

La publicación de una trilogía de MONOGRAFÍAS, en el marco de nuestra serie: «Zootecnia: Bases de Producción Animal», tiene como objetivo prioritario tratar, con una eminente componente pedagógica y aplicada, acorde con la vocación docente y la experiencia profesional de las personas que en ellas participan, áreas temáticas que, sin duda, son de una gran trascendencia en el ámbito de las modernas Producciones Animales.

En este contexto consideramos a las mencionadas Producciones Animales como un conjunto armónico en el cual se integran, a partir de los conocimientos biológicos (anatómicos y fisiológicos) disponibles, las técnicas de producción y los sistemas de explotación, aplicados siempre con la visión empresarial de obtener, a través de una correcta y adecuada gestión, que incluye el máximo respeto al medio ambiente y a todos los seres vivos implicados, la mayor cantidad, técnica y económicamente posible, de productos útiles a la humanidad, de la mejor calidad, objetiva y subjetiva, y con una relación coste-calidad que les posibilite estar presentes, en cada momento y en cada circunstancia, en la realidad de los distintos mercados.

En la presente MONOGRAFIA II, que complementa a la MONOGRAFIA I, se analizan los aspectos más relevantes de los alojamientos y de las instalaciones de las explotaciones dedicadas al ganado porcino, vacuno (incluido el ganado de lidia), ovino, caprino, caballar y especies cinegéticas mayores, teniendo siempre muy presente la gran importancia que aquéllas tienen en el resultado final de los sistemas de producción elegidos y de las técnicas de producción aplicadas.

En este sentido nuestra intención primera es poner, a través de una serie de textos muy profesionales, una información válida y actualizada, al alcance de todas las personas interesadas en la que denominamos «La Ganadería del Siglo XXI».



CARLOS
BUXADÉ

ZOOTECNIA • BASES DE PRODUCCION ANIMAL
ALOJAMIENTOS E INSTALACIONES (II)

II

MUNDI-
PRENSA

ZOOTECNIA

BASES DE PRODUCCIÓN ANIMAL

MONOGRAFIA II

ALOJAMIENTOS
E
INSTALACIONES
(II)

CARLOS BUXADÉ
-COORDINADOR Y DIRECTOR-

MP

COORDINADOR Y DIRECTOR
CARLOS BUXADÉ CARBÓ
Dr. Ingeniero Agrónomo. ETSIA (Madrid).
Dr. Diplomlandwirt. Univ. Agronómica (Kiel).
Máster DCM-IEM (Madrid).
Máster DF-IEM (Madrid).
Catedrático Área de Producción Animal ETSIA-UPM.

MONOGRAFÍA II

ALOJAMIENTOS E INSTALACIONES (II)

Con la participación de 15 autores



Ediciones Mundi-Prensa

Madrid • Barcelona • México

1998

R. 3114

1
ALO
2

Grupo Mundi-Prensa

• **Mundi-Prensa Libros, s.a.**
Castelló, 37 - 28001 Madrid
Tel. 431 33 99 - Fax 575 39 98
Internet: <http://www.mundiprensa.es>

• **Mundi-Prensa Barcelona**
Consell de Cent, 391 - 08009 Barcelona
Tel. 488 34 92 - Fax 487 76 59
E-mail: barcelona@mundiprensa.es

• **Mundi-Prensa México, s.a. de C.V.**
Río Pánuco, 141 - Col. Cuauhtémoc
06500 México, D.F.
Tel. 533 56 58 - Fax 514 67 99
E-mail: 104164.23@compuserve.com

© 1998 Carlos Buxadé Carbó
© 1998 Ediciones Mundi-Prensa
ISBN: 84-7114-711-4
Depósito Legal: M-14.908-1998

No se permite la reproducción total o parcial de este libro ni el almacenamiento en un sistema informático, ni la transmisión, de cualquier forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia, registro u otros medios sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

IMPRESO EN ESPAÑA - PRINTED IN SPAIN

Fotocomposición y fotomecánica: CICEGRAF, S. L. - Imprime: EPCA, S. A.

RELACIÓN DE MONOGRAFÍAS DE LA SERIE «ZOOTECNIA: BASES DE PRODUCCIÓN ANIMAL»

Monografía I

Alojamientos e instalaciones ganaderas (I)

Monografía II

Alojamientos e instalaciones ganaderas (II)

Monografía III

Gestión y contabilidad ganaderas

RELACIÓN DE TOMOS DE LA COLECCIÓN «ZOOTECNIA: BASES DE PRODUCCIÓN ANIMAL»

Tomo I

Estructura, Etnología, Anatomía y Fisiología

Tomo II

Principios de reproducción y alimentación

Tomo III

Alimentos y racionamiento

Tomo IV

Genética, patología, higiene y residuos animales

Tomo V

Avicultura clásica y complementaria

Tomo VI

Porcinocultura intensiva y extensiva

Tomo VII

Producción vacuna de leche y carne

ÍNDICE GENERAL

Prólogo	13
Capítulo I: Alojamientos e instalaciones para verracos.....	15
Capítulo II: Alojamientos e instalaciones para cerdas reproductoras	29
Capítulo III: Alojamientos e instalaciones en porcicultura al aire libre	57
Capítulo IV: Alojamientos e instalaciones para lechones y cerdos de cebo	83
Capítulo V: Alojamientos para vacas lecheras	115
Capítulo VI: Diseños para instalaciones de ordeño	161
Capítulo VII: Alojamientos e instalaciones para vacas de cría	193
Capítulo VIII: Alojamientos e instalaciones para terneros de cebo	223
Capítulo IX: Alojamientos e instalaciones para el ganado ovino de carne	257
Capítulo X: Alojamientos e instalaciones para el ganado ovino de leche	289
Capítulo XI: Alojamientos e instalaciones para el ganado caprino	331
Capítulo XII: Alojamientos e instalaciones para el ganado caballar	355
Capítulo XIII: Alojamientos e instalaciones para el ganado de lidia.....	377
Capítulo XIV: Alojamientos e instalaciones para las especies cinegéticas mayores	395

CAPÍTULO VIII

**ALOJAMIENTOS
E INSTALACIONES
PARA TERNEROS DE CEBO**

JESÚS CIRIA
BEGOÑA ASENJO

ÍNDICE

0. Introducción
1. Condiciones generales de los alojamientos
2. Condiciones ambientales de los alojamientos
 - 2.1. Temperatura
 - 2.2. Humedad
 - 2.3. Gases nocivos
 - 2.4. Ventilación
3. Alojamientos e instalaciones para cría de terneros
 - 3.1. Alojamiento en jaulas individuales
 - 3.2. Alojamientos en boxes colectivos
4. Alojamientos para recría y cebo de terneros
 - 4.1. Estabulación libre con cama de paja
 - 4.2. Estabulación al aire libre
 - 4.3. Estabulación en cubículos
 - 4.4. Estabulación con piso enrejillado
5. Instalaciones complementarias
 - 5.1. Estercoleros y fosas de purines
 - 5.2. Depósitos reguladores de agua
 - 5.3. Mangas de manejo
6. Resumen y primeras conclusiones

Principales fuentes consultadas

0. Introducción

El alojamiento de los animales constituye uno de los aspectos básicos y más importantes de su manejo y tiene una repercusión significativa sobre las producciones. Esta influencia viene dada por factores tales como:

- a) Espacio.
- b) Luz.
- c) Temperatura, ventilación, etc.

En la *cría, recría y cebo* de terneros es preciso distinguir los diferentes sistemas productivos en uso. Así, cuando la producción de carne se realiza bajo un sistema extensivo, el ternero nace en el campo, realiza lactancia natural y al destete, entre los 4 y los 7 meses de vida generalmente, es separado de la madre y pasa a las instalaciones de cebo. Durante la primera etapa, sólo serán necesarios comederos exclusivos, que permitan suplementar la lactancia materna y el pasto o el forraje consumido.

Si la producción de carne se realiza a partir de razas lecheras, el ternero pasará por una fase de cría (lactancia artificial), una fase de recría y una fase de cebo, en general, en estabulación libre.

En cualquier caso, será necesario conocer los diferentes métodos y/o sistemas de alojamiento así como las necesidades de los animales en dichas condiciones.

1. Condiciones generales de los alojamientos

Al diseñar un alojamiento ganadero debe tenerse en cuenta una serie de condicionantes que agrupamos en:

- a) De tipo urbanístico y medioambiental.
- b) De tipo zootécnico.
- c) De tipo económico.

CUADRO 8.3

Temperaturas críticas mínimas (en ambientes de humedad normal, 70 por 100 y baja velocidad del aire)

Peso vivo	T.C.M. (°C)
40 kg	+11
65 kg	+7
100 kg	-8
150 kg	-16

Fuente: Llana, J., 1994.

ción del agua de los excrementos, de la limpieza, de la bebida, etc. Aunque en ganado bovino apenas tiene influencia el nivel de humedad relativa en los rendimientos, cuando las temperaturas se encuentran entre 0 y 25° C, sí tienen las humedades elevadas un efecto negativo a temperaturas superiores a la crítica y a temperaturas bajas, pues, en ambos casos, acentúa los efectos de estas temperaturas extremas.

El control de la humedad relativa es difícil, ya que también depende de la existente en el exterior de la nave, pero es conveniente, dado que sus valores extremos favorecen en gran medida el desarrollo del Síndrome Respiratorio Bovino (S.R.B.) y, lo que es peor, la recaída de animales aparentemente curados. Un adecuado volumen de aire por ternero y una correcta ventilación, ayudan a mantenerla en un nivel adecuado. En el cuadro 8.4, expresamos los valores óptimos de humedad relativa para terneros de 12 semanas.

Por otra parte, los elevados niveles de humedad provocan condensaciones en instalaciones, elementos estructurales, cubiertas y cerramientos, aumentando así el deterioro de las mismas, el coste de mantenimiento y la humedad de la cama, por el goteo que se origina.

En general, el nivel óptimo medio de humedad, para el ganado bovino en cría, recría y cebo, se sitúa en torno al 70 por 100, según la mayoría de los autores.

CUADRO 8.4

Humedad relativa, temperatura y velocidad del aire de ventilación en terneros de 12 semanas

T.ª ambiente	T.ª baja <12° C	T.ª media <13 a 22° C	T.ª alta >25° C
Humedad relativa (%)	60	70-85	60
Velocidad del aire (m/s)	0,10	0,20-0,40	0,40 a 1

Fuente: Navetat, H., 1993.

2.3. Gases nocivos

Los gases nocivos (o al menos de olor desagradable) que contiene el aire de los alojamientos ganaderos son el amoniaco, el dióxido de carbono, el ácido sulfhídrico, el metano, etc. De éstos, algunos son más pesados que el aire, como el dióxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno, y otros más ligeros, como el amoniaco y el metano, siendo estos últimos eliminados fácilmente por medio de la ventilación.

La influencia de los gases nocivos sobre el confort de los animales, dependerá, en primer lugar, de la cantidad producida, pero también del adecuado volumen de aire por ternero y de la correcta renovación de aquél.

2.4. Ventilación

La ventilación, como se apuntaba anteriormente, es esencial para mantener la temperatura y la humedad adecuadas, así como para suministrar el oxígeno necesario y eliminar los gases nocivos y el polvo, que se acumulan en el ambiente. Además, parece existir una relación muy directa entre la calidad del aire que respiran los animales y la aparición de problemas respiratorios.

Las necesidades de ventilación encontradas en la bibliografía manejada son muy diferentes y, en todo caso, presentan gran variación a lo largo del año e, incluso, en el mismo día, según horas. Además, se debe tener en cuenta que las necesidades del ganado varían con su desarrollo.

Según Maton, A. (1975), se requieren volúmenes de 0,15-0,20 m³/hora y kg de peso vivo en invierno y de 0,8 a 1,0 m³/hora y kg, en verano. Sin embargo, otros autores (Sainsbury, citado por García Vaquero) proponen los volúmenes que se expresan en el cuadro 8.5.

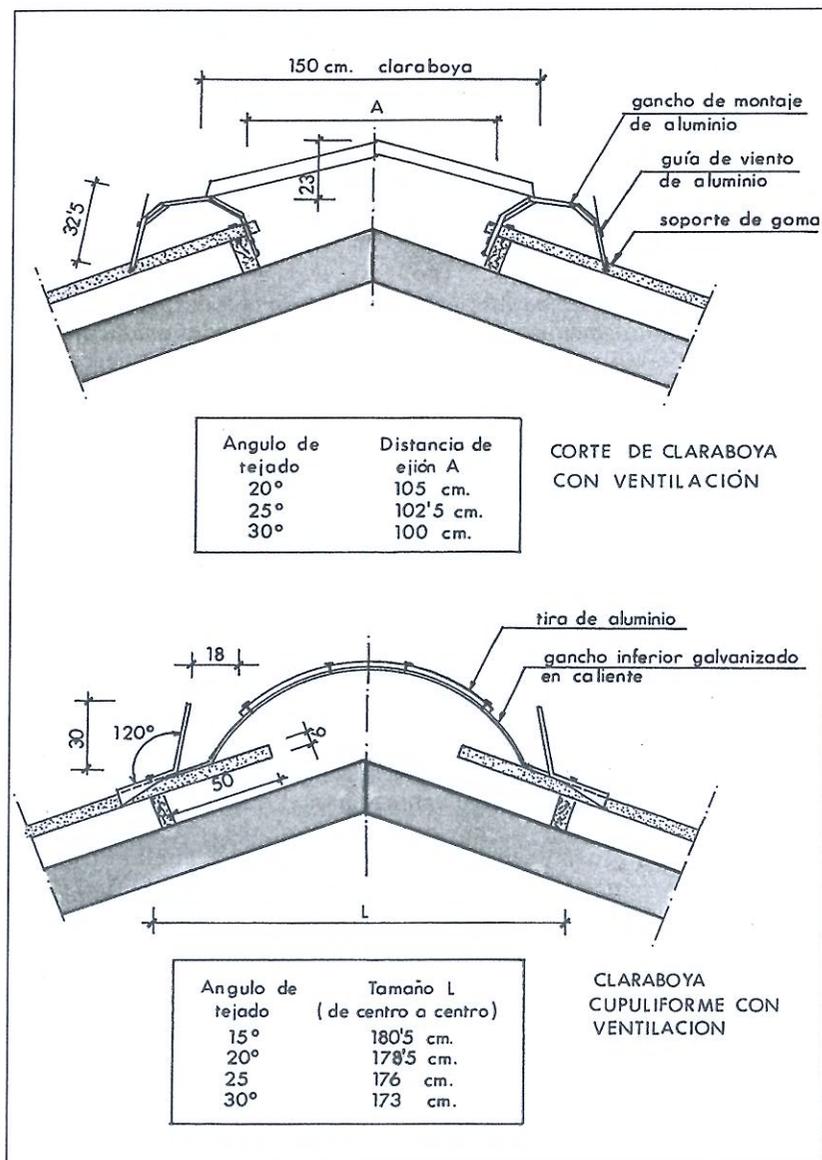
Según García Vaquero, los valores medios de las temperaturas óptimas, las humedades, las relativas, necesidades de ventilación y las velocidades máximas del aire, son expresados en el cuadro 8.6. De estos datos queremos resaltar la velocidad máxima del aire, que nunca debe superarse, al menos en invierno y

CUADRO 8.5

Necesidades de ventilación en alojamientos de ganado bovino

Tipo de animal	m³/hora y kg de peso vivo	
	Invierno	Verano
Vacuno joven	0,370	0,935-1,900
Vacuno adulto	0,190	0,750-1,500

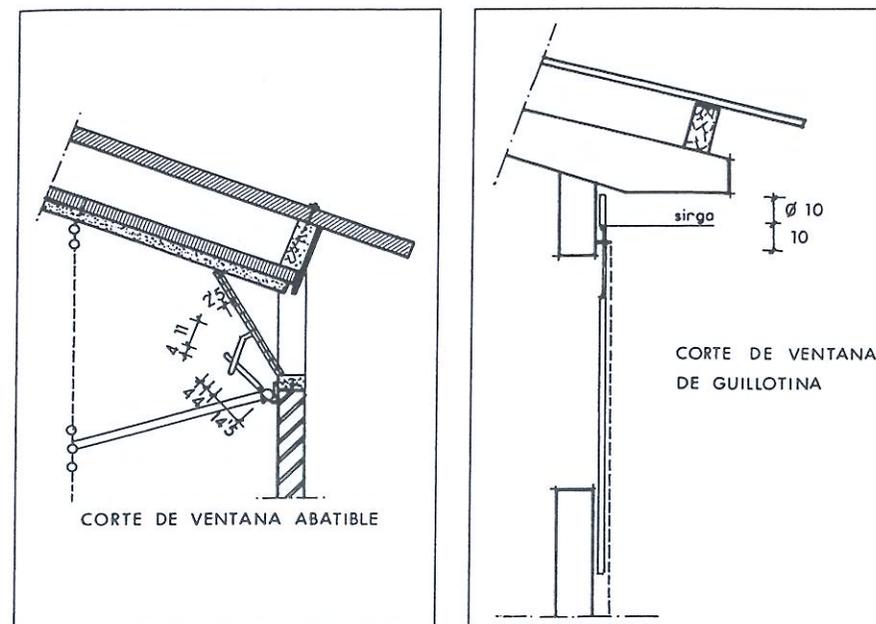
Fuente: García Vaquero, 1979.



Fuente: Spinder, catálogo 1992/93.

FIGURA 8.1

Modelos de ventilación en cumbrera



Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía.

FIGURA 8.2

Modelos de ventanas de ventilación

Este sistema permite una renovación del aire cargado de humedad y gases nocivos por aire limpio y requiere un correcto cálculo y regulación automática de las entradas y/o salidas de aire, con sistemas automáticos de apertura, sistemas de seguridad en caso de averías o falta de energía eléctrica y de rearme, también automático, del sistema.

Actualmente, estos sistemas se utilizan masivamente en explotaciones de monogástricos (aves, conejos y porcino), mientras que apenas se emplean en los alojamientos destinados a los rumiantes, que poseen una mayor resistencia a condiciones ambientales desfavorables.

3. Alojamientos e instalaciones para la cría de terneros

Como indicamos en la introducción, debemos distinguir entre la cría de los terneros procedentes de rebaños de carne y explotados en régimen extensivo (denominados terneros pasteros) y la de terneros procedentes de explotaciones lecheras.

Por el contrario, el alojamiento en plazas individuales requiere una mayor inversión inicial y más mano de obra en la distribución de los alimentos.

Debe tenerse en cuenta, en las nuevas explotaciones, la normativa reciente de la U.E. sobre las condiciones para la cría intensiva de los terneros, que entra en vigor el 1 de Enero de 1998 (año 2006 para la adaptación de las existentes). El acuerdo sobre el bienestar de estos animales, como hemos indicado, prevé la prohibición de cría en jaulas individuales después de la 8ª semana, y fija las dimensiones mínimas para las jaulas.

Cuando las jaulas se instalan al aire libre deberá procurarse un emplazamiento protegido de las corrientes de aire y, sobre todo, en suelo seco y permeable, que aisle al ternero de la humedad. En cuanto a los requerimientos de temperatura, ya indicamos, al describir las condiciones ambientales requeridas por el ganado bovino, que la temperatura crítica inferior para los terneros jóvenes es relativamente baja y fácil de conseguir en los boxes empleados en cría de terneros, aun con temperaturas exteriores muy bajas, siempre que dispongan de abundante paja y ésta esté seca.

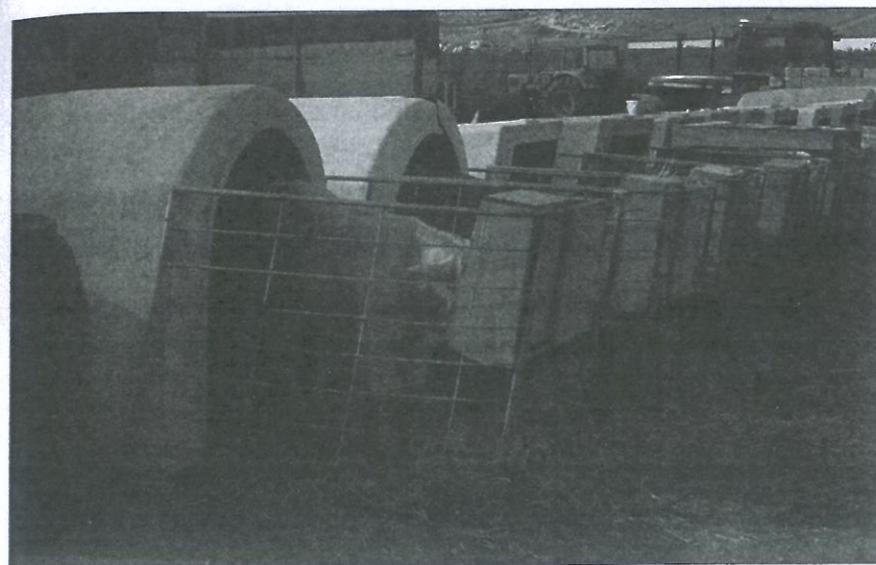
Las jaulas empleadas en la actualidad para el exterior consisten en boxes prefabricados de poliéster y fibra de vidrio, con una pequeña abertura para acceso desde el parque contiguo. Este parque se delimita con vallas metálicas desmontables que, en el frente, cuentan con soporte para dos cubos (leche/agua y pienso) y, en un lateral, con un rastrillo portaforrajés.

Las dimensiones oscilan entre 2,0-2,5 m de longitud total y 0,90-1,0 m de anchura, ocupando la zona cubierta en torno a la mitad de la superficie total.

Los terneros (Figura 8.4) deben disponer de cama de paja abundante en el interior y estas jaulas deben permitir un traslado fácil, ya que es conveniente emplazarlas en diferente lugar, al menos cada dos crías, con el fin de realizar el vacío sanitario del «suelo» y evitar su «cansancio». Así mismo, la posibilidad de desmontarlas mejora las condiciones higiénicas, ya que la limpieza resulta más fácil.

Como se indicaba, el suelo debe ser muy permeable y elevado sobre el resto, por lo que resulta especialmente interesante la utilización de grava con granulometría fina o arena, que permite el drenaje de la orina e, incluso, su sustitución tras cada cría, con el fin de mejorar las condiciones sanitarias. En zonas lluviosas, con terrenos arcillosos, puede presentar ventajas, sobre el sistema anterior, la construcción de una solera (bancada) de hormigón, con una ligera pendiente hacia un canal colector y elevada sobre el terreno de 10 a 15 cm. El coste es superior a la solera de tierra, pero presenta la ventaja de permitir una mejor limpieza y desinfección y de reducir las necesidades de espacio para rotar el emplazamiento de las jaulas.

Cuando las jaulas se ubican en locales cerrados debe tenerse presente las elevadas necesidades de ventilación que requieren los terneros, evitando mantener la temperatura interior a costa de no ventilar. Otro inconveniente de ubi-



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 8.4

Boxes individuales para terneros lactantes en el exterior

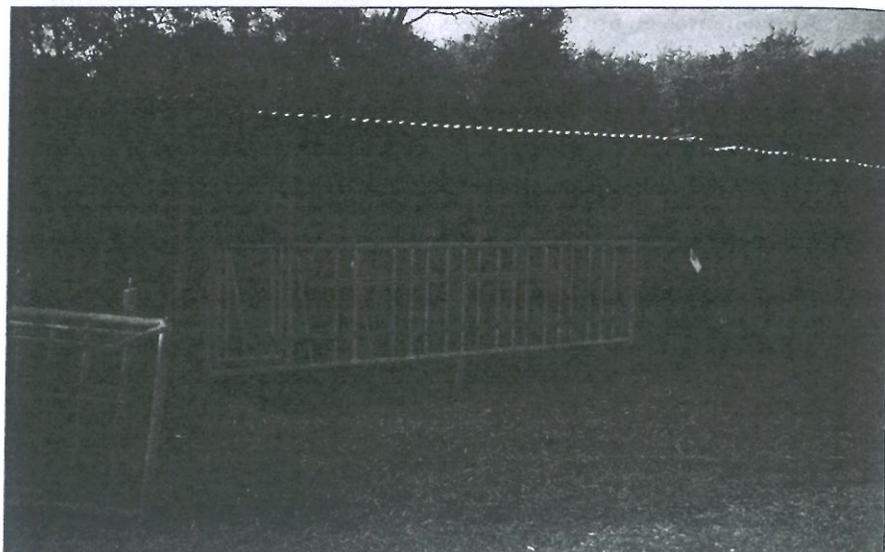
car en locales cerrados las jaulas individuales es el económico, pues la inversión es mayor que cuando se instalan al aire libre.

En la figura 8.5 se refleja un modelo de jaulas para instalación en local cerrado, que constan de:

- a) Puerta frontal para fácil acceso. Abertura en la misma para acceso a los cubos, regulable y permitiendo la retención de los terneros. Suelo levantado (0,25-0,30 m), para asegurar camas secas y la máxima ventilación. Este suelo presentará ranuras finas para evitar caída de la paja, pero deberá permitir el drenaje de la orina.
- b) Separaciones incompletas, fácilmente desmontables y lavables, en una de las cuales se instala un pequeño rastrillo portaforrajés.

Estas jaulas se instalarán sobre una plataforma de hormigón, con ligera pendiente y canal de desagüe, que permita la evacuación de purines y evite la generación de amoniaco en el local.

Las dimensiones recomendadas son función de la edad hasta la que permanece el ternero, así:



Fuente: Elaboración propia.

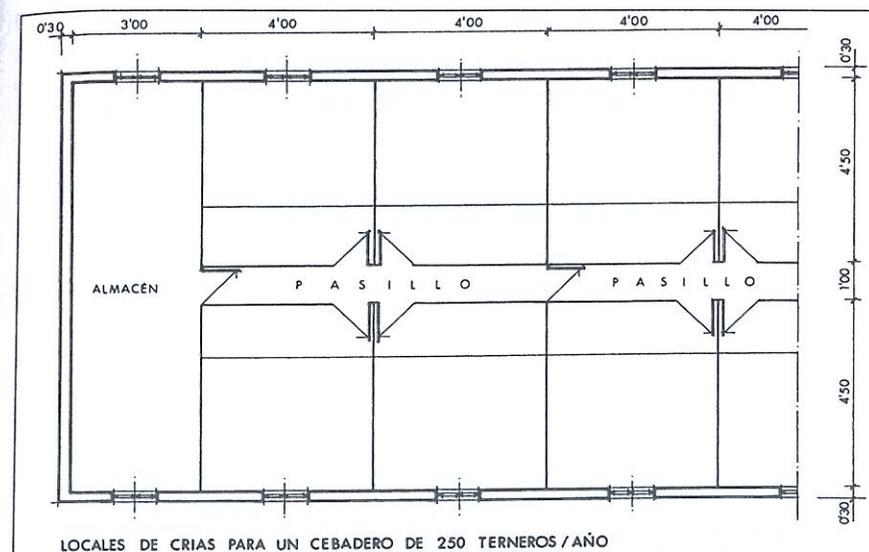
FIGURA 8.6
Boxes colectivos al aire libre

Tanto en un caso como en otro, los locales son similares durante todo el período de recría y cebo y casi siempre con los animales encuadrados en lotes. No obstante, cuando se trata de una explotación de cebo con animales en diferentes fases, es conveniente, desde el punto de vista económico (menor inversión), realizar una rotación de los animales por diferentes apartados, ya que los terneros jóvenes presentan menores necesidades de espacio que cuando se encuentran al final del cebo. En cualquier caso, será preciso un correcto dimensionado de los alojamientos en función de la edad y/o peso de los animales.

Entre los diferentes sistemas de alojamiento posibles debemos diferenciar, en primer lugar, entre estabulación fija o trabada y la estabulación libre. La primera (terneros atados) apenas se utiliza, y sólo en explotaciones de pequeño tamaño podemos encontrar este sistema, que presenta mayor inversión y mayores necesidades en mano de obra. Además, la normativa de la U.E., como indicábamos en el apartado 3, *prohíbe* mantener a los terneros atados.

En la estabulación libre pueden diferenciarse varios sistemas:

- a) Estabulación con cama de paja, en:
 - a.1) Zona cubierta y zona parque.
 - a.2) Zona cubierta exclusivamente.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 8.7
Locales de cría para terneros en boxes colectivos

- b) Estabulación al aire libre.
- c) Estabulación en cubículos.
- d) Estabulación con piso enrejillado.

En general la estabulación libre, sistema en el que los animales disponen de una relativa libertad, dentro de edificios abiertos o cerrados y/o en cercas, presenta una serie de ventajas sobre la estabulación trabada, aun en climas extremos, y los resultados productivos y económicos son similares. En primer lugar, suele ser menor el coste de las instalaciones, pero más decisivo aún es la mejora del confort de los animales y la facilidad en el manejo.

4.1. Estabulación libre con cama de paja

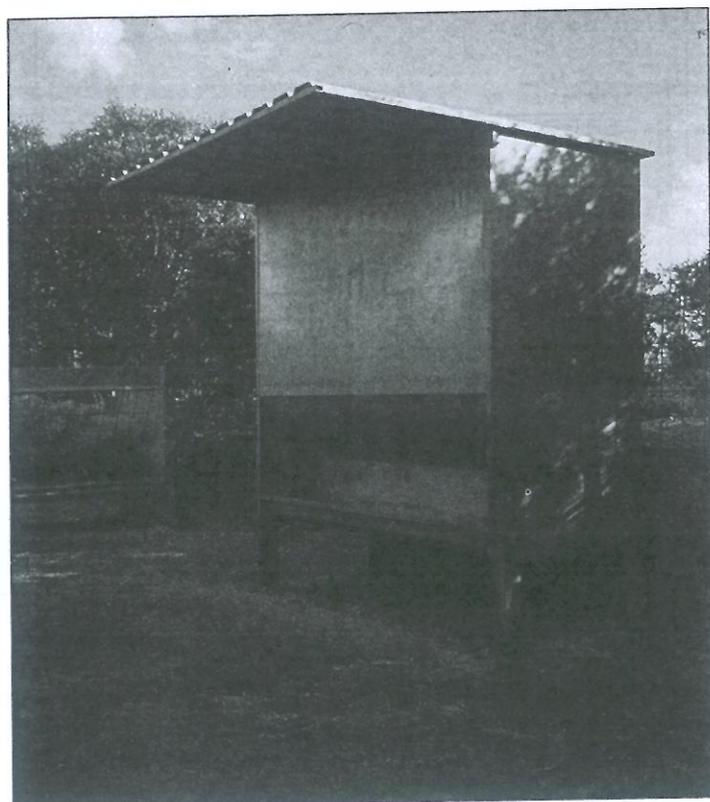
La estabulación libre con cama de paja es la más generalizada. En ella la limpieza se realiza con un tractor con pala y el consumo de paja es importante. Cualquier alojamiento de este tipo es preciso dotarlo de:

- a) Comederos y bebederos.
- b) Instalaciones de manejo y sanitarias.

dad y 3.000-4.000 kg de capacidad. Estas tolvas (Figura 8.10) se realizan en chapa galvanizada y disponen de una tapa, con una prolongación que la convierte en una cubierta protectora del pienso.

Para el suministro de paja o de pequeñas cantidades de heno, se utilizan rastrillos portaforrajajes, con doble frente de ataque y comederos circulares de 2,0 m de diámetro o rectangulares con una coronación (Figura 8.11).

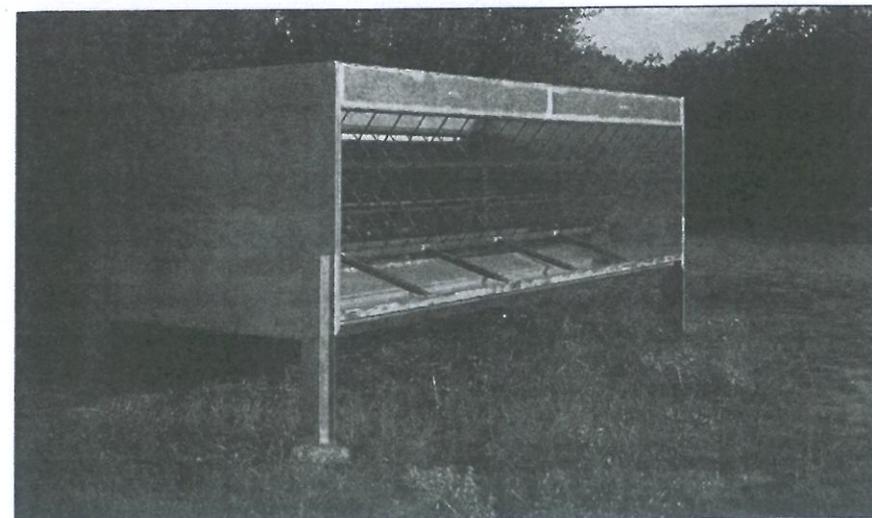
En cuanto a los bebederos, éstos deben ser de nivel, estar situados junto a la tolva, siendo conveniente disponer de dos puntos de agua por departamento (o compartirlo entre dos departamentos).



Fuente: Canar, S. A.

FIGURA 8.10

Comedero-tolva de intemperie para cebo de terneros



Fuente: Canar, S. A.

FIGURA 8.11

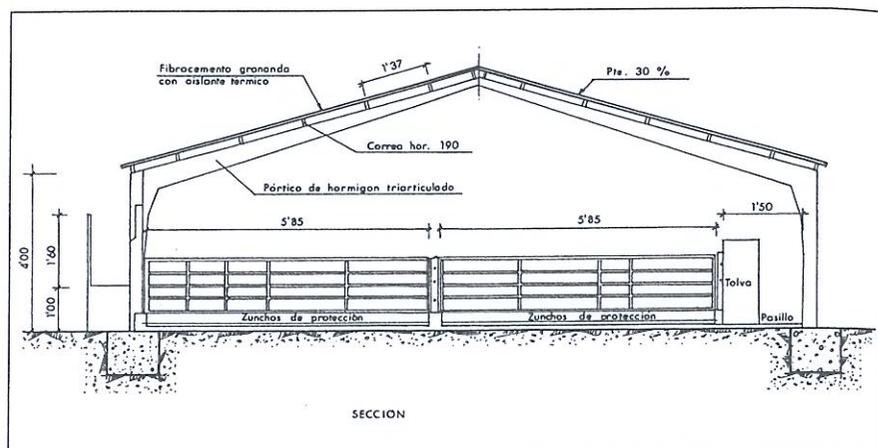
Rastrillo portaforrajajes para terneros de cebo

Las instalaciones de manejo mínimas de que debe disponer un cebadero de terneros, son la manga de manejo y el muelle-cargadero. La *manga* debe cumplir una serie de requisitos:

- Permitir su utilización en terneros de diferentes pesos.
- Disponer de una situación y de un acceso que facilite el paso de los terneros desde cualquier apartado del cebadero y el regreso al mismo.
- Finalizar en un muelle de carga.
- Disponer de una báscula y de un sistema de inmovilización de los animales.

Las necesidades de superficie de los corrales serán función del tamaño y/o edad de los animales, deberán cumplir la normativa actual de la U.E. y se reflejan, a título orientativo, en el cuadro 8.8.

Cuando la instalación consta de zona cubierta y de parque, este último debe ser hormigonado y en él se colocarán las tolvas de concentrado, el abrevadero y el rastrillo portaforrajajes. De esta forma puede mantenerse un área de reposo más limpia y seca en la zona cubierta y, además, se obliga a los animales a permanecer al aire libre durante un tiempo y a realizar ejercicio (Figuras 8.12 y 8.13).



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 8.15

Sección de un cebadero de terneros cerrado y cubierto

Cuando el cebadero está cubierto en su totalidad, juega un papel muy importante, para alcanzar óptimas condiciones de confort, el volumen de aire disponible, así como la disposición y dimensiones de las ventanas situadas en la fachada opuesta a la abierta. La altura de estos cebaderos debe ser, al menos, de 4,0 m al alero, para ofrecer el volumen de aire por animal expresado en el cuadro 8.5, ya que es decisivo para el mantenimiento de condiciones ambientales adecuadas.

4.2. Estabulación al aire libre

Los corrales para la estabulación al aire libre, sistema denominado americano, en principio parecía que solamente era válido en determinados climas; sin embargo, aun en climas extremos, con un adecuado diseño, pueden proporcionar aceptables resultados. Son lotes numerosos de 50-100 cabezas, con una superficie igual o superior a 10 m²/cabeza. Estos corrales deben realizarse con materiales de cerramiento de alta resistencia (mallas electrosoldadas) y constarán de bebederos de nivel, comederos-tolva de intemperie y comedero para paja y forraje, colocados junto al cerramiento y con fácil acceso, para permitir el uso de maquinaria para distribución de concentrados y paja.

Es conveniente la existencia de árboles o arbustos que proporcionen sombra para los animales y, en zonas donde las lluvias pueden ser frecuentes y abundantes en algunas estaciones, es conveniente la construcción de un pequeño

cobertizo, cerrado en forma de L, en la dirección de los vientos dominantes, con una superficie en torno a 1,0 m²/cabeza. Igualmente, los setos cortavientos, a una distancia de 1,0 m del cerramiento perimetral, son interesantes para modificar el microclima.

En todo caso, es imprescindible, para la ubicación de estos cebaderos, contar con un suelo permeable, con ligera pendiente, que permita un buen drenaje y que no se erosione fácilmente. Son idóneos los suelos franco-arenosos, con elementos gruesos abundantes, en ligera pendiente, con algunos arbustos de hoja perenne.

Según los datos obtenidos en algunos cebaderos con este sistema en la provincia de Soria, el consumo de pienso concentrado aumenta en 0,4-0,5 kg/día al final del cebo y no se modifica el ritmo de crecimiento, frente a otros sistemas. Por tanto el índice de conversión aumenta en torno a 0,25, equivalente al 4 por 100.

4.3. Estabulación en cubículos

La estabulación libre con cubículos surgió como una respuesta al inconveniente de las grandes cantidades de paja que necesita la estabulación libre tradicional. Este tipo de cama alcanza algunos años de malas cosechas precios muy elevados por la escasez y, a medio plazo, las disponibilidades pueden ser menores por la mayor diversificación de cultivos, promovida por la aplicación de la Reforma de la P.A.C. En la modalidad de estabulación con cubículos no se precisa tanta paja y la zona de reposo suele estar en mejores condiciones de limpieza.

Los cubículos son plazas individuales, que no disponen de comederos ni bebederos. Están situados en el área de reposo; gracias a ello los animales pueden descansar sin ser molestados, ya que cada uno ocupa un cubículo.

Estos cubículos se forman mediante vallas separadoras, con una altura de 1,0-1,1 m, y con unas dimensiones que serán función del tamaño de los animales y modelo de las vallas. Según diferentes autores, la anchura de los cubículos oscilará de 0,60 a 0,90 m, y la longitud de 1,55 a 1,85 m, dependiendo de la edad y/o peso de los animales.

La solera debe presentar una ligera pendiente, del 2 por 100, para facilitar la eliminación de la orina. En el caso de tratarse de machos, será de hormigón en masa y se recubrirá de paja o de un material aislante, como caucho.

La distribución de los cubículos en la nave puede realizarse adosados a los cerramientos de la zona cubierta o bien en hileras centrales, en las que coincide el fondo de los mismos. La disposición, en cualquier caso, debe evitar las corrientes de aire directamente en los animales, pues éstos no reciben el calor de la cama de paja en fermentación y debe permitir la limpieza mecanizada. En la figura 8.16 exponemos alguno de los modelos comerciales de cubículos.

5. Instalaciones complementarias

Dentro de este apartado vamos a describir aquellas instalaciones que consideremos estrictamente obligatorias, y otras que son convenientes y, en algunos casos, imprescindibles para un manejo adecuado.

Entre las primeras citamos:

- Estercoleros y fosas de purines.
- Depósitos reguladores de agua.

Y entre las segundas:

- Mangas de manejo.

Queremos resaltar que, salvo en los casos de elaboración del pienso en granja o alimentación con forrajes, se observa una tendencia generalizada a no construir almacenes y heniles, dado que la paja se almacena al aire libre, en zona accesible a la maquinaria (tractor con pala frontal), para su distribución y como máximo se cubre a esta paja con láminas de plástico. En el caso de no cubrirse se empleará para camas la paja deteriorada y no apta para el consumo, que apenas representa el 8-10 por 100 de la inicialmente almacenada.

5.1. Estercoleros y fosas de purines

La producción de estiércol es continua, pero su evacuación no lo es, dado que, durante determinadas estaciones, no es posible acceder a suelos agrícolas donde aplicarlo. Por tanto, es necesario prever su almacenamiento por un plazo mínimo de 4 meses. La capacidad de estas instalaciones será función del número y tipo de animales, del sistema de almacenamiento y de los plazos en que no es posible su vaciado. En el cuadro 8.9 se expresan a modo orientativo las deyecciones producidas por los animales de engorde.

CUADRO 8.9

Deyecciones producidas por ganado bovino en crecimiento y cebo

Tipo de animal	Deyecciones eliminadas por día		
	Sólidas (kg/día)	Líquidas (kg/día)	Volumen total (l/día)
Terneros de 250 kg	10-12	5	14
Animales de 500 kg	15-17	7	30
Tipo de alojamiento	Producción		
Con cama de paja	16 ton/cabeza/año (cama+deyecciones)		
Con enrejillado	7% del P.V. (*) / día (purín-estiércol fluido)		

(*) A esta cantidad deben añadirse el agua de limpieza del Slats y pérdidas de bebederos.
Fuente: Tomada de Sanz *et al.*, 1988.

Con los datos anteriores y considerando un estercolero que tuviera capacidad mínima para 4 meses, en el caso más desfavorable, sería necesaria una capacidad de 5,33 t/cabeza, equivalente a 2,13 m²/cabeza, si el estiércol se almacena hasta los 2,5 m de altura.

Con las mismas consideraciones, en el caso de estabulación sobre piso enrejillado, sería necesario prever una capacidad de fosa de 3,36 m³/cabeza.

En ambos casos se procurará la estanqueidad total de la instalación, evitando el vertido de líquidos a las aguas superficiales y subterráneas, más aún si la fosa o estercolero se encuentra próxima a cauces públicos o en terreno con capa freática elevada.

5.2. Depósitos reguladores de agua

El consumo de agua en el ganado bovino en crecimiento y cebo es función de la temperatura ambiente y del consumo de materia seca. Para el dimensionado del depósito pueden ser de interés los datos que se exponen en el cuadro 8.10.

El dimensionado de los depósitos debe realizarse de tal forma que se retenga el agua necesaria al menos para dos días, cubriendo así algunos riesgos de avería, siempre difíciles de reparar en el medio rural. Por otra parte, la instalación de un depósito regulador permite efectuar tratamientos sanitarios puntuales.

5.3. Mangas de manejo

Para un perfecto control y manejo de los animales alojados en un cebadero es imprescindible la utilización de mangas de manejo, que permiten el acceso al muelle de carga, la inmovilización de los terneros, el retorno de los animales al lote y realizar todo tipo de tratamientos, así como el control de peso (en caso de existir báscula).

CUADRO 8.10

Datos de consumo de agua del ganado bovino en crecimiento y cebo, para el cálculo de suministros

Tipo de animal	Consumo litros/día
Ganado bovino mayor (100 kg P.V.)	8-10*
Bovino joven (menor de 1 año)	10-25*

* Estos consumos pueden multiplicarse por 3 a temperaturas superiores a los 30° C.
Fuente: Fuentes Yagüe, J. L., 1985.

- GARCÍA VAQUERO, E. 1993: Ventilación dinámica en alojamientos para ganado. Sistemas, equipos y criterios de elección. *Mundo Ganadero*, 7/8- 69, 73.
- GARCIMARTÍN, M. A. 1996: Los alojamientos en el ganado vacuno de carne. Capítulo XIX. «Zootecnia: Bases de producción animal». Mundi-Prensa S.A. Madrid.
- LLENA, J. 1994: Monografía BOVIS n.º 61.
- MAPA, 1989: Fichas técnicas sobre explotaciones ganaderas. Ed. Servicio de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MATON, A. 1975: Construcciones para el ganado. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- NAVETAT, H. 1993: «Fluidotherapie en gastroenterologie du veau». *Le point veterinaire*. Vol 25.
- SANZ, E., BUXADÉ, C., y OVEJERO, I. 1988: Bases para el diseño de alojamientos e instalaciones ganaderas. *Associació d'Enginyers Agrònoms de Catalunya*.

CAPÍTULO IX

**ALOJAMIENTOS
E INSTALACIONES PARA
GANADO OVINO DE CARNE**

CARLOS BUXADÉ
JOAQUÍN RIVERO