Capítulo I

Instalaciones para porcinos

Dr. Rubén Huerta Crispín [1], Dr. Josep Gasa [2]

[1] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla;
[2] Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona

Correspondencia: rubenhuertac@live.com.mx; josep.gasa@uab.cat

Contenido

Introducción

Instalaciones de gestación

Maternidades

Instalaciones de Destete/Transición

Instalaciones para crecimiento y engorde

Cálculo de lugares para una granja porcina

Referencias

Para citar este capítulo: Rubén Huerta Crispín, Josep Gasa. **Instalaciones para porcinos**. En: Susana Verónica del Castillo Pérez, Álvaro Ruíz, Jesús Hernández, Josep Gasa, Editores. Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos. Red Porcina Iberoamericana. 2012: 1-13.

Introducción

En los sistemas de producción porcina las instalaciones son un elemento fundamental de la empresa, además de los animales (características de la línea genética utilizada), el productor y veterinarios (mano de obra). Estos elementos constituyen los tres pilares básicos sobre los que descansa el sistema de producción. En este capítulo se discutirán los criterios que se deben tomar en cuenta durante el diseño de una instalación porcina.

Principales factores que se deben tomar en cuenta en el diseño de una granja porcina:

- Ubicación. Se recomienda construir las instalaciones en un terreno alto, bien drenado y con fuente de agua.
- Clima. Se debe tomar en cuenta la orientación de los vientos para evitar problemas de malos olores. En climas cálidos tropicales las instalaciones deben proveer un ambiente fresco y permitir la ventilación por lo cual las construcciones son menos costosas que en climas fríos, donde los cerdos los lechones necesitan fuentes de calor.
- Sistema de explotación. El costo de las instalaciones varía según el sistema de producción: ciclo completo, segregado en tres sitios; o el grado de tecnificación: en confinado intensivo, extensivo o mixto.
- Tipos de producción. Si la granja está destinada a la cría de cerdos para la engorda se requerirá un mínimo de instalaciones: corrales de inicio, desarrollo y engorde, con sus respectivos comederos y bebederos.
- Producción de lechones: Se necesitan todas las instalaciones para el pie de cría, donde los lechones se destetan a 28 días.
- Producción en ciclo completo: Requiere de mayor inversión en instalaciones para todas las etapas productivas de los cerdos.
- Necesidades de espacio vital. Esto determina el tamaño de las instalaciones y la cantidad de equipos porcícolas e infraestructura. Calcular el número de espacios vitales para verracos, jaulas o espacios para cerdas gestantes, numero jaulas de lactación, corrales para lechones destetados, espacio para cerdos en crecimiento, engorde y espacios para las cerdas y verracos de reemplazo.
- Necesidades de agua. Es necesario contar con un buen suministro de agua en cantidad y calidad para todas las necesidades de la granja, especialmente para el consumo de los cerdos y la limpieza de las instalaciones.
- Manejo de los desechos. Se debe planear cuidadosamente la eliminación o el aprovechamiento de los desechos de la granja, para evitar contaminaciones, malos olores.

Es importante destacar que el objetivo de las instalaciones es proporcionar a los cerdos el máximo confort físico, social y climático que les permita alcanzar el nivel de producción deseado. Además, deben facilitar el trabajo de los veterinarios y personal de granja, asumiendo el mínimo riesgo. Para el porcicultor las

instalaciones representan una inversión económica inicial muy importante, que ha de ser amortizada convenientemente y que además requieren un gasto constante de mantenimiento (consumo de energía, reparaciones, etc). Por otra parte, en muchos países la construcción, modificación o ampliación de una granja está sujeta a un conjunto de normas legales obligatorias que emanan de las diferentes instituciones paraestatales, estatales o locales.

Aunque las características de las edificaciones dependen del número y tipo de animales que alojen, en su construcción siempre se tendrá en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

a) la localización de cada grupo de animales (reposición, gestación, maternidad, transición y cebo) en el contexto global de las edificaciones de la granja con objeto de minimizar y facilitar su trasiego dentro y entre naves.
b) el volumen y, especialmente, la superficie construida total y útil para los animales, que junto al tipo de suelo, el tamaño de los grupos y a la distribución del utillaje, ha de constituir la base para el control físico y social de los animales.
c) las características propias del edificio que han de permitir el control climático del espacio interior. Entre estas características son especialmente importantes:
    i) el grado de aislamiento térmico que proporcionan suelos, paredes, cubierta, puertas y ventanas.
    ii) el sistema de ventilación elegida y sus mecanismos de control.
    iii) los posibles sistemas de refrigeración y/o calefacción que se puedan instalar.

El cumplimiento de estas premisas en su totalidad tan solo se contempla en la porcicultura industrial o intensiva, mientras en la extensiva y mixta se contemplan parte de ellas y de forma menos estricta. En general unas instalaciones más sofisticadas favorecen la obtención de mejores resultados productivos aunque también son más caras, tanto de implantación como de mantenimiento. Suelen demandar mano de obra mas especializada y consecuentemente, no siempre resulta en un mejor balance económico para la empresa. Sin duda para decidir el grado de inversión en instalaciones debe tenerse en cuenta tanto el potencial productivo de los animales como la cantidad y calidad de la mano de obra disponible.

Las principales instalaciones de una granja porcina en ciclo cerrado (se recurre al ciclo cerrado para contemplar todos los estados fisiológicos y tipos de cerdos posibles) son:

1) gestación, incluyendo cubrición.
2) maternidad.
3) destete/transición.
4) crecimiento y engorde/cebo.

Dentro del término “instalaciones” se incluye no solo las edificaciones sino también todo aquel utensilio integrado en las instalaciones, destinado a facilitar el correcto manejo de los animales (silos de pienso, comederos, bebederos, mangas de manejo, sistemas auxiliares de refrigeración y/o calefacción,…) (Figura 1).

A B



Figura 1. Ejemplo de comederos (A) y bebederos (B) de uso más común en granjas porcinas. Los comederos circulares son los más utilizados para lechones, los de varias bocas en transición y los tipo holandés (boca única) en crecimiento y engorde. Los bebederos suelen ser tipo “chupete”, “cazoleta” o “bañera” (no aparece en la Figura pero suele ser el propio comedero con un nivel constante de agua).

Como ejemplo, para una granja intensiva de ciclo completo bien dimensionada, la superficie total construida se distribuiría aproximadamente en: 20-26% gestación (valor más alto con cerda en grupo para cumplir con la normativa europea), 8-10% maternidad (el valor alto con destetes a 28 días), 10-11% destete/transición y 50-60% crecimiento y engorde dependiendo del peso comercial de salida al matadero.

Todas las granjas disponen además de una **zona de cuarentena y/o adaptación** para cerdas jóvenes y en algunas incluso se pueden encontrar dependencias de menor importancia como la enfermería o espacio para los verracos cuando se trabaja con semen propio. Además de las instalaciones que albergan animales, la mayoría de las granjas cuentan con otros espacios como vestuarios, oficinas, almacén, taller, etc. Finalmente, en el complejo de instalaciones también hay que contemplar los sistemas de control y gestión de purines y cadáveres.

En las próximas páginas se describe el tipo de instalaciones más comunes en las granjas intensivas comerciales. Sin embargo, en la práctica, dentro de la porcicultura intensiva y por supuesto en la extensiva y mixta, se encuentran modelos de instalaciones diferentes, debido tanto a la existencia de un abanico

amplio de situaciones prácticas, como a que muchas granjas son el fruto de ampliaciones o reformas a partir de otras anteriores que son reutilizadas.

Instalaciones de gestación

La nave de gestación alberga las cerdas jóvenes desde la cubrición fértil y las adultas desde el destete hasta unos días antes del parto. El alojamiento puede estar diferenciado en dos espacios uno para las cerdas desde el destete hasta finalizar el primer mes de gestación, una vez constatado el diagnostico de gestación positivo, (**nave de cubrición-control**, 4-6 semanas) y otro para el resto de la gestación (**nave de gestación confirmada**, 11-12 semanas). Durante el periodo cubrición-control las cerdas suelen alojarse en jaulas individuales (Figura 2-A) mientras que en los países de la UE o toda empresa que desde fuera quiera exportar a dichos países, las cerdas en gestación confirmada habrá que alojarlas en grupo a partir de 2013.

Según la ley Europea de bienestar animal las instalaciones de gestación confirmada han de cumplir fundamentalmente dos requisitos: a) los animales han de estar alojados en grupo y b) cada cerda ha de disponer de una superficie mínima. De hecho existe un amplio abanico de instalaciones de gestación confirmada que va desde grupos pequeños (menso de 10 cerda) y homogéneos con un sistema de alimentación en caída lenta (Figura 2-D), pasando por la utilización de jaulas basculantes que permite enjaular las cerdas durante el periodo de alimentación (Figura 2-C), grupos grandes (40-70 cerdas) con sistema de alimentación automático tipo túnel (Figura 2-B) e incluso grupos muy grandes (más de 100 cerdas) con alimentación esparcida en suelo.

El espacio de cubrición control suele estar equipado con un sistema de dosificadores que permite la administración individual de pienso (Figura 2-A). Además en esta zona debe existir un espacio (generalmente corrales individuales) para los verracos de recela. El espacio mínimo por verraco, de acuerdo con la normativa europea, es de 6 m^2 y de 10 m^2 si se realiza extracción de semen.

El coste comercial de la instalación (precios españoles 2008) varía entre 500 y 800 Eu por plaza, dependiendo del sistema de alojamiento en grupo elegido y la sofisticación del utillaje. Los suelos suelen ser total o parcialmente emparrillados y la ventilación estática con ventanas practicables. No se contemplan sistemas de calefacción y algunas granjas disponen de sistemas auxiliares de refrigeración (cuando existen generalmente son paneles de humidificación).

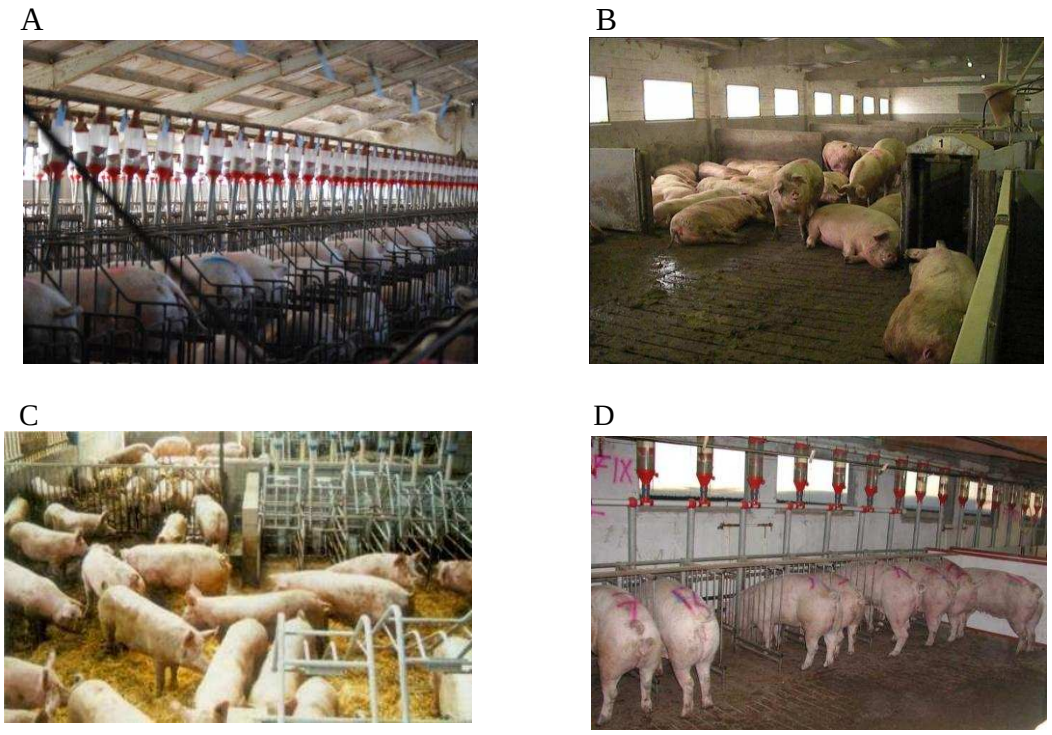


Figura 2. Vista general de una nave de cubrición-control (a) y ejemplo de instalación de gestación confirmada: grupos pequeños y caída lenta (d), jaulas basculantes (c) y grupos grandes con sistema de alimentación tipo túnel (b)

Maternidades

La instalación de maternidad está compuesta por un conjunto de salas de capacidad variable (entre 6 y más de 20 plazas) dispuestas, generalmente, en forma de "vagón de tren". La estructuración en salas obedece a la conveniencia de realizar "todo dentro todo fuera" para limpiar y desinfectar la instalación e intentar realizar vaciado sanitario entre dos grupos consecutivos de cerdas. Cada sala consta de un conjunto de plazas de maternidad dispuestas en serie (Figura 3-A) o en batería (Figura 3-B), donde la cerda pare y tras el parto convive con su camada hasta el destete. La cerda se mantiene en una jaula metálica ("jaula o camisa de parto") mientras los lechones pueden acceder libremente a todo el espacio de la plaza. La plaza (Figura 4) está diseñada para crear dos espacios climáticos diferentes para la cerda y los lechones. La cerda dispone de su propio comedero y bebedero individual y los lechones de una placa calefactora y eventualmente también de comedero y bebedero.

La maternidad es la instalación relativamente mas cara de la granja tanto por su alto coste de instalación (más de 2000 Eu/plaza en España en 2008) como por el de funcionamiento (consumo de energía), por ello el ganadero procura hacer la máxima utilización de esta instalación. Cada plaza ocupa una superficie de 4-5 m^2 y ha de permitir un control estricto de las condiciones climáticas de las salas. El sistema de ventilación suele ser dinámico por depresión, cuenta con calefacción

para los lechones y muy comúnmente incluye algún sistema de refrigeración para el verano (por ejemplo: paneles humidificadores).

A

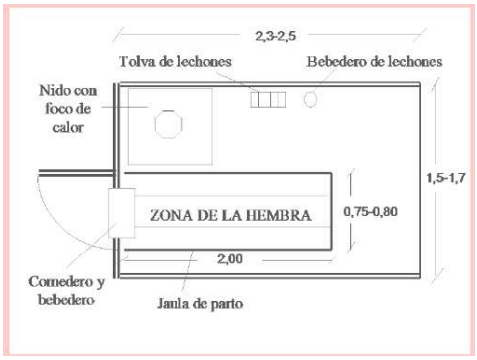


B



Figura 3. Sala de maternidad con las plazas dispuestas en serie (A) o en batería y las cerdas de cara al pasillo (B).

A



B



C



D



Figura 4. Detalle de la plaza de maternidad: A) disposición y dimensiones aproximadas; B) El suelo del cubículo de la cerda es de hierro mientras en el resto del habitáculo es de plástico. La placa calefactora está ubicada a la izquierda. C) y D) ejemplos de de maternidades en extensivo.

La etapa de parto y lactación resulta de especial importancia para la productividad de los productores porcinos, mas aun para los sistemas al aire libre, ya que en ella se produce la mayor proporción de pérdidas de lechones (7 a 20%). En los sistemas al aire libre (Figura 4-C y D) el diseño de las parideras tiene gran importancia para el bienestar de la cerda y sus lechones, el adecuado diseño reduce la mortalidad.

Las dimensiones, la forma, facilidad de transporte, temperaturas internas, ventilación, coste y durabilidad son algunas de las características importantes en el diseño construcción de una paridera de campo. Esto estaría relacionado con el bienestar de las cerdas a través del consumo de alimento, los cambios o perdidas de peso durante la lactación y con el intervalo destete a concepción.

En la figura 4 C se muestra la paridera, de forma rectangular con dimensiones de 2,85 m de largo x 1,80 m de ancho x 1,60 m de alto en la parte más elevada, con aislamiento térmica en el techo y en el interior de las ventanas de poli estireno expandido de alta densidad, de 3 cm. de espesor, la entrada es de 0, 80 m de ancho x 1 m de alto. En la esquina anterior interna, vista de frente, cuenta con un espacio para los lechones, en la parte inferior del cajón una abertura para entrada de los lechones de 0,30 x 0,30 m.

En la figura 4-D se muestra la paridera de arco con medidas de tres metros en la base del arco x 1,60 m de profundidad x 1,30 m de alto máximo Con una ventana pequeña que cubre parte del área superior posterior del arco, en diagonal con la abertura de entrada ubicada en el lado derecho vista de frente.

Instalaciones de Destete/Transición

Los lechones suelen permanecer en destete/transición desde que se separan de la madre hasta aproximadamente los dos meses o dos meses y medio de vida (tiempo de permanencia entre 5 y 8 semanas). La instalación se organiza en salas (Figura 5), dispuestas en forma de “vagón de tren” o no, capaces de albergar los lechones destetados a lo largo del periodo que dura la etapa de destete/transición más una semana mínimo, destinada a poder realizar “todo dentro todo fuera”, limpiar a fondo y proceder al vaciado sanitario. De hecho, en granjas bien dimensionas, se procura que los lechones destetados un mismo día se alojen en una o varias salas donde permanecen durante todo el periodo sin ser mezclados con otros animales destetados antes o después.

Las salas de destete/transición suelen estar acondicionadas, con ventilación dinámica y calefacción, generalmente de tipo ambiental. Los lechones se alojan en grupos a una densidad legal de 4-5 lechones/m^2 (0.20-0.25 m^2/lechón), disponen de comedero y bebedero y el suelo puede ser parcial o mejor totalmente emparrillado y a poder ser de plástico. El coste comercial de implantación es de alrededor de 120-140 Eu por plaza.

A



B



C



Figura 5. Ejemplo de sala de destete/transición: A) vista general de una sala con capacidad aproximada para 500 lechones (16 corrales, 32 lechones por corral); B) detalle de los corrales. La instalación dispone de alimentación líquida que no es muy usual en esta fase. C) instalaciones de destete en condiciones extensivas o semi-extensivas.

En condiciones extensivas y semiextensivas se pueden utilizar una cama de paja de trigo, cebada, cascarilla de arroz, aserrín de madera, etc. como se muestra en la figura 5 C), se requiere de un espacio vital de 0.4 m^2 hasta que los cerdos pesen 30 kilos, no se utilizan fuentes de calor, menos coste en infraestructura, la ganancia de peso es menor que en pisos de plástico y calefacción.

Instalaciones para crecimiento y engorde

El crecimiento y engorde suele realizarse en naves grandes (Figura 6) capaces de albergar entre varios cientos y más de mil cerdos. Es importante mencionar que estos diseños dependen en gran mediad de las condiciones ambientales de la zona donde se ubica la granja. En caso de granjas en climas húmedos, existen algunas diferencias que se pueden observar en las figuras 7 y 8. Cada nave puede o no estar dividida en salas y cada sala se compone de un número variable de corrales según sea el tamaño del grupo. Las particiones entre corrales suelen ser de hormigón o metal. El tamaño de grupo más habitual varía entre diez y más de 30 cerdos. El suelo suele ser de hormigón ya sea total o parcialmente emparrillado.

A



B



Figura 6. Vista general de (A) una nave de engorde de uso muy común en nuestro entorno y (B) alojamiento alternativo en algunas zonas templadas.

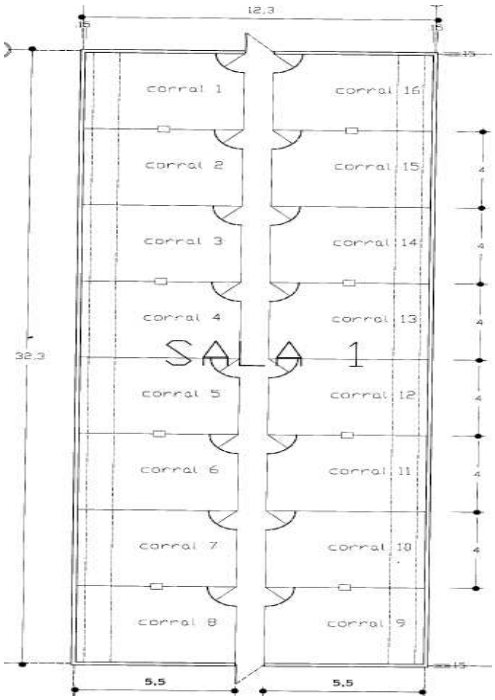




Figura 7. Instalación de engorde para cerdos en piso de concreto y charca en clima tropical.

Salvo excepciones, las naves cerradas de crecimiento y engorde suelen disponer de ventilación natural (estática), muy comúnmente con automatización de ventanas, sin sistemas especiales de calefacción ni refrigeración. En algunas ocasiones, si se realiza pre-engorde (los lechones llegan a la instalación con pesos

inferiores a 20 Kg), se puede habilitar un sistema de calefacción transitorio en invierno. Los comederos suelen ser tipo holandés o de varias bocas y el bebedero de “chupete” o “cazoleta”. No es extraño encontrar sistemas de alimentación líquida en estas instalaciones. Aunque el coste por plaza no es muy alto (160-200 Eu) la instalación de crecimiento y engorde viene a representar más del 50% de la inversión inicial en la construcción de un ciclo cerrado.

Para la porcicultura familiar a pequeña escala se utilizan los mismos conceptos y la diferencia radica en el tamaño de la unidad de producción y el grado de tecnificación.

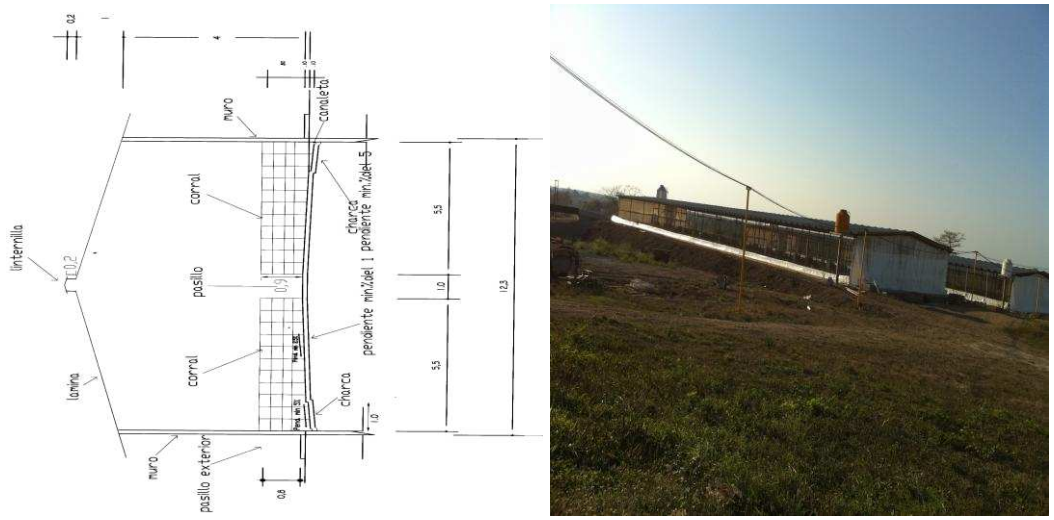


Figura 8. Galpón de engorde en clima tropical.

Cálculo de lugares para una granja porcina

Los lugares necesarios o plazas se determinan tomando en cuenta el ciclo reproductivo de la cerda, días de gestación (114-115), duración de la lactancia (28 días) e intervalo del destete al primer servicio, monta o inseminación (7 días). En definitiva, el ciclo dura un mínimo de 147 días, aunque en general suele sobrepasar los 150 días, lo que significa que una cerda puede tener hasta 2.4 partos al año y destetar unos 25 lechones.

Aunque el cálculo del número de plazas suele realizarse mediante fórmulas matemáticas que tienen en cuenta los distintos acontecimientos que las cerdas y sus lechones experimentan en la granja, podemos realizar una aproximación sencilla del siguiente modo (Figura 9):

1- Lugares de gestación: Si suponemos un manejo en lotes semanales y destetes a las cuatro semanas (28 días), dividiremos el rebaño de madres en 21 lotes (147 días/7 días). De estos lotes, 16-17 estarán en las instalaciones de gestación y 4-5 en la maternidad. El número de plazas de gestación necesarias será de aproximadamente 17 semanas multiplicado por el censo de cerdas de la granja (CC) dividido por 21 semanas mínimo que dura el ciclo productivo y todo ello multiplicado por un factor que tenga en cuenta las repeticiones, abortos, introducción de primerizas, etc… (valor aproximado entre el 12 y 20%, o incluso mayor, según sea el éxito del manejo reproductivo de la granja) [(17 x (CC/21)) x 1.15)]. Si es el caso, entre el 33 y 40% de las plazas estarán en cubrición control y el resto (60-67%) en gestación confirmada.

Ciclo Productivo de la cerda			**Mortalidad:**	**12.5%**			**Permanencia en semanas**	
Gestación	115 d		Lactancia:	8%			Gestación:	17
Lactancia	28 d		Destete:	1.5%			Maternidad:	4
Días dest-serv	7 d		Engorda:	3%			Destete:	8
Total de días	150						Engorda:	14
Ciclo en semanas	21.43						Cuarentena:	17
			Cerdas en Producción		Relación hem/sem		Edad de venta:	161 d
							Peso de venta	110 kg
Fertilidad:	100%		50		20			
Lechones nacidos vivos:	10.4							

Etapa	**Flujo semanal**	**Permanencia**	**Lugares**	**Cerdos por corral**	**Cerdos por jaula**	**Corrales necesarios**	**Jaulas necesarias**	**Espacio vital (m^2)**
Sementales			3	1		3		9
Gestación	2.7	17	46		1		46	1.5
Maternidad	3	4	11		1		11	4.25
Destete	26	8	208	20		10		0.35
Engorda	25	14	354	20		18		1
Cuarentena		17	7		1			1.5

Figura 9. Ejemplo del cálculo de lugares para una granja de 50 cerdas.

2- Lugares de maternidad: El cálculo aproximado de las plazas de maternidad se realizará multiplicando el número de partos esperado por semana (CC/21) por las semanas de lactación mas una; en el caso que nos ocupa de destetes a 28 d ((CC/21) x 5). La semana extra es la que se utiliza para llevar a cabo el vaciado sanitario de las instalaciones y la adaptación de las cerdas a las jaulas.

3- Lugares de destete y engorda: Las plazas de destete o transición se calcularan partiendo del número de lechones destetados por semana, multiplicado por el número de semanas que vamos a tener los lechones en transición mas una; en este caso es también importante practicas el “todo dentro todo fuera” y vaciado

sanitario. Algo parecido se hará con las plazas de engorda o crecimiento y cebo, si bien en este caso no se suele practicar vaciado sanitario, también se precisa más espacio (el equivalente a una o varias semanas) para poder efectuar la comercialización de los cerdos engordados sin problemas.

Si el sistema de manejo fuera en bandas de tres semanas y no en lotes semanales, y manteniendo el destete a 28 días e incluso se podría alargar hasta 35, en lugar de dividir el rebaño de madres en 21 grupos lo dividiríamos en 7 (21/3). Para seis de los siete grupos se habilitaría espacio/plazas en gestación y para dos en la maternidad; para que el sistema funcione sin problemas se requiere habilitar espacio para un grupo de los 7 tanto en la gestación como en la maternidad.

Referencias

- Brent, G. Housing the pig. Edit: Farming Press. Devant, M. Alojamiento de cerdas gestantes en grupo. Porci 2004; 79:11-24
- Forcada, F. Ganado porcino: diseño de alojamientos e instalaciones. Edit: Servet Diseño y Comunicación SL. 2009
- Gadd, J. Producción porcina: John Gadd descubre lo que los libros de texto no cuentan. Edit: Servet Diseño y Comunicación SL. 2007
- McCoster, L. Free range pig farming. Edit: Paperback Book. 2009
- Varios autores. Housing pigs on the farm. A collection of articles on the sty and other buildings for housing swine. Edit: Molinowski Press. 2011