

Capítulo LIX

Diseño de instalaciones en Ganaderías Doble Propósito en el medio tropical

**Antonio Landaeta-Hernández
Leonardo Hernández-Corredor**

Este capítulo tiene como objetivos ilustrar al lector sobre detalles de diseño y construcción de instalaciones para vacunos principalmente manejados bajo criterios de doble-propósito tropical tradicional. Se presentan algunas sugerencias que permitan aplicar conceptos derivados del conocimiento de la conducta animal y cómo aprovecharlos en función de obtener mejoras en aspectos como la producción, reproducción, salud y bienestar animal. Además, se desea crear inquietudes que incentiven el desarrollo de instalaciones en diversos ambientes en el medio tropical.

INSTALACIONES Y ANEXOS DE USO COMÚN. RECOMENDACIONES

La vaquera tradicional en la ganadería doble propósito en los países tropicales, usualmente se compone de varios ambientes que incluyen: sala o corral de ordeño, becerreras, corrales de recepción, salida o aparte, comederos y bebederos, manga de trabajo, brete, embarcadero, depósito y cuarto de leche o lechería. A continuación, se señala un modelo de vaquera y anexos (Figura 1) y se describen brevemente algunas recomendaciones para cada caso.

Vaquera. Es un conjunto integrado por la sala de ordeño y anexos que incluyen a la becerrera, corral o sala de espera, cuarto de leche y cuarto de máquinas (en caso de ordeño mecánico). El ambiente de la vaquera debe ser apacible; su diseño y construcción debe contemplar aspectos como el espacio vital, fluidez del proceso de ordeño, tipo de ordeño (manual o mecánico), manejo apropiado del vínculo vaca-becerro e higiene (Landaeta-Hernández & Drescher, 2012). En la Figura 2 se destaca la importancia y el efecto del espacio vital mediante una serie de interacciones agonísticas físicas y no físicas.

El flujo del ordeño (nº animales/ha) está influenciado por el tipo de ordeño y se retarda cuando las vacas deben atravesar por pasillos intrincados, de pisos resbalosos y/o con cambios de textura e iluminación, desniveles, presencia de distractores (ejem-

plo, personas que se mueven constantemente, objetos que se mueven o que producen sonidos y tienen colores contrastantes). El tipo de ordeño (manual o mecánico) a utilizar dependerá de: factor animal (raza o mestizaje, número de vacas y nivel de producción), factor humano (cantidad y nivel cultural de la mano de obra disponible), factor económico (capital disponible) y factor físico (espacio adecuado, disponibilidad de agua, materiales y equipos disponibles). Aunque con variaciones individuales, atributos como el tamaño, conformación de la ubre, temperamento, tolerancia al ordeño sin becerro y nivel de producción son condicionados por la raza o mestizaje y sujetos a criterios de selección. Dependiendo del tamaño de las vacas, la sala o corral de ordeño manual deberá ofrecer un espacio entre 4-6 m²/animal.

El manejo del vínculo vaca-becerro y el tipo de ordeño se condicionan mutuamente. Es importante entender que el vínculo vaca-becerro tiene implicaciones reproductivas (ejemplo, anestro), sanitarias (ejemplo, mastitis, diarreas) y en consecuencia económicas (valor de la leche que consume el becerro, pérdidas por días vacíos, fluctuaciones de peso y bajos pesos al destete, costos de tratamientos). El diseño debe permitir la fácil identificación y recogida del becerro, sea por la vaca o el becerro; pero además, por sus implicaciones reproductivas, debe procurar que los estímulos sensoriales vaca-becerro solo ocurran en el momento del ordeño.

En relación con la higiene, deben considerarse como aspectos importantes: la orientación que permita el asoleo de becerrerías; la ventilación que impida la acumulación de gases amoniacales producto de las heces y orina y que favorezca un ambiente fresco dentro de la vaquera. Según los rangos de temperatura y humedad relativa predominantes, los techos deberán medir 4-6 m en el alero y 8-10 m en el centro con caballete en el vértice; la topografía del terreno debe facilitar el drenaje, disponibilidad de agua para facilitar el lavado periódico y con canales de desagüe para conducción de aguas servidas hacia una laguna de oxidación, la cual debe estar distante de la vaquera y en sentido contrario a las corrientes de aire que llegan a la vaquera.

Si la remoción de excretas es por raspado del piso con palas, deben hacerse pilas o montones de excretas en un lugar soleado y distante de la vaquera, en especial de las becerrerías, para que el calor disminuya la carga microbiana; también pueden hacerse secaderos en donde las heces se esparcen y se rocían con EM® (microorganismos eficientes) para eliminar malos olores y preparar "BOCASHI" que será utilizado luego como fertilizante natural. La presencia de un lavapatatas siempre es deseable como anexo bien sea a la entrada de las instalaciones, corral de recepción o en la sala de espera del lugar de ordeño; el lava-patas cumple funciones higiénicas, profilácticas y terapéuticas (prevención o tratamiento de enfermedades podales); el problema del lavapatatas dentro del área techada son los vapores del formol. Por otra parte, el lavapatatas puede convertirse en una fuente de infecciones si el mantenimiento es inadecuado. Finalmente, el aspecto higiénico incluye la bioseguridad; por ello es muy deseable la presencia de pediluvios con soluciones desinfectantes para vehículos y personas a la entrada de la finca y de las instalaciones. Si no existiera un pediluvio funcionando, "no permita el ingreso del camión recolector de leche a la vaquera".

Becerrera

Aunque los factores que determinan el bienestar de los becerros no han sido bien definidos (CAST, 2007), está claro que el alojamiento de becerros recién nacidos y en crecimiento debe garantizar confort térmico, físico y psicológico (Landaeta-Hernández & Drescher, 2012), puesto que estos conducen a respuestas inmunes deficitarias y crecimiento retardado (Stull & Reynolds, 2008).

Para lograr el confort térmico de los becerros, el diseño de las becerrerías debe incluir la comprensión de las condiciones climáticas (temperatura, humedad y vientos) y el uso correcto del agua. La zona de confort térmico en becerros varía entre 15°C a 25°C (Webster, 1994) y su ambiente debe ser seco. En zonas con temperaturas inferiores, los becerros requerirán de más abrigo (protección de corrientes de aire), de energía extra en el alimento para mantener su homeotermia, a la vez que se evita el humedecimiento de la piel. El frío disminuye la tasa de absorción de calostro (Olson *et al.*, 1980) predisponiendo a enfermedades. En presencia de temperaturas superiores a 25°C, las becerrerías deben ser ventiladas y secas. En presencia de estrés calórico los becerros activarán los mecanismos de disipación de calor (Curtis, 1983), reducirán el consumo voluntario de alimentos, en especial, los de predominio Holstein y Pardo Suizo que podrán tener problemas inmunes (Lacetera *et al.*, 2006). La presencia de alta humedad combinada con una alta o baja temperatura es un detonante de enfermedades en los becerros. Tener cuidado con el aerosol que se produce al lavar con mangueras de presión.

El confort físico y psicológico de los becerros estará en función de la disponibilidad, y condiciones del espacio ofertado (Landaeta-Hernández & Drescher, 2012). La oferta de espacio debe ser suficiente para permitir el despliegue de conductas como descanso, ingestiva (agua y alimento), excretar y ejercitarse (Webster, 1994). En condiciones tropicales, el espacio vital para becerros oscila entre 1,5 a 4 m²/animal según las condiciones climáticas. Las condiciones del espacio están dadas por el tipo de superficie e higiene del lugar. Los becerros permanecen mucho tiempo echados, por lo cual, las becerrerías deben estar limpias, con ventilación adecuada, con acceso a luz solar en la mañana o la tarde, bien drenadas y en todo caso, el drenaje debe ir desde los becerros menores a los mayores (Maunsell & Donovan, 2008).

El alojamiento conjunto de becerros de diferentes edades no solo conduce a enfermedades sino que también es causa de estrés social. Es conveniente la división de las becerrerías en al menos 3 secciones: becerros pequeños (0-2 meses), medianos y grandes. A nivel de campo en fincas comerciales con problemas de diarreas y enfermedades respiratorias, se han obtenido buenos resultados combinando la rotación en potreros pequeños y becerrerías de 3 m²/animal con fosa de arena de 40 cm en el piso para becerros de 0-2 meses. La arena debe moverse a razón de una vez/semana y cambiarse cada 3-6 meses. La arena removida de la becarrera se expone al sol y se fumiga con solución de formol para ser reutilizada. La limpieza se evalúa observando los becerros en los flancos, extremidades, lesiones en la piel y articulaciones (Cook, 2007). En caso de becerrerías colectivas, no deben alojarse grupos mayores 10-15 animales (Sánchez, 2010).

El alojamiento individual tiene como objetivos, la reducción de la transmisión de enfermedades por contacto entre becerros y facilitar la observación individual y del consumo de alimentos. En el caso de jaulas elevadas, se debe prestar atención a la limpieza debajo de la jaula y presencia de vapores de amoníaco. Al usar piso de listones de madera se pueden causar lesiones y deformidades en patas y articulaciones. La manera como se ubiquen las jaulas puede simplificar el trabajo de alimentación.

Corrales

Se ubican alrededor de la vaquera y pueden tener funciones múltiples o particulares. Hay corrales de recepción, de salida, de alimentación, de sesteo y de trabajo. En el diseño y construcción de corrales se debe considerar la función, número de animales, tiempo de permanencia, espacio vital, condiciones climáticas y anexos (comederos, bebederos, sombras, etc.). El flujo que establece la rutina tradicional en ganaderías doble propósito en nuestro medio mantiene la siguiente secuencia: corral de recepción, sala de espera, sala de ordeño y corral de salida.

Corral de recepción. Es el corral por donde ingresan los animales cuando llegan del potrero. La conjunción de elementos climáticos (calor y humedad), pelaje de los animales (largo y color del pelo), distancia de caminata diaria (vaquera-potreros-vaquera), nivel de producción y número de ordeños sugieren que el ingreso a este corral se haga a través de un túnel de agua (manga con aspersores) que remueva la carga de calor de los animales de manera inmediata. El corral de recepción puede ser usado para detección de celo, alimentación y descanso previo al ordeño, en cuyo caso deberá tener comederos, bebederos, sombras y en casos extremos de calor húmedo, debe incluir ventilación.

Dependiendo de las condiciones climáticas, con ganado de razas taurinas, el espacio vital debe ser 5-8 m²/animal y si se manejan animales zebuínos o azebuidos deberá ser de 10-15 m²/animal. Preferiblemente, los comederos deben tener separadores para evitar el efecto negativo de la organización social sobre el consumo, la variación del peso y la reproducción (Landaeta-Hernández *et al.*, 2013a; 2013b). Para instalar sombras con malla polisombra se recomienda un espacio de 4-6 m²/animal, franjas de sombra que no excedan los 12 m de ancho y 4 m de altura (Buffington *et al.*, 1983; Bucklin *et al.*, 1992). Los bebederos, de preferencia deben ser circulares, bajo sombra y dispersos en el corral para disminuir el efecto de la organización social. Para facilitar el aseo y evitar lodazales en tiempo de lluvias, la mayoría de pisos en los corrales de recepción deben estar encementados, aunque esto afecta negativamente la expresión de celo de las vacas (Rodtian *et al.*, 1996) y promueve lesiones podales. Para evitarlo se sugiere contrastar los costos del encementado con el acondicionamiento del corral mediante un sistema simple de drenaje que consiste en excavar 90 cm y rellenar con capas sucesivas de 30 cm de piedra granzón, tierra y arena. El uso de cemento quedará restringido al entorno de bebederos y comederos. Para disminuir la cantidad de pulsos de oxitocina como apoyo a la bajada de la leche, el diseño del corral de recepción debe evitar que las vacas puedan recibir estímulos sensoriales de sus becerros. La llegada de las vacas 3-4 horas antes del ordeño a un corral de recepción pre-ordeño bien diseñado es una herramienta efectiva para mejorar la producción y reproducción, por su impacto en la detección de celos, mortalidad embrionaria, consumo y salud podal.

Sala o corral de espera. En general, solo lo tienen las fincas donde hay ordeño mecánico. Es un pequeño corral que aloja la cantidad de vacas que se ordeñan en una tanda. Es habitual un espacio con piso de cemento de 3 m²/vaca. Si la vaca no tiene oportunidad de ser enfriada por túnel de agua, es en este corral donde se le baña con manguera o sistema de aspersion. En climas cálidos, el uso de estos sistemas dentro de la vaquera, y en especial cerca de las becerrerías, puede ser fuente de problemas clínicos (Barrington *et al.*, 2002), por lo cual, es indispensable buena ventilación, altura del techo no menor de 8 m e incluso el uso de ventiladores que eviten que agua en aerosol alcance las becerrerías.

Corral de salida. En el caso de ordeño con apoyo de becerro, es el corral que recibe a las vacas ordeñadas con sus becerros. De preferencia debe tener piso de cemento, bebedero y sombra. A menos que se decida ofrecer algún tipo de alimento, el tiempo de permanencia en el corral de salida es menor. Las vacas permanecen aquí un rato con sus becerros para que estos escurran la leche residual.

Corral de trabajo. Es un pequeño corral anexo que se usa para tratamientos que requieren del derribo del animal. Es recomendable que el piso sea de tierra suelta (arena) para evitar lesiones a los animales derribados. En general, tiene un botalón o madrina en el medio, siendo deseable que las esquinas tengan postes igual de fuertes para amarrar. Por ser un lugar de alta exposición, es importante que este corral tenga puntos de escape de rápido y fácil acceso para el hombre o burladeros.

Comederos

Son anexos colocados en los corrales de recepción o de salida, debiendo ser duraderos, económicos y funcionales. Construirlos entorno de piso encementado y siempre considerando un espacio/animal que varía según la presencia o no de cuernos en estos. En animales adultos, el espacio en comedero lineal abierto es de 80 cm/vaca, 65-70 cm para novillas, 50-60 cm para mautas y mautes y 40-45 cm para becerros (IICA, 2009). No obstante, a la luz de las investigaciones sobre conducta social e ingestiva, lo mejor es ofrecer alimento en comederos individuales.

Bebederos

Conocida su influencia sobre el consumo y mecanismos de disipación de calor, el libre acceso al agua limpia y fresca es muy importante. La fuente de agua debe ubicarse a distancias no mayores de 1 km. para evitar gasto de energía en caminatas (IICA, 2009). Por otra parte, siendo el agua un recurso defendible, está sujeto a la influencia de la organización social, por lo cual su lugar de ubicación puede estimular la competencia (Araujo Días Coimbra *et al.*, 2012). Se prefieren bebederos redondos o de doble acceso, con piso en concreto o piedra alrededor.

Embarcadero, embudo, manga y brete

Usualmente son estructuras integradas en un solo segmento (Figura 3). En su diseño y construcción se debe prestarse atención a la orientación (norte-sur), seguridad (del animal y del humano), ancho y piso, evitando distractores (colores, objetos

colgantes, sombras proyectadas en el paso). Cuidar materiales, cantidad y temperamento de animales.

Embarcadero. El primer segmento a la salida del camión debe ser plano y con barandas laterales más altas que las de la manga, para evitar que los animales nerviosos salten al salir del camión. Una superficie siempre rugosa para evitar resbalones (piedras sembradas en el concreto), sin inclinación exagerada, entre 20 a 25 grados (Grandin, 2005) y del mismo ancho de la manga.

Embudo. Por costumbre, los embudos son estructuras semi-triangulares que facilitan el ingreso de los animales a la manga. Por razones de seguridad, facilidad de movimiento y número de trabajadores usados en la labor, funcionan mejor los embudos circulares con puerta central giratoria (Figura 3).

Manga. La manga de preferencia está hecha con tubos de hierro (duración, seguridad y fácil mantenimiento). Deben carecer de filos y bordes cortantes, piso plano preferiblemente de cemento y sin salientes que causen heridas en las patas de los animales. El ancho dependerá del tipo de animal y las labores que se quieran hacer en la manga; para ganado grande, toros adultos y novillos sobre 450 kg se prefieren las mangas de barandas rectas con 76-80 cm de ancho. Para mangas de diseño en “V”, con vacas de razas grandes se requieren 46 cm abajo, 75 en el medio y 92 cm arriba, mientras que las mangas para vacas de razas pequeñas deben tener 41 cm abajo, 70 en el medio y 86 cm arriba (Grandin & Deesing, 2008a). Deben carecer de distractores (colores brillantes y contrastes de colores, sombras proyectadas en el piso, objetos colgantes) que puedan impedir la visión fuera de la manga (v.g. objetos y personas moviéndose). La orientación debe ser norte-sur (Figura 3).

Dada la tendencia natural de los vacunos a moverse en círculos cuando están encerrados, en la actualidad, se recomienda la inclusión de curvas en las mangas (Grandin & Deesing, 2008b), especialmente al salir del embudo y antes de llegar al brete. Si se quieren practicar revisiones ginecológicas en la manga, como medida de seguridad, es conveniente que el piso de la manga esté unos 20 cm por debajo del piso exterior a la manga, y que el espacio entre varetas a la altura del brazo del veterinario sea de al menos 30 cm. Los pedestales corridos a lo largo de la manga son de mucha ayuda para tratamientos masivos.

Brete. Existen diferentes modelos en el mercado. Su funcionalidad depende de la capacidad de sujeción y/o inmovilización, resistencia de las paredes y puertas, facilidad de acceso a todas las regiones anatómicas del animal y una adecuada maniobrabilidad de sus partes. También existe el brete oscuro para inseminación artificial y tratamientos ginecológicos, el cual consiste en un puesto totalmente cerrado al frente y en los costados para generar un grado de oscuridad que tranquilice al animal. Sin embargo, no es común en nuestro medio.

RECOMENDACIONES

- Acostumbre al animal desde sus etapas juveniles al contacto gentil con los humanos, así como al tránsito apacible por las instalaciones.

- No solo cuenta la calidad de los materiales, es necesario desarrollar la cultura del mantenimiento.
- Las instalaciones deben diseñarse incluyendo consideraciones del comportamiento animal.

OBSERVACIONES

Corral de recepción, alimentación y sesteo

- 15 m²/vaca. Excavar piso 1m y rellenar con piedra 30 cm, tierra 30 cm y arena 40 cm.
- Franjas de malla polisombra 4 m²/vaca en sentido Norte-Sur. Cubrir bebederos.
- 3000 L de agua disponible permanentemente, tanques circulares con flotadores protegidos.
- Túnel de agua m de largo por 0,7 m de ancho.
- Saleros 2 m de largo, distribuidos en el corral.
- Comederos individuales con separador o collera, 0,7 m × 0,4 m con piso de cemento.

Sala de espera

Para un número de vacas igual al número de puestos en el ordeño, 3m²/vaca con fosa de concreto de 20 cm de profundidad para pediluvio.

Becerreras

- * Con pendiente hacia afuera y hacia atrás.
- * 3 m²/becerro grandes y 2 m²/becerros pequeños y medianos.
- * Becerros pequeños con fosa de arena de 30 cm.
- * Al frente y costados con bloque de ventilación.

Puestos de ordeño

- Brete al par o brete pasante
- 1 m de ancho con baranda corta de 1 m y baranda larga de 1,5 m.
- Cierre posterior con cadena.
- Separación frontal con becerreras de 2 m.
- Ventiladores soplando hacia el centro.

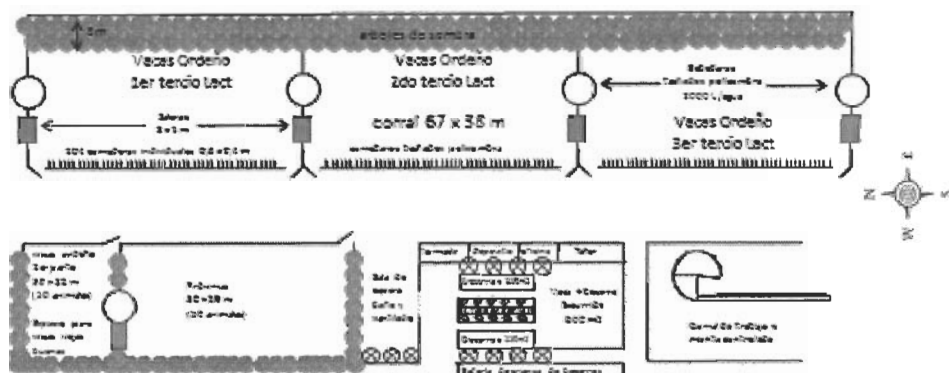
Corrales usando Dry-lots

- Colocar 2 franjas de polisombra mientras crecen los Neem (3-4 años)
- Bebederos techados (agua fresca), con piso de cemento alrededor (1,5 m)

- Flotadores protegidos (las vacas los rompen)
- Bebederos conectados bajo tierra (1 m) a un tanque elevado.
- Bebederos circulares de concreto (con tilapias para mantenerlos limpios)
- Comederos con separadores de 1,5 m o con colleras (0,6 m × 0,4 m)
- Trabajo en el piso: rellenar con piedra 30 cm, tierra 30 cm y arena 40 cm.
- Sombra, franja de 30 m × 8 m sembrar Neem en tresbolillo
- Función del Dry-Lot: Estabulación libre permanente o pastoreo diferido.

70m/7cm

Dry-Lots / Ordeño 350 vacas



Rotación de Potreros
 (becerros)

Figura 4. Modelo de vaquería usando Dry-lots. Permiten avizorar la funcionalidad de las instalaciones en estabulación libre permanente o incluso en el pastoreo diferido.

Instalaciones de reproducción asistida

Una de las demandas actuales en nuevas instalaciones se ha dirigido a elaborar propuestas para mantener en un lugar aislado y bien protegido para ser utilizado en los programas de Reproducción Asistida, que incluyen corrales para las hembras donantes y receptoras, al igual que para la colección y conservación del semen, entre otras. Deben ser sencillas que favorezcan la higiene y muy amigables para el trabajo diario (Figura 5).

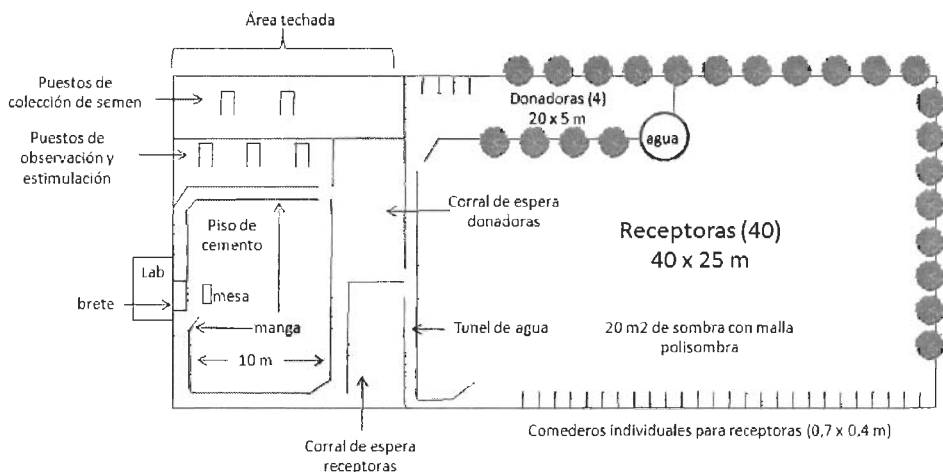


Figura 5. Propuesta de Instalaciones de Reproducción Asistida.

Sala de ordeño con becerro a la vista

Algunas vacas requerirán de contacto cercano con becerro, por lo que debe haber un pasillo y puertas en becerrerías para acercarlos y un lugar para amarrarlos. El principal problema será hacer coincidir vaca y becerro en el mismo lado. Posible solución: marcar (cuerda de color) cada lote con colores diferentes, vacas y becerros.

Sala de espera

- Entra todo el lote, aspersión por 20-30 min y luego ventilación.

Área techada

- Sala de espera, ordeño y batería de crianza. En sala de espera y crianza, techo con 5m de altura en el alero y 8 en el centro. Abierto en el vértice con sobretecho y canaletas recolectoras de agua en los aleros. El agua recolectada va al tanque.

Bretes artesanales

En la situación actual del país es casi imposible conseguir bretes, lo que ha favorecido a que jóvenes emprendedores se hayan dedicado a la fabricación de bretes y mangas, a buenos precios y con características de tipo artesanal. Son indispensables cuando se maneja ganado de influencia *Bos indicus*; en esos casos resulta muy útil la anexión de compuertas latero-inferiores para sacar animales caídos (Figura 6).

RECONOCIMIENTO

El presente capítulo es fruto del trabajo cooperativo de Karin Drescher, Jorge Rubio-Parada, Leonardo Hernández-Corredor, Antonio Landaeta-Hernández y Yennil Villasmil O.

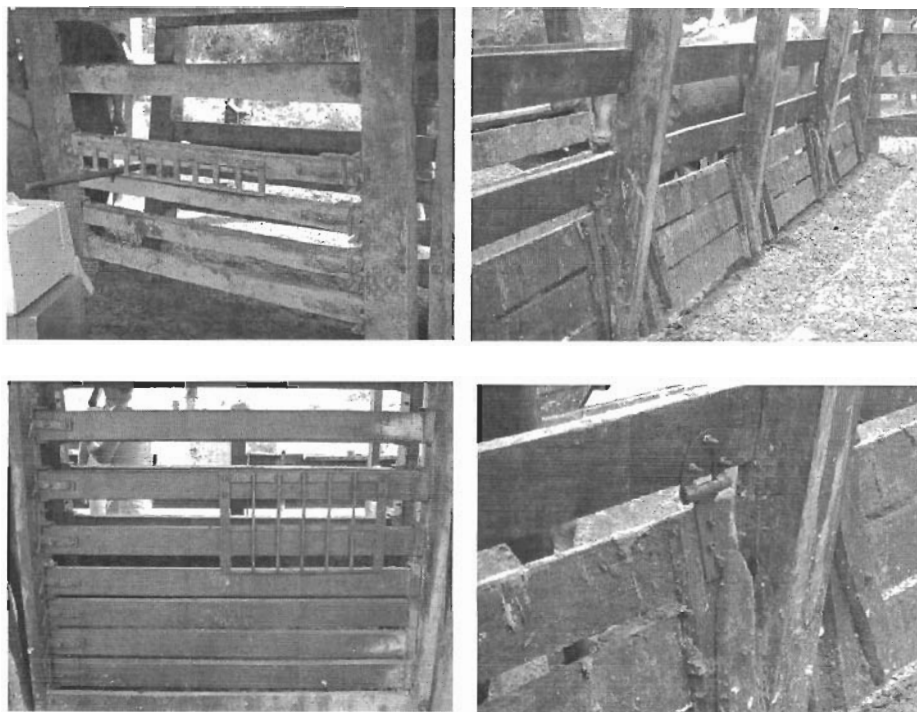


Figura 6. Bretes artesanales y detalle de manga con puertas laterales inferiores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo Dias Coimbra P, Pinheiro Machado Filho C, Hötzel MJ. 2012. Effects of social dominance, water trough location and shade availability on drinking behaviour on pasture. *Appl Anim Behav Sci* 139: 175-182.
- Barrington GM, Gay JM, Evermann JF. 2002. Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases. *Vet Clin NA Food Animal Practice* 18: 7-34.
- Bucklin RA, Hahn GL, Beede DK, Bray DR. 1992. Physical facilities for warm climates. En: *Large Dairy Herd Management*. Van Horn HH, Wilcox CJ (eds). American Dairy Sci. Assn. t. IL, USA. Chap 62: 609-618.
- Buffington DE, Collier RJ, Canton, GH. 1983. Shade management system to reduce heat stress for dairy cows. *Transactions ASAE* 26: 1798-1803.
- Cook NB. 2007. Hygiene scoring of dairy cows. <http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtool/4hygiene/hygiene.pdf>
- CAST. 2007. Council for Agricultural Science and Technology. 2007. The well-being of agricultural animals. Task Force Report N° 130. Ames (IA): CAST. P5.
- Curtis S. 1983. Control and integration of thermoregulatory processes. En: *Environmental Management and Agriculture*. Ames (IA): Iowa State University Press pp. 60-61.
- Grandin T. 2005. Behavior and handling. En: *Beef Practice: Cow-Calf Production Medicine*. Chap 7:135.

- Chenoweth PJ, Sanderson MW (eds). Blackwell Publishing, Oxford, UK pp 109-125.
- Grandin T, Deesing M. 2008a. Construction. En: *Humane Livestock Handling. Understanding Livestock behavior and building Facilities for Healthier Animals*. Grandin T, Deesing M. (eds). Storey Publishing Mass, USA. Cap 7: 103-124.
- Grandin T, Deesing M. 2008b. Planning and designing. En: *Humane Livestock Handling. Understanding Livestock behavior and building Facilities for Healthier Animals*. Grandin T, Deesing M. (eds). Storey Publishing Mass, USA. Chap 6: 82-102.
- IICA. 2009. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Manual de Buenas Prácticas en Explotaciones Ganaderas de Carne Bovina. En: <http://www.iica.int>
- Lacetera N, Bernabucci U, Scalia D, Basiricó L, Morera P, Nardone A. 2006. Heat stress elicits different responses in peripheral blood mononuclear cells from Brown Swiss and Holstein cows. *J Dairy Sci* 89: 4606-4612.
- Landaeta-Hernández AJ, Drescher K. 2012. Instalaciones, conducta y bienestar en vacunos tropicales. *Mundo Pecuario VIII* (2): 121-131.
- Landaeta-Hernández AJ, Rae DO, Kaske M, Archbald LF. 2013a. Factors influencing social organization in postpartum Angus cows under confinement. Effect on cow-calf weight change. *Liv Sci* 152: 47-52.
- Landaeta-Hernández AJ, Meléndez P, Bartolomé J, Rae DO, Archbald LF. 2013b. Effect of biostimulation and social organization on the interval from calving to resumption of ovarian cyclicity in postpartum Angus cows. *Theriogenology* 79: 1041-1044.
- Maunsell F, Donovan A. 2008. Biosecurity and risk management for dairy replacements. *Vet Clin NA Food Animal Practice* 24: 255-290.
- Olson D, Papsian C, Ritter R. 1980. The effect of cold stress on neonatal calves II. Absorption of colostral immunoglobulins. *Can J Comp Med* 44:19-23
- Rodtian P, King G, Subrod S, Pongpiachan P. 1996. Oestrus behaviour of Holstein cows during cooler and hotter tropical seasons. *Anim Reprod Sci* 45: 47-58.
- Sánchez J, Romero M, Gutiérrez C. 2010. Evaluación de prácticas de bienestar animal durante el transporte de bovinos para el sacrificio. *Rev Salud Pública* 13: 684-690.
- Stull C, Reynolds J. 2008. Calf welfare. *Vet Clin NA Food Anim* 24:191-203.
- Webster AJF. 1994. Comfort and injury. En: *Livestock Housing*. Wathes CM, Charles DE. (eds). Wallingford (UK): CAB Internacional pp 50-51.