



# Guía práctica para la producción porcina

## Instalaciones de cama profunda

Maite Alder



Guía práctica para la producción porcina

ISSN (en trámite)

Nro 1 Mayo 2018

Centro Regional Patagonia Norte

EEA Valle Inferior

RN Nro 3 Km 971 Camino 4 Zona Rural IDEVI

(8500) Viedma Río Negro Argentina

Tel: 02920 421019

Fax 02920 423474

Staff

Director: Ing. Agr. Maite Alder – [alder.maite@inta.gob.ar](mailto:alder.maite@inta.gob.ar)

Garcilazo, Gabriela

Dacal, Mariana

Bellini, Natalia

Bigatti, Ricardo

Graff, Mauro

Director de la EEA Valle Inferior

Dr. Juan Mauricio Alvarez

Director del Centro Regional Patagonia Norte

Ing. Agr. Carlos Magdalena

Información

Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior

Ruta Nacional 3 – km 971 Camino 4 Zona Rural IDEVI

Viedma, Departamento Adolfo Alsina, Río Negro, Argentina

Tel/fax 02920 421019 / 423474

http: <https://inta.gob.ar/valleinferior>



## INDICE

¿Por dónde empezamos?	3
¿En qué debemos pensar para el diseño?	4
¿Qué es un sistema de Cama Profunda?	5
¿Cómo construimos una túnel de cama profunda?	7
¿Cómo manejamos un engorde en cama profunda?	10
¿Qué hacemos con la cama “usada”?	12
¿Qué significa hacer un “tratamiento” de la cama?	14
¿Es importante hacer un “compostaje” ?	14
¿Cuándo podemos usar cama profunda?	15
Material consultado	17





## ¿Por dónde empezamos?

Al momento de construir las instalaciones de nuestra granja porcina primero debemos elegir el tipo de sistema que vamos a usar.

Podemos trabajar con animales a campo o encerrados, o en sistemas mixtos que combinan distintos tipos de instalaciones. Para elegir cual de ellos usar debemos tener en cuenta las características de cada uno de estos sistemas, sus ventajas y desventajas, y considerar el ambiente en el que vamos a instalar nuestro criadero, el tiempo o el personal que podamos dedicar al trabajo con los cerdos, el tipo de manejo que estemos dispuestos a hacer, y por supuesto el tamaño que se espera alcanzar en el futuro.

En todos los casos, las instalaciones destinadas a los cerdos deben reunir algunas características específicas que respondan al bienestar de los animales de manera que tengan su reparo del frío y el calor según las diferentes etapas fisiológicas, agua limpia y abundante, alimentación suficiente y que cubra sus necesidades, libertad de movimiento y de expresar su comportamiento individual y social.



## ¿En qué debemos pensar para el diseño?

A la hora de diseñar las instalaciones de nuestra granja debemos pensar en las distintas combinaciones posibles de sistemas y las prioridades de inversión para lograr nuestro objetivo de producción.

**Suelo:** superficie, topografía, tipo de suelo, disponibilidad y calidad de agua.

**Ubicación:** accesos y ruta, frigoríficos, ejido urbano, vertederos, suministro de energía.

**Impacto ambiental:** manejo de efluente, vientos predominantes.

**Factores climáticos:** T°, H° y vientos para cálculos de climatización y orientación de los galpones.

**Tecnología a aplicar:** disponibilidad, financiación, instalación.

**Futuro:** Posibilidades de expansión

En confinamiento los cerdos permanecen bajo techo toda su vida. Este tipo de instalaciones nos permite tener mayor cantidad de animales por superficie pero con un mayor costo en instalaciones y mano de obra. A su vez, nos exige que seamos más rigurosos en la alimentación, el manejo reproductivo y los controles sanitarios para lograr eficiencia y rentabilidad.

Podemos elegir entre diferentes tipos de instalaciones según nuestra capacidad de inversión, desde construcción de galpones con sistemas de ambiente controlado hasta cama profunda. El sistema de cama profunda permite la posibilidad de utilizar materiales disponibles en la zona ya que es posible adaptarlo a las diferentes regiones.



## ¿Qué es un sistema de Cama Profunda?

Se trata de una alternativa de sistema confinado de bajo costo, para animales en crecimiento y/o en gestación. Se fundamenta en dar reparo en instalaciones de fácil armado cuya estructura principal es de caño, hierro o madera, cubiertas con distintos tipos de materiales, tanto en paredes como en techo, y complementando el manejo del ambiente con la provisión de abundante cama de material seco absorbente que brinda confort al animal.

Estas instalaciones han recibido el nombre genérico de invernáculos, túneles, sistemas de cama profunda, deep bedding o hoop shelters. Estos diseños poseen importantes ventajas entre las que se destacan los factores referidos al costo, al medio ambiente y al bienestar animal.



El uso de cama en estos sistemas tiene como principal objetivo, reducir las pérdidas de calor de los animales. Como ventaja adicional, en determinadas zonas de la cama, por efecto de la fermentación existente, se producen focos de calor dentro de la instalación. Este aislamiento térmico y calor adicional, modifica la temperatura crítica inferior de los cerdos a valores próximos al confort térmico.

**Cama Profunda:** *“Es un sistema innovador donde se alojan cerdos en un mismo compartimento, con comederos automáticos y la adición de importantes volúmenes de material voluminoso a modo de cama (rastros de cereales, virutas de madera).”*

En los túneles de cama profunda el animal puede manifestar su habilidad natural para seleccionar y modificar su ambiente a través del material de cama. Si hacemos una comparación con el sistema de slat podemos destacar los siguientes factores:

**Performance animal:** Un buen diseño y manejo de la cama profunda no presenta diferencias significativas de producción con respecto al confinamiento.

**Bienestar animal:** Animales en cama profunda han demostrado mejor comportamiento social y un menor estrés grupal. La cama ayuda a disminuir el estrés en animales en gestación que se encuentra en restricción alimenticia ya que la paja resulta un material voluminoso que de sensación de saciedad.

**Ambiente:** El impacto ambiental es menor debido a que los desechos no son líquidos, permitiendo su uso para compostaje o en forma de abono esparcido en el campo.

**Inversión inicial:** Las instalaciones para cama profunda requieren de una menor inversión inicial que los confinamientos tradicionales.

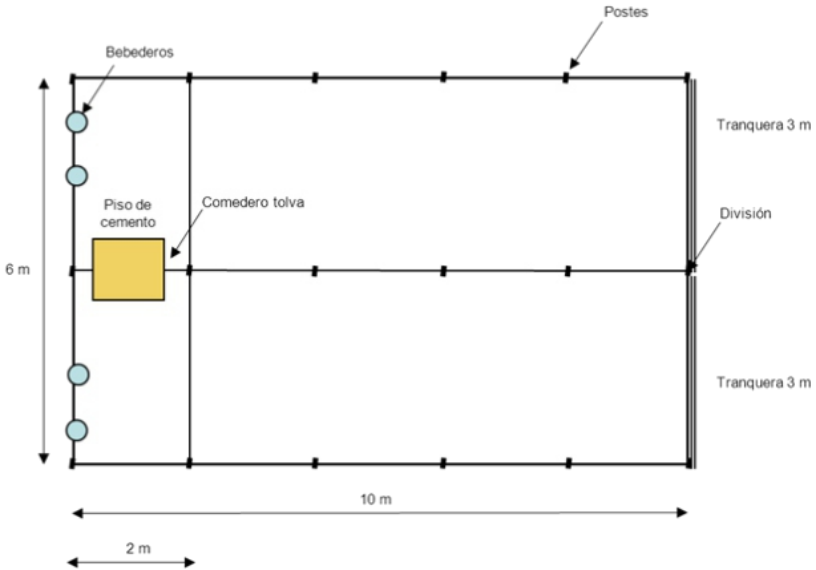
**Precio de la carne:** En determinados países, por ejemplo Estados Unidos, se paga un sobreprecio por la carne proveniente de estos sistemas.





## ¿Cómo construimos una túnel de cama profunda?

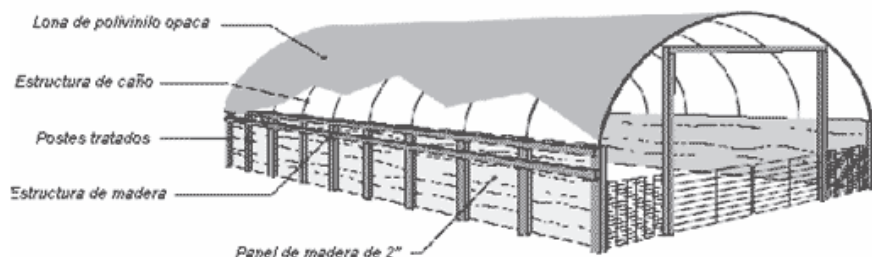
El piso es totalmente de tierra con un extremo de hormigón concreto donde se ubican los comederos y bebedero de forma de evitar la formación de barro por debajo.



Las paredes comúnmente están construidas con postes de madera dura o tratada, de 2 m de altura, que a su vez serán los soportes de la estructura del techo. La distancia entre postes será de 1,8 - 2 m.

Por dentro se coloca un tejido metálico tipo maya que limita el contacto de los animales con el material exterior. La cobertura de las paredes se puede hacer de manera independiente o como continuación del techo, por lo general de material plástico o lona.

En los extremos del túnel no se construye pared fija y los frentes son abiertos para facilitar la ventilación. En zonas muy frías se pueden colocar lonas corta viento, que deben ser desmontables para el ingreso del tractor que realiza la limpieza de la cama.



Los techos más usados en este sistema están armados con estructuras de caños de hierro de 5 o 7,5 cm de diámetro, dependiendo del tamaño del túnel a construir y caños transversales que mantienen a los arcos principales. Esta estructura tubular se monta sobre postes de la pared.



El techo generalmente es constituido por una lona resistente a los rayos ultra violeta, (polietileno, lona plástica, lona) fijado a los paneles laterales por medio de riendas. Las paredes se pueden emplear los más diversos materiales, desde chapas especiales, pasando por placas de madera hasta el empleo de fardos o rollos.



Para el alimento se pueden usar comederos de tipo tolva o tubulares, o seco/húmedo, con capacidad suficiente para el lote de animales, dispuestos en forma central sobre una plataforma de cemento sobre un costado del galpón.



El agua debemos dársela en forma continua, limpia y fresca y por eso es conveniente usar bebederos de tipo automatico. En el caso de usar chupetes debemos instalarlos de forma tal que podamos variar su altura con el crecimiento, para que el animal tome agua con la cabeza ligeramente extendida hacia arriba. Con un solo chupete podemos dar agua hasta 8 cerdos.

Como el agua fluye con facilidad los animales suelen jugar y tienden a trabarse, por ello debemos ser cuidadosos con la ubicación para evitar encharcamientos.

Categoría	Altura (cm)	Flujo (l/min)	Volumen (l/día)
Lechones	15	0,3 - 0,5	1
Cachorros	30 - 35	1,2 - 1,5	5 - 15
Capones	50 - 55	1,5	15 - 20
Adultos	60 - 70	2	20 - 50



Para usar este tipo de instalaciones en la categoría gestación se debe disponer de algún sistema de alimentación para evitar la competencia por la comida, recordemos que esta categoría tendrá restricción alimenticia. Si se cuenta con suficiente presupuesto existen comederos automatizados para varias madres. Una alternativa mas económico son los bretes para comida y bebida individual. si pudieran tener cierre automático mejor aún.



En regiones donde se presentan con regularidad vientos de alta la intensidad se puede adaptar la altura de los túneles para evitar voladuras. El sistema de cama profunda se puede adaptar a construcciones usadas en zonas de chacras como los invernaderos construidos con postes de álamo sulfatado con techo de caída a dos aguas, aunque tendrán la contra de ser menos resistentes al efecto del viento.

### ¿Cómo manejamos un engorde en cama profunda?

Siempre debemos trabajar con lo que llamamos destete-venta o “todo adentro - todo afuera”. Para ello debemos realizar limpieza del los residuos a la salida de un lote de animales, permitir unos días de oreo y vacío sanitario. Luego volvemos a colocar gran cantidad de material seco antes del ingreso del próximo lote de animales, para lograr unos 40-50 cm de cama.

Una vez ingresados los animales la cama debe ser mantenida regularmente agregando material seco en los sectores de baño y quitando una fracción si es necesario.



Una cama en un estado de uso óptimo presentara un 25 % del área húmeda o de defecación, un 15 % de área blanda o de transición y un 60 % de área seca o echadero.

En este sistemas es importante controlar la densidad ya que el incremento en la densidad o una disminución de la superficie disponible, tiene un importante impacto sobre el bienestar de los animales provocando pérdidas en la velocidad de crecimiento y eficiencia alimenticia y modificaciones significativas del comportamiento. A su vez se deteriora rápidamente el estado de la cama y podemos observar que la superficie de baño se amplia rápidamente, hasta inclusive los animales no cuentan con espacio para echarse.

El hacinamiento promueve la aparición de conductas estereotipadas como la tendencia a permanecer echados y una disminución en caminar y explorar, e intensifica las conductas agresivas. Es necesario que los cerdos pueda descansar y ambular normalmente, teniendo el espacio suficiente para que todos se echen al mismo tiempo. Por eso debemos respetar las superficies mínimas requeridas para cada categoría.

#### Valores recomendados de superficie de galpón

m <sup>2</sup> /animal	Gestación	Postdestete	Recría	Terminación
Full Salt		0,25 - 0,4	0,6 - 0,7	0,80
Cama Profunda	4,5 - 5	0,7 - 0,8	1 - 1,2	1,6 - 2

La incorporación de cama adicional no se hace necesaria hasta la sexta o séptima semana. A partir de allí, se va agregando cama cada 2 o 3 semanas. En invierno aumenta el requerimiento de cama debido al aumento de la humedad ambiente. Podemos tomar como regla general que usaremos como máximo (en invierno) 1 kg de cama por cada 1 kg de peso que logremos en el engorde. En verano este requerimiento suele disminuir casi a la mitad. En todos los casos este volumen varía según la capacidad de absorción del material utilizado.



Material	kg/cab
Rastrojo de maíz	45
Paja de cebada	54
Paja de avena	40
Paja de trigo	50
Viruta de pino	56

La cama es uno de los elementos determinante en este sistema de engorde de cerdos. Pueden utilizarse numerosos materiales y subproductos para la confección de camas. Los más usados son los rollos de paja de trigo o cebada, rastrojo de maíz, cáscara de maní, cáscara de arroz, viruta de madera y otros materiales de origen vegetal absorbentes y aislantes, o la eventual compra de heno de pasturas degradadas.

La paja de trigo o cebada la podemos considerar como la de mejor calidad para este uso. La viruta de madera, presenta algo de polvillo, se compacta rápidamente, no es la más recomendable. El rastrojo de maíz es muy palatable y la comen rápido.

### ¿Qué hacemos con la cama “usada”?

Una vez terminado el engorde se hace la limpieza, y el resultado suele ser una gran pila de estiércol. La idea de este sistema de producción es no generar un residuo, sino que este pueda ser reutilizado en la agricultura.

Quando desarrollamos una actividad ganadera generamos un impacto directo sobre el ambiente ya que cuando el medio recibe un aporte de residuos se produce un cambio en su equilibrio que el medio tiende a restablecer mediante procesos de degradación.

Quando analizamos los posibles efectos sobre el ambiente debemos considerar la degradación de los recursos agua, suelo y



aire, la proliferación de plagas (moscas, roedores, entre otras) y la generación de olores indeseables. Por ello es fundamental que conozcamos las características de los residuos producidos por los cerdos, y el impacto que estos pueden causar sobre los diferentes componentes del ambiente.

Los residuos ganaderos son muy heterogéneos ya que están formados por las deyecciones sólidas y líquidas y restos de alimentos y productos fitosanitarios, y en este sistema restos de la cama. A este tipo de residuos ganaderos se los llama **estiércoles**.

Los cerdos excretan diariamente un volumen equivalente al 7% de su peso vivo de deyecciones sólidas y líquidas, con un alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio. Tanto la concentración de elementos de las deyecciones y la producción diaria son variables y dependen de: la raza, el estado fisiológico, la dieta a la que son sometidos, el sistema de producción y la época del año.

Categoría	Peso (kg)	Deyecciones (orina+heces kg/día)
Lechón	15	1,05
Cerda	125	4,03
Padrillo	160	4,09

Los procesos de contaminación del suelo están vinculados a la acumulación de estiércol en corrales o al mal uso como fertilizante orgánico en los cultivos.

Los aportes de materia orgánica conducen a crear un equilibrio en el contenido del suelo en materia orgánica (humus), cuando se aportan residuos orgánicos es alterado el equilibrio existente dando lugar a uno nuevo y es precisamente este cambio el que puede alterar la calidad del suelo.





## ¿Qué significa hacer un “tratamiento” de la cama?

El tratamiento del estiércol consiste en una serie de procesos físicos, químicos y/o biológicos, cuyo objetivo es eliminar o disminuir la carga de contaminantes (físicos, químicos y biológicos), con el fin de garantizar una disposición final sin riesgo de ocasionar daños al medio ambiente ni a la salud humana.

Para tratar los estiércoles podemos realizar compostaje o lombricompostaje. La elección del método dependerá de varios factores tales como clima, ubicación de la napa freática, las características del estiércol, y de otras variables como son los aspectos económicos, técnicos, legales (normativas nacionales y/o provinciales aplicables), ubicación y tamaño del establecimiento.

## ¿Es importante hacer un “compostaje” ?

El tratamiento de estiércoles por compostaje se realiza mediante un proceso de descomposición y estabilización biológica de substratos orgánicos, libre de patógenos y semillas, y que puede ser aplicado de forma beneficiosa al suelo. Si aplicamos directamente al suelo el estiércol retirado de los galpones podremos producir contaminación del suelo.

El compostaje es producido por microorganismos nativos, bacterias y hongos, y puede dividirse en diferentes etapas:

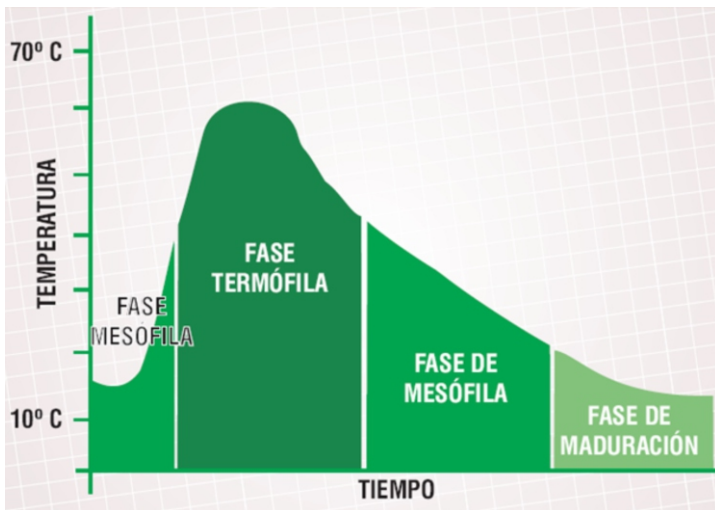
**Descomposición:** En esta etapa se simplifican las moléculas complejas, que se degradan a moléculas orgánicas e inorgánicas más sencillas. Esta etapa se compone de dos fases: una mesófila con temperaturas hasta los 45 °C, y una termófila con temperaturas que pueden llegar a los 70 °C, originado por un proceso exotérmico debido a la actividad biológica. Este periodo es muy importante ya que, al alcanzarse temperaturas tan elevadas, se consigue eliminar los microorganismos patógenos y semillas de malezas con lo que se asegura la inocuidad del producto final.

**Maduración:** En esta etapa se pueden diferenciar dos fases, una de enfriamiento y otra de estabilización. La primera se desarrolla con temperaturas menos elevadas (menores a 40 °C) y la segunda a temperatura ambiente, y se caracteriza por





una baja actividad microbiana. Durante esta etapa no es necesario un sistema de aireación ni una elevada frecuencia de volteo, ya que la actividad biológica es mucho más estable y los requerimientos de oxígeno son inferiores a los de la etapa de descomposición. El espacio también es mucho menor debido a la reducción de peso y volumen que se da en la fase de descomposición (50% aproximadamente). En la práctica se le llama compost maduro a un material térmicamente estabilizado, lo cual no implica necesariamente una estabilización biológica. Se puede definir el grado de madurez como sinónimo únicamente de ausencia de fitotoxicidad en el producto final producido por determinados compuestos orgánicos fitotóxicos (amoníaco, ácidos orgánicos, compuestos fenólicos hidrosolubles), que se forman durante la etapa activa del compostaje.



Fases del compostaje y su perfil térmico

### ¿Cuándo podemos usar cama profunda?

Este sistema es aplicable cuando necesitamos bajar costos en instalaciones o tenemos capital limitado para la inversión, cuando tenemos acceso a residuos de cosecha para la cama o cuando no contamos con formas de procesar efluentes líquidos.

¡Oink!  
¡Si nos vas a dar cama profunda acordate!



## IMPORTANTE

La orientación del túnel debe ser en el sentido de los vientos predominantes.

Proyectar las construcciones de tamaño para poder realizar la limpieza con tractor.

Asegurarse el abastecimiento de la cama necesaria.

No reducir la superficie necesaria para cada categoría.

Asegurarse que la platea donde van comida y agua tenga pendiente hacia afuera.

Nunca mezclar animales de diferentes lotes.

EL baño nunca debe superar el 25% de la cama, mantener espacio para echadero.



## Material consultado

Brunori, Jorge; Rodríguez Fazzone, Marcos y Figueroa, María Eugenia (Editores) (2012). *Buenas Practicas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar*. FAO - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca - INTA. Disponible en:

[www.fao.org/docrep/019/i2094s/i2094s.pdf](http://www.fao.org/docrep/019/i2094s/i2094s.pdf)

Campagna, Daniel Aldo y Somenzi, Diego (2014). *Producción Porcina en Argentina: Instalaciones y equipos*. 2da edición. Ed. el autor. Rosario, Argentina.

Herrero, María A.; Gil, Susana; Rebuelto, Marcela y Sardi, Graciela M. I. (2014). *La producción animal y el ambiente*. BMPress. Buenos Aires, Argentina.

Iturralde, Juan et al. (2013). *Instalaciones para productores de cerdos familiares: manual de tecnologías apropiadas*. Ediciones INTA, Buenos Aires, Argentina.

de la Sota, Marcelo D. (2004). *Manual de procedimientos de Bienestar Animal*. SENASA, Buenos Aires, Argentina.

Echeverría, Alberto I. y Miazzo Raúl (2002). *El ambiente en la producción animal*. Cursos de producción animal, FAV UNRC. Disponible en: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Manteca, Xavier (2012). “Bienestar Animal” en: del Castillo, Susana Verónica; Ruíz, Álvaro; Hernández, Jesús y Gasa, José (Editores). *Manual de buenas practicas de producción porcina. Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos*. Red Porcina Iberoamericana. Disponible en: Sitio Argentino de Producción Animal.



La cadena porcina en la Argentina se caracteriza por una predominancia de la producción familiar a pequeña y mediana escala, la cual concentra aproximadamente el 60 % de las cerdas del país distribuidas en establecimientos de menos de 100 madres. Sin embargo su contribución al valor bruto de la producción nacional es de solo un 6 %, lo que refleja la brecha tecnológica y de productividad existente.

Esta serie de publicaciones busca cubrir la necesidad de contar con instrumentos que aporten a la incorporación de procesos productivos más competitivos, sostenibles e inclusivos para la producción familiar de pequeña y mediana escala.

En esta primera entrega se presenta el sistema de “Cama profunda” el cual constituye una alternativa de producción que busca funcionalidad, bienestar animal, sustentabilidad ambiental y permite alta productividad con baja inversión en instalaciones.



Ministerio de Agroindustria  
Presidencia de la Nación