medio de distintos métodos:

- Colocación de persianas en las aberturas de apertura manual o automática.
- Pulverización o nebulización.



Sistema de apertura automática de las persianas.

Descripción de las instalaciones

9

9.1. Alojamiento del verraco

El alojamiento se hace en cuadras individuales que se encuentran en la misma nave que las reproductoras. Deben de estar próximas a la zona de cubrición de las cerdas, para facilitar la estimulación del celo y la cubrición.

- *Alojamiento individual.* Con comedero y bebedero propio. El espacio óptimo es de 2,5 x 3 metros (7-9 m²/verraco).
- *Suelo compacto y cubierto de paja.* 30-40 cm de paja o enrejillado.
- *Comedero.* 30 x 30 cm, se localiza en un costado de la puerta de entrada.



- *Bebedero.* Tipo chupete dentro del comedero, a unos 25 cm del fondo.
- *Muros de separación.* Las separaciones entre las cuadras tienen una altura de 1,20-1,5 metros y conviene que estén formadas por tubos de acero separados 12-13 cm que permitan la relación social, contacto nasal y visual.



- Los verracos también se pueden alojar en jaulas de dimensiones 75 cm de anchura x 2 m de longitud.



9.2. Alojamiento en gestación

En la nave de gestación hay dos zonas.

La zona de cubrición o *flushing* dónde se detecta el celo, se cubre a las hembras y se diagnostica la gestación. Los animales permanecen en esta zona 30-35 días. En esta zona el alojamiento es en jaulas cuyas características son:

- Dimensiones: 0,60 x 2,3 x 1,1 m (ancho, largo y alto). La superficie de la jaula es de 1,5 a 2 m² incluyendo pasillo de alimentación.
 - Los comederos y bebederos están en la parte frontal, pueden ser individuales o corridos.



Jaulas de la zona de cubrición.



Comedor corrido en una nave de gestación a ras de suelo.

- El suelo está dividido en dos zonas:
 - Zona compacta.
 - Zona con viguetas para evacuación de las heces.



Esquemas de jaulas en la zona de control.

— El alojamiento en la zona de gestación es en parques porque así lo obliga el R.D. 1135/2002, de bienestar animal en el ganado porcino.

- Los animales se alojan en grupos de 10 cerdas.
- Superficie de 2,5 a 3 m²/cerda.
- El suelo puede ser compacto o enrejillado total o parcial.



Nave preparada para alojar cerdas en gestación en grupos.

9.3. Alojamiento en maternidad

La zona de maternidad se diseña en “vagón de tren” un pasillo lateral paralelo al eje longitudinal del edificio, desde donde parten las salas de partos.

Cada sala está dividida en parques individuales (para una cerda y sus lechones).

El *parque* consta de:

- Una jaula para la cerda.
 - Longitud: 2,0 a 2,3 m.

- Ancho:
 - Superior entre barras: 0,60 m.
 - Inferior: 0,70 a 0,75 m.
- Altura: 1,10 m.
- Dedos verticales para facilitar el acceso de los lechones a la mama.



El comedero se sitúa en la zona delantera de la jaula.

- Espacio para los lechones a ambos lados.
- Colocar el comedero se sitúa en la zona delantera de la jaula.
- El bebedero es un chupete que se localiza dentro o fuera del comedero.
- La anchura total puede variar de 1,5 a 2,2 m en función de la duración de la lactación.
- Colocar un comedero para lechones y el bebedero de cazoleta.



Espacio para los lechones a ambos lados.



Bebadero de chupete dentro del comedero.



- El suelo está totalmente enrejillado, excepto el nido de los lechones, con mallas metálicas forradas de plástico o enrejillado de plástico.



- El enrejillado que separa las celdas tiene que ser de 0,45-0,55 m para impedir que los lechones salten.

- Las condiciones ambientales de la nave deben ser:

- T.^a ambiental: 18-22 °C.
- T.^a en la zona de la camada:
 - 30-34 °C (1.^a semana).
 - 28-30 °C (2.^a y 3.^a semanas).



La fuente de calor debe ser local con acción directa sobre la camada.

9.4. Alojamiento en transición

Los lechones permanecen aquí 40-50 días. La nave de transición tiene una disposición similar a la de maternidad, diseño en vagón de tren, y se distribuye en salas independientes.

- Dividir cada sala en parques (lechonerías). Cada una tendrá 0,25 m²/lechón.



Pasillo de distribución de las salas.

- El piso es de enrejillado total o parcial de plástico.
- Utilizar comederos tipo tolva y bebederos tipo chupete o cazoleta.



Bebedero
tipo cazoleta.

9.5. Alojamiento en cebo

Lo más frecuente es encontrar naves de cebo diáfanas divididas en parques aunque también pueden estar divididas en salas y éstas en parques.

La superficie necesaria por animal viene determinada por el R.D. 1135/2002, de 31 de octubre (B.O.E. 20 de noviembre):

Peso vivo (en kg)	Superficie (en m ²)
Hasta 10	0,10
10-20	0,20
20-30	0,30
30-50	0,40
50-85	0,55
85-100	0,65
Superior a 100	1

- Dividir la nave en parques o boxes, lo común es que el cerdo se cebe hasta los 100 kg de peso vivo por lo tanto tienen que disponer de 0,65 m²/cerdo.



- Hacer grupos de 15 animales.
- Reagrupar los animales que proceden de transición en lotes homogéneos.
- Dejar un departamento vacío para animales con anomalías.
- Se coloca suelo enrejillado parcial o total.
- Colocar tabiques de separación entre los corrales de plancha de fibrocemento.
- Los comederos son de tipo holandés. Los bebederos, tipo chupete, incluidos en el comedero.



Hacer grupos de 15 animales



Se coloca suelo enrejillado parcial o total.



Colocar tabiques de separación entre los corrales de plancha de fibrocemento.



Los comederos son de tipo holandés.

Los bebederos, tipo chupete, incluidos en el comedero.



10

Protección sanitaria y medioambiental de las explotaciones

Desde el punto de vista medioambiental el factor más importante es un adecuado diseño de la fosa de purines:

- Capacidad de almacenamiento para 90 días y su localización debe evitar arroyos, ríos y zonas de pendiente.
- Su volumen se calcula teniendo en cuenta el tamaño de la explotación y frecuencia de vaciado.
- Es fundamental que esté impermeabilizada y que se tomen medidas que eviten desbordamientos en períodos de lluvias.



La tabla recoge la producción de purín en función del tipo de animal explotado.

- Colocar la zona de cuarentena lo más alejada posible de la explotación y sobre todo de la zona de cría. Lo más importante es la distancia y la dirección de los vientos dominantes.

Tipo de animal	Kg/ animal/día	Volumen (m ³)
Verraco	10-20	0,30-0,50
Cerda gestante	10-15	0,30-0,40
Cerda lactante	15-25	0,50-0,70
Lechones	1-2	0,03-0,06
Recría	2-5	0,06-0,16
Cebo	5-10	0,15-0,30



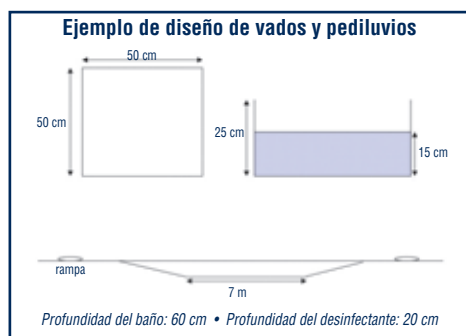
- Dimensionar la zona de cuarentena considerando que tiene que albergar a los lotes de futuras reproductoras y algunos animales que sirvan de testigo, lechones o cebo. Estos se localizan en pequeños departamentos intercalados entre los lotes de reproductoras.
- Colocar los vados en el lugar de entrada. Su capacidad, profundidad y longitud, tiene que ser suficiente para asegurar el contacto con las ruedas y bajos de los vehículos. Colocar su interior agua junto con un líquido con acción detergente y desinfectante.
- Desinfectar los vehículos que entran en la explotación por un sistema de presión.
- Colocar pediluvios a la entrada de cada nave.



Local de cuarentena.



Vado sanitario.



Pediluvio.



Desinfección externa de vehículo por aspersión.

Siempre que sea posible hay que evitar la entrada de camiones, furgones, coches y tractores en el recinto de la granja. Son especialmente peligrosos:

- Los que recogen animales muertos. Colocar los contenedores de animales muertos cerca del vallado exterior para evitar que entren dentro de la explotación.



- Los que cargan animales de cebo y proceden de otra explotación.



Muelle de carga y descarga de animales que se debe localizar al lado del vallado para evitar que los camiones entren en la explotación.



Colocar los silos cercanos al vallado exterior de la finca para que se llenen desde fuera y así evitar que los camiones entren en la explotación.

- El número de silos a colocar y la capacidad de los mismos depende del: número de cerdas, número de naves, tipos de piensos.
- Realizar de manera periódica y sistemática un tratamiento de desinfección en el interior de los silos para evitar la proliferación de hongos y toxinas, para ello se utiliza pastillas de formaldehído quemadas en el interior 2 ó 3 veces al año.



- Los residuos de tipo sanitario que se generen en la explotación deben ser depositados en contenedores que serán retirados por una empresa autorizada por la Junta de Castilla y León.
- Los productos sanitarios deben mantenerse almacenados bajo llave y a temperatura adecuada y se debe registrar todos los tratamientos que se apliquen a los animales.



Contenedor para residuos sanitarios.



Zona de almacenamiento de material sanitario a temperatura ambiente y en refrigeración.

11

Plan de limpieza y desinfección

La utilización de procedimientos de desinfección son necesarios para:

- El control de las enfermedades infecciosas.
- Mantenimiento adecuado de las edificaciones.

Protocolo de limpieza:

- Desmontar todo el equipo móvil.
- Dejar el local sin obstáculos.
- Retirar la cama de paja que exista así como los excrementos.
- Abrir totalmente las ventanas y puertas.
- Limpiar en seco los corrales, barriéndolos. Rascar toda la suciedad.
- Lavar con agua a presión a 8 atmósferas como mínimo toda la nave empezando por techo, paredes, divisiones y suelos. Si es preciso, un cepillo duro se pasará por la superficie de suciedad más intensa.
- Levantar los emparillados y con agua a presión limpiar las fosas de purines.
- Quitar la suciedad de todo el material existente en el local. Proceder a la limpieza de las tolvas y comederos con agua a presión y un buen detergente-desinfectante. Dejar secar.



Máquina de limpieza a presión.



El agua disuelve, fluidifica y transporta la suciedad.

- Cortar las hierbas existentes alrededor de la nave. Se pueden utilizar herbicidas para eliminar las malas hierbas y así disminuir la concentración de insectos alrededor de la nave.
- Los silos de piensos se desinfectan cada 6 meses quemando pastillas de formaldehído en su interior.
- Dejar descansar el departamento o local unos días durante los cuales:
 - Se reparará el perfecto funcionamiento de todo el material.
 - Se reparará todo deterioro existente.
 - Se vaciarán los depósitos de agua y, se limpiarán y deinfectarán con lejía.
 - Es aconsejable fumigar los locales. Se utiliza formol-formaldehído al 40% más permanganato potásico. Ventilar bien antes de meter animales.

Desinfección de los alojamientos, se debe de realizar a continuación de la limpieza siguiendo el siguiente protocolo:

- Preparar una disolución de agua y sustancias desinfectantes y plaguicidas. La proporción de ambas sustancias se establecerá en función de las recomendaciones del fabricante.
- Regar todos los muros, separaciones, suelos, fosas de deyecciones, etc. Con una solución con desinfectante del tipo de la sosa caústica, lejía, etc.

- Colocar en su sitio todo el material y después pulverizar toda la nave con una solución desinfectante adecuada.
- Espolvorear con cal viva suelo y fosos.
- Una vez al año realizar el encalado de todos los alojamientos (paredes, suelos, separadores y pasillos) utilizando una suspensión de cal y agua.

La siguiente tabla recoge un ejemplo de diferentes productos, concentración y dosis que se puede utilizar en una explotación según la zona de aplicación.

	Producto	Concentración
Insecticida	Pipermetrina	40/60
Pediluvios	Aceite fenólico	1/40 a 1/500
Vado sanitario	Sosa cáustica	Con agua al 5%
Pulverización externa de vehículos	Sosa cáustica	Con agua al 5%
Desinfección alojamientos	Sosa cáustica	Con agua al 10%
Desinfección depósitos	Hipoclorito sódico	Con agua al 5%
Desinfección silos	Formaldehído más permanganato potásico	Al 40%

Gestión técnica de una explotación

12

El resultado económico de una explotación es la diferencia entre los gastos necesarios para la producción de lechones y los ingresos obtenidos por su venta.

Los gastos en una explotación porcina se deben a:

- Alimentación.
- Amortizaciones.
- Medicamentos.
- Laborales.
- Suministros.
- Combustibles.
- Reparaciones.
- Inseminación.
- Transporte.
- Otros gastos.

Los ingresos se obtienen por la venta de:

- Animales cebados.
- Cerdas de rechazo.
- Verracos de rechazo.

La gestión de la explotación debe conseguir aumentar la productividad numérica sin aumentar los gastos fijos.

El siguiente esquema muestra los componentes de la productividad.



1. Determinar la duración del ciclo reproductivo:

- *L*. Lactación, se toma como dato 21 días.
- *IDCF*. Intervalo destete-cubrición fértil o fecundante. Representa el tiempo que tarda una cerda en quedar fecundada, medido desde la fecha del destete y tiene una duración media de 11,35 días.
- *G*. Gestación, que tiene una duración fija, 114 días.

$$lpp = 21 + 11,35 + 114 = 146,35 \text{ días}$$

Por lo tanto la duración de un ciclo reproductivo es de 146,35 días y el número de partos óptimo al año es de 2,49.

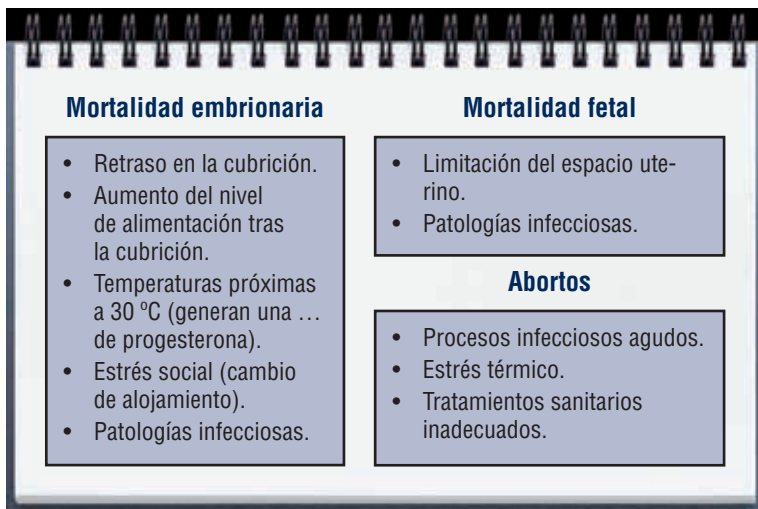
2. Conseguir una prolificidad aceptable, es decir superior a 10 lechones nacidos vivos por hembra. Para mejorar la prolificidad es necesario:

- Inseminar con semen de calidad contrastada.
- Alojarse individualmente a la cerda después de la cubrición.
- Mantenimiento de unas condiciones ambientales adecuadas: 20-25 °C y un 60-70% de Hr.
- Reducir el nivel de alimentación en las cerdas después de la inseminación.
- Mejorar el estado sanitario mediante programas de vacunaciones.



3. Reducir la mortalidad para ello es muy importante:
 - Evitar partos prolongados.
 - Proporcionar una temperatura ambiente adecuada al tamaño de los lechones. El manejo de la temperatura es fundamental porque si pasan frío tienden a agruparse y el porcentaje de aplastamientos es mayor.
 - Asegurarse que ingieren suficiente cantidad de calostro y de leche.
 - Evitar los aplastamientos colocando las fuentes de calor lejos de las madres.

Las principales causas de mortalidad embrionaria y fetal se pueden observar en el esquema.



Se considera mortalidad embrionaria hasta el día 35 de gestación, del 35 al 85 se la llama mortalidad fetal y a partir del día 85 sería aborto.

13 Gestión medioambiental de una explotación

Las actuaciones medioambientales se deben plantear basándose en tres criterios: Reducir, reutilizar y reciclar.

Reducir	Reutilizar	Reciclar
<p>Fugas de recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pienso, agua. <p>Carga contaminante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atención a la composición del pienso. • Selección de razas de eficiencia transformadora conocida. • Ajuste de la dieta. <p>Productos de limpieza y otras sustancias tóxicas.</p> <p>Gasto energético:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la calefacción y el consumo de máquinas. • Mantenimiento adecuado. • Estudio de consumo de las máquinas antes de comprar. <p>Basura y residuos sólidos en general. Compostaje.</p> <p>Volumen de purines.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar su tratamiento y transporte. 	<p>El agua de lluvia recogida del tejado de las naves.</p> <p>Energía calorífica originada en la fermentación (directa o indirecta).</p> <p>Reutilizar sacos, bolsas.</p>	<p>Nutrientes orgánicos e inorgánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el purín y el estiércol como abono para mejorar suelos. <p>La fracción líquida del purín se puede utilizar como agua de riego después de depurarla.</p>

Gestión de purines

1.º Disminución de la producción de purines.

- Elegir el tipo de bebedero que reduzca la producción de purín, el bebedero de cazoleta: reduce la producción de purines en un 20% respecto al de chupete.



Bebedero de cazoleta.



Bebedero de chupete incluido en el comedero.

- Incluir el bebedero en el interior del comedero.
- Elegir el tipo de alimentación más adecuado. En alimentación húmeda se genera un volumen superior de purín pero el porcentaje de nitrógeno y fósforo sobre la materia seca disminuye porque la digestibilidad del alimento se mejora por lo tanto disminuye el poder contaminante.
- Utilizar los sistemas de presión para limpiar porque ahorran agua.
- El agua de lluvia no llevarla a la fosa de purines.



Balsa de purín tapada para evitar que el agua de lluvia caiga en su interior.

2.º Disminución de la carga contaminante del purín:

- Reducción del nitrógeno. Esto se consigue administrando tipos de pienso diferentes según las necesidades de los animales. Así:
 - Las hembras en gestación tienen que consumir un 12% de proteína bruta.
 - Las hembras en lactación un 17%.
 - Los cerdos de cebo, antes de los 60 kg, un 17%.
 - Los cerdos de cebo, desde los 60 kg al sacrificio, un 15%.

- Reducción del fósforo utilizando las siguientes pautas:
 - Disminuir la ingesta reduciendo los niveles de P en la dieta:
 - 0,45 g/día en los lechones.
 - 0,20 g/día en cebo.
 - Utilizar materias primas que permitan mejor utilización del fósforo.
- 3.º Utilizar algún sistema de tratamiento de purines como puede ser:

Añadir fluidificantes en el área de deyecciones lo que facilita la limpieza de las mismas y disminuye la cantidad de agua a utilizar.
- 4.º Utilización de abono siguiendo el código de buenas prácticas agrarias.
 - a) Aplicar el purín sólo en las épocas adecuadas evitando los meses más húmedos (noviembre-febrero).
 - b) Mantener una capacidad de almacenamiento adecuada, de 4-6 meses con impermeabilización adecuada.
 - c) Inyectar el purín en el terreno.



Sistema de inyección de estiércol.

Fuente:
< www.eumedia.es/user/articulo.php?id=208 >



Distribución de estiércol convencional.

Fuente:
< www.purdue.edu/.../spanish/src/ground.htm >

Comercialización de los animales

14

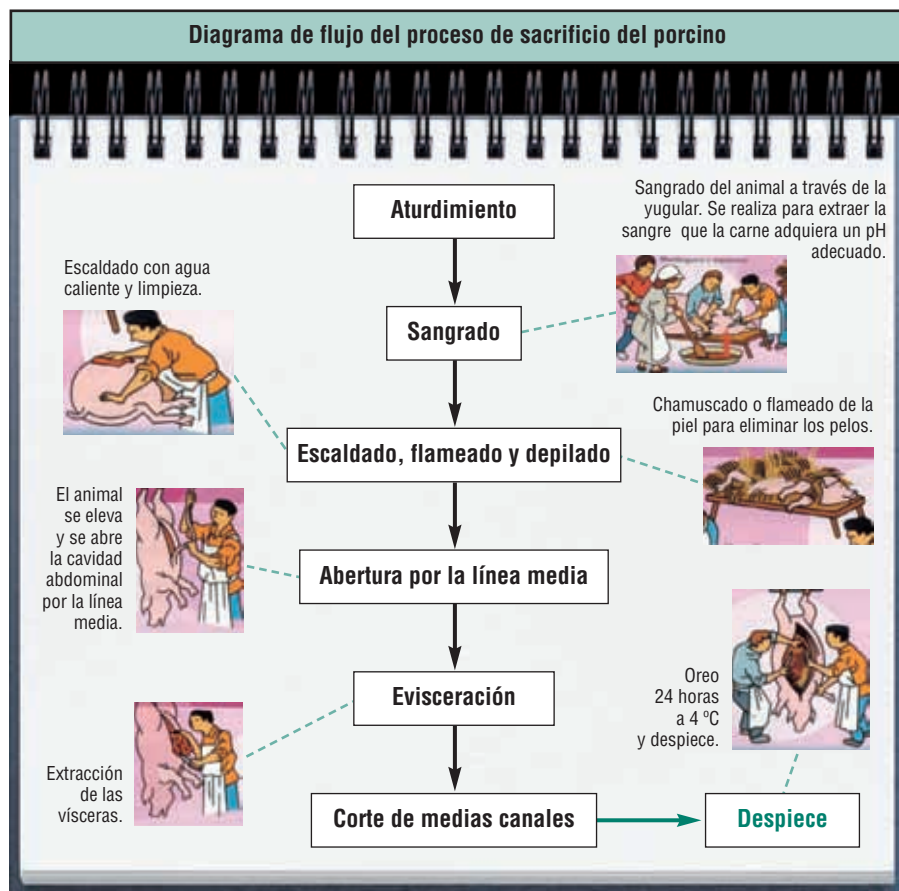
De una explotación de porcino salen cuatro tipos de animales que son: lechones, tostones, cebones y animales de desvieje. El destino depende de la edad los lechones pueden ir a otra explotación o al matadero el resto siempre terminan en el matadero.

Tipo comercial	Peso medio (kg)	Ayuno (horas)	Identificación
Tostones	6-8	15	Crotal
Lechones	22	15	Crotal
Cebones	90-100	24	Crotal
Desvieje	200-300	24	Crotal

15

Sacrificio del cerdo

El proceso de sacrificio del cerdo se resume en el siguiente diagrama de flujo.





15.1. Clasificación de las canales

La canal se define, según Reglamento CEE/3513/93, como “cuerpo de un cerdo, sacrificado, sangrado y eviscerado entero o partido por la mitad, sin lengua, cerdas, pezuñas, órganos genitales, manteca, riñones ni diafragma”.

La U.E. exige a todos sus miembros la clasificación de las canales en función del porcentaje de magro estimado de forma objetiva y el Reglamento 3220/84/CEE del Consejo, establece el modelo de clasificación basado en el peso de la canal y el contenido en carne magra. Designa las canales con las siglas S-EUROP.

Categoría comercial	Porcentaje de carne
S	Del 60 y más
E	Del 55 al 59
U	Del 50 al 54
R	Del 45 al 49
O	Del 40 al 44
P	Menos del 40



Reflectómetro.

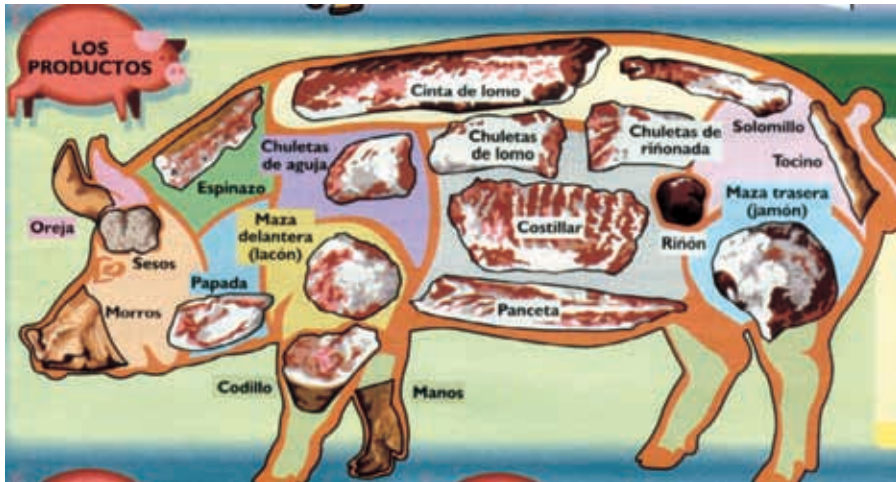
Esta sonda está equipada con un fotodiodo y un fotodetector, y con un alcance operativo de 3 a 103 mm. Un ordenador traduce los valores de la medición en contenido estimado de carne magra. Para hacer la medición considera el espesor del tocino dorsal y del músculo, medido en un punto situado lateralmente a 6 cm de la línea media de la canal.

Para medir el porcentaje de magro la UE sólo acepta el reflectómetro que consta de una sonda que penetra en el interior del tejido graso y el magro en lugares fijos elegidos. Al extremo de la misma va acoplado un diodo foto-emisor y un diodo foto-receptor. Envía una señal luminosa que traspasa los tejidos pero parte va a ser reflejada, según la composición del tejido atravesado, y recogida por un potenciómetro que devuelve una señal de reflectancia de los tejidos traspasados. Por ejemplo la grasa más clara tiene un nivel de reflectancia más alto que el músculo.

15.2. Productos porcinos

Los productos que se pueden obtener del cerdo se pueden dividir en productos cárnicos y elaborados.

El despiece que se hace de un cerdo para obtener los distintos productos cárnicos aparece en el siguiente dibujo.



Dentro de los productos elaborados se incluyen (de mayor a menor importancia comercial):

- Jamones curados.
- Familia York.
- Fiambres de distintos tipo (mortadela, chopped, etc.).
- Chorizos.
- Salchichas.
- Salchichones.
- Patés
- Fuet
- Loncheados
- Salamis
- Otros.

Bibliografía

16

- BUXADÉ C., 1984. *Ganado porcino. Sistemas de explotación y técnicas de producción*. Ed. Mundi-Prensa.
- 1999. *Porcinocultura: Aspectos claves*. Ed. Mundi-Prensa.
- 1996. “Zootecnia. Bases de la Producción Animal”, t. VI, *Porcinocultura intensiva y extensiva*. Ed. Mundi-Prensa.
- CONCELLÓN, A., 1987. “Tratado de porcinocultura”, vol. II, *Genética y selección porcina, cruzamientos, híbridos porcinos*. Ed. Aedos. Barcelona.
- COSTA, P., 1987. *Porcino*. Exclusivas ONE. Barcelona.
- CRUZ, M., 1983. *La protección sanitaria en las explotaciones porcinas*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- FORCADA, F., 1997. *Alojamientos para ganado porcino*. Mira editores, S.A., Zaragoza.
- HOECHST ROUSSEL VET, 1998. *Manejo en bandas. Técnica de gestión de las explotaciones porcinas y de optimización de la productividad*. Barcelona.
- HUGHES, P.E., 1983. *Reproducción del cerdo*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- MARTÍNEZ, P., 1985. *Apuntes sobre inseminación artificial en porcino*. Ed. Región de Murcia.
- SOTILLO, J.L. y SERRANO, V., 1985. *Producción animal. Etnología zootécnica*, t. II, Ed. Tebar Flores.
- VIARIOS, 2000. *Jornada profesional sobre ganado porcino*. Ed. Public. INEA.
- 1994. *La productividad de las explotaciones porcinas en sistema intensivo*. Ed. Generalitat de Valencia.
- 1991. *Calidad y tecnología de la carne de porcino*. Ed. Región de Murcia.
- 1990. *Producción porcina: aspectos técnicos de actualidad*. Ed. publicaciones ETEA.
- WHITTEMORE, C., 1996. *Ciencia y práctica de la producción porcina*. Ed. Acribia. Zaragoza.