



## **FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS – U.B.A.**

**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL  
CÀTEDRA PRODUCCIÓN BOVINOS DE CARNE**

### **INSTALACIONES RURALES**

Med. Vet. de la Orden, Jorge L. (1)  
Ing. Agr. Demarco, Diego (2)

- (1) Jefe de Trabajos Prácticos, Área Producción Bovinos de Carne, Dpto. Producción Animal, Fac. Ccias. Veterinarias, UBA.
- (2) Ayudante de Primera, Área Producción Bovinos de Carne, Dpto. Producción Animal, Fac. Ccias. Veterinarias, UBA.

## INSTALACIONES RURALES

### INDICE

<b><u>ALAMBRADOS</u></b>	<b>4</b>
<b>ALAMBRADO FIJO O PERMANENTE</b>	<b>4</b>
<b>COMPONENTES DE LOS ALAMBRADOS</b>	<b>4</b>
<b>POSTES</b>	<b>4</b>
<b>VARILLAS</b>	<b>6</b>
<b>ALAMBRES</b>	<b>7</b>
<b>TORNIQUETES</b>	<b>7</b>
<b>ACCESORIOS DE LOS ALAMBRADOS</b>	<b>8</b>
<b>NORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ALAMBRADO</b>	<b>9</b>
<b>MANTENIMIENTO DE LOS ALAMBRADOS</b>	<b>11</b>
<b>ALAMBRADO SUSPENDIDO</b>	<b>12</b>
<b>ALAMBRADOS MÓVILES</b>	<b>14</b>
<b>ALAMBRADO ELÉCTRICO</b>	<b>14</b>
<b>COMPONENTES DE UN ALAMBRADO ELÉCTRICO</b>	<b>14</b>
<b>FUENTE DE ENERGÍA</b>	<b>14</b>
<b>ELECTRIFICADOR</b>	<b>15</b>
<b>TOMA A TIERRA o MASA</b>	<b>16</b>
<b>POSTES</b>	<b>17</b>
<b>ELEMENTOS CONDUCTORES</b>	<b>18</b>
<b>VARILLAS</b>	<b>19</b>
<b> AISLADORES</b>	<b>19</b>
<b>TORNIQUETES</b>	<b>20</b>
<b>TIPOS DE ALAMBRADO ELECTRICO</b>	<b>20</b>
<b>PROBLEMAS MÁS FRECUENTES DEL ALAMBRADO ELÉCTRICO</b>	<b>21</b>
<b>CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LOS ALAMBRADOS ELÉCTRICOS</b>	<b>22</b>
<b><u>AGUADAS</u></b>	<b>23</b>
<b>COMPONENTES DE LA AGUADA</b>	<b>25</b>
<b>MOLINO</b>	<b>25</b>
<b>DEPÓSITO O TANQUE</b>	<b>27</b>
<b>BEBEDEROS</b>	<b>29</b>
<b><u>MANGAS Y CORRALES PARA VACUNOS</u></b>	<b>34</b>
<b>PRINCIPALES COMPONENTES DEL COMPLEJO</b>	<b>35</b>
<b>CORRALES</b>	<b>35</b>
<b>MANGA</b>	<b>37</b>
<b>CARGADOR O EMBARCADERO</b>	<b>40</b>
<b>BALANZA</b>	<b>41</b>
<b>BAÑADERO O BAÑO</b>	<b>42</b>
<b><u>INSTALACIONES METÁLICAS</u></b>	<b>43</b>
<b>CORRALES</b>	<b>43</b>
<b>CORRAL TORIL</b>	<b>44</b>
<b>MANGA</b>	<b>44</b>
<b>CASILLA DE OPERAR o BRETE INMOVILIZADOR</b>	<b>45</b>
<b>MESA DE TERNEROS</b>	<b>46</b>
<b>CARGADORES</b>	<b>46</b>
<b><u>INSTALACIONES GANADERAS y BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO</u></b>	<b>47</b>
<b>BIENESTAR ANIMAL y PRODUCCIÓN</b>	<b>47</b>
<b>INSTALACIONES GANADERAS</b>	<b>48</b>

<b>ALGUNAS PREMISAS GENERALES A CONSIDERAR</b>	<b>48</b>
<b>LA MANGA</b>	<b>48</b>
<b>LOS CORRALES</b>	<b>49</b>
<b>CORRAL “TORIL o EMBUDO”</b>	<b>50</b>
<b>LA BALANZA</b>	<b>51</b>
<b>ACCESORIOS</b>	<b>51</b>
<b>MANEJO EN LA MANGA</b>	<b>52</b>
<b><u>MONTES - REPAROS - CORTINAS FORESTALES</u></b>	<b><u>53</u></b>
<b>SOMBRAS ARTIFICIALES</b>	<b>53</b>
<b>SOMBRAS NATURALES</b>	<b>53</b>
<b>DISEÑO DE CORTINAS FORESTALES</b>	<b>54</b>
<b>ALGUNAS ESPECIES UTILIZADAS</b>	<b>55</b>
<b><u>OTRAS INSTALACIONES</u></b>	<b><u>56</u></b>
<b>COMEDEROS</b>	<b>56</b>
<b><u>BIBLIOGRAFIA</u></b>	<b><u>59</u></b>

## INSTALACIONES RURALES

### ALAMBRADOS

Cercos construidos mediante la utilización de uno o más alambres, dispuestos siguiendo la línea del suelo, a distintas alturas y sostenido por postes y varillas.

Los alambrados se pueden clasificar en: Fijos o permanentes y transitorios o temporarios, que son móviles y transportables.

### ALAMBRADO FIJO O PERMANENTE

El típico alambrado fijo es el denominado “Tradicional”, y se lo utiliza como alambrado perimetral o lindero, para delimitar las extensiones de los establecimientos. Este alambrado perimetral debe contar con siete hilos de alambre. Si no se utiliza como perimetral, el alambrado fijo puede tener desde cinco hasta nueve hilos, según la mayor o menor contención que se pretenda. Por ejemplo, en los corrales se suelen utilizar nueve hilos. El alambrado permanente evita el paso de los animales por resistencia mecánica. Si bien este tipo de alambrado tiene una larga durabilidad, el costo es elevado, por lo que se lo reserva para ser usados como perimetrales, para corrales o para separar potreros de los caminos y, no tan frecuentemente, para separar potreros. Está constituido por una serie de distintos elementos tales como: postes, varillas, alambre liso y de púas, y torniquetes.



### COMPONENTES DE LOS ALAMBRADOS

- **POSTES**

Los postes se utilizan como estructura principal de cualquier sistema de alambrado. Su función es dar sostén y solidez a la estructura, y la durabilidad y resistencia del alambrado depende en gran medida de ellos. Tradicionalmente, los postes eran de madera, pero luego fueron surgiendo de otros materiales, sobre todo en zonas de escasez o de altos costos de la madera, tales como hierro, piedra, hormigón armado e inclusive, de plástico reciclado. La elección del material de los postes dependerá de una serie de factores tales como: la zona, costos, preferencias o elección del productor.

Postes de madera: Estos postes pueden ser de distintos tipos de árboles, cuyas maderas son de mayor o menor dureza y resistencia. Se prefieren los postes de madera dura por su mayor vida útil, como de quebracho colorado, lapacho, itín, ñandubay o curupay, los cuales pueden alcanzar una vida útil de 50 a 60 años. Los postes de madera semidura son de quebracho blanco, algarrobo, acacia, caldén o palo santo y tienen una vida útil de 10 a 20 años. Los postes de maderas blandas pueden ser de eucalipto, sauce, casuarina, paraíso, guayaibí, o ibirá pita. En general, tienen una vida útil muy corta que no supera los 5 a 8 años.



Cuando se usan maderas blandas se deberían someter a distintos tipos de tratamientos para prevenir la acción de la humedad y de los microorganismos presentes en la tierra, y de esta manera, evitar la putrefacción y prolongar su utilidad.

Los tratamientos que se utilizan con este fin son:

- ✓ El creosotado, que consiste en bañar al poste en una mezcla de 60% de creosota y 40% de alquitrán.
- ✓ El sulfatado, que consiste en sumergir a los postes en piletones con una solución de sulfato de cobre al 6 % durante una semana.
- ✓ La carbonización parcial, que es el método de tratamiento más casero, en el cual se quema, y por ende, se destruye la parte externa que es la que se pudre con mayor facilidad,
- ✓ Hoy día se utiliza, también, pintar a los postes con varias manos de pinturas plásticas asfálticas impermeabilizantes.

Cualquiera de estos métodos de conservación aumenta la vida útil de los postes en 10 a 15 años.

Clasificación de los postes por tamaño:

Postes especiales: Son aquellos que tienen 3 metros de largo y un diámetro de más de 20 cm., Se los utiliza generalmente como viga para sostén de tranqueras.

Postes enteros: Miden 2,40 – 2,50 metros con un diámetro de 15 a 20 cm. Se usan como postes esquineros, torniqueteros o atadores.

Medio poste: También llamados postes intermedios. Son más cortos y de menor diámetro, miden 2,20 metros, tiene un diámetro de alrededor de 15 cm.

Postes puntales: Son postes finos y cortos que miden alrededor de 1,50 metros de 8 a 10 cm. de diámetro que se colocan para evitar el desplazamiento de un poste en dirección a la línea del alambrado.

Crucero: Trozo de poste o madera de 30 a 50 cm, que se fija en forma perpendicular al poste por medio de un bulón o atado con alambre, enterrado a un metro de profundidad. Evita el desplazamiento del poste en sentido de la línea cuando se estiran los alambres.

Muerto: También llamado cuña, es un pedazo de poste de 50-70 cm de largo que se entierra bajo tierra, en forma transversal y sirve para fijar puntales o riendas.

Postes de hormigón armado: Estos postes, además de su resistencia y economía ofrecen la ventaja de ser incombustibles, limpios y bien visibles. Generalmente, para la construcción de los alambrados tradicionales, se los construye de 2,45 metros o 2,15 metros. Tienen el inconveniente que, ante un fuerte golpe, pueden quebrarse, y además, deben cementarse al ser colocados.



Postes de hierro: Están constituidos por vigas de hierro cuya sección responde a distintos perfiles: puede ser **U, L, T, doble T, H y Z**. En general, cuando se los utiliza, se hace para reemplazar a los medios postes, manteniéndose los postes esquinero, torniquetero o atador de madera. Tienen como ventaja ser livianos, de buena conservación, incombustibles, aunque son afectados por el fuego, también pueden actuar como pararrayos. Tienen como desventaja su alto costo.



Postes de plástico reciclado: Son de “madera plástica”. Están hechos con materiales que son desechados a diario y que pueden reciclarse, como ser los diversos tipos de plásticos. Tienen diferentes formas y tamaños, redondos o cuadrados de 1,50 a 2,70 metros. Este material presenta características similares a las de la madera, por lo cual se lo puede tratar, manejar y trabajar igual que a la madera natural. Todavía no han tenido demasiada difusión y, por lo tanto, no se ha podido comprobar su durabilidad real.



- **VARILLAS**

Las Varillas son elementos que se colocan entre los postes internos (medios postes) y cuya función es la de separar los alambres y darle la estructura al alambrado. Pueden ser, al igual que los postes, de distintos materiales: Madera, hierro (generalmente de perfil doble T) o alambre (se usa en alambrado suspendido). El alambre liso pasa por los orificios de las varillas, el alambre de púas pasa por fuera, atándose a las varillas a través de una manea realizada con alambre dulce o blando.

El largo varía entre 1 metro, 1,20m, o 1,40m. y toman todos los hilos de alambre sin tocar el suelo. Se colocan entre los medios postes o postes intermedios, en número de 5 a 7 varillas, separadas a una distancia de 2 a 3 metros. Existen, también, varillas más largas, de 1,60 metros y de mayor diámetro, denominadas Varillones, los que llegan hasta el suelo.

### • ALAMBRES

Los alambres constituyen realmente la barrera que impide el paso de los animales. Existe una gran variedad de alambres que se utilizan en el medio rural. Pueden ser acerados o galvanizados o cincados (con una delgada capa de zinc que los protege perfectamente).

Existen *alambres de alta y de mediana resistencia*. Justamente, los alambres de alta resistencia que son acerados, generalmente no son redondos sino ovalados, ya que para una misma sección, el ovalado con respecto al circular o redondo, ofrece mayor resistencia a la tracción.

En el comercio se encuentra como alambre galvanizado y acerado:

- 16/14	2,7 x 2,2 mm
- 17/15	3 x 2,4 mm
- 18/16	3,4 x 2,7 mm
- 19/17	3,9 x 3 mm



La medida 17/15 es la más común, y todas se basan en el sistema francés de medición, donde se toman los dos diámetros del alambre.

*Alambres blandos*: Son alambres de hierro, llamados “dulces” o “de atar”, porque son muy flexibles, y se usan para ataduras de varillas, torniquetes, alambres de púas, etc.

Usos: los N° 8 a 10 se los utiliza para atar o manear las varillas y para confeccionar las riendas en los esquineros.

*Alambre de púas*: Está constituido por uno o dos alambres acerados entrecruzados y con púas cada 10 cm. Son también de acero galvanizado de alta resistencia, y los calibres más usados son los N° 14 y 16. En la actualidad se están dejando de utilizar, especialmente en la región pampeana, por el daño que puede provocar en el cuero y por las normas de Bienestar animal.

### • TORNIQUETES

El sistema de estiramiento del alambre con torniquetes o torniquetas es muy sencillo y práctico, y le permite al alambrador, tanto tensar como aflojar el alambre.

Tipos de torniquetes:

1- Simples, también llamadas “de aire” o “golondrina”, son las más comunes, tensan el alambre de un solo lado. Vienen en distintos tamaños.

2- Dobles, estiran el alambre a los dos lados.

3- Tipo cajón. Ya en desuso, tensan el alambre de un solo lado, y generalmente se colocan fijados a un poste por medio de bulones.



TORNIQUETE GOLONDRINA



TORNIQUETES DOBLES

## ACCESORIOS DE LOS ALAMBRADOS

- **TRANQUERAS Y TRANQUERONES**

En el alambrado cumplen la función de puertas. Son elementos que se usan para mantener cerrado los pasajes, tanto de personas como de animales, en el interior de la propiedad como en la periferia. Pueden ser íntegramente construidas en madera, combinadas de madera con hierro, o totalmente de hierro.



Existe en el comercio una gran variedad de tipos y tamaños de tranqueras, simples, dobles, chicas, medianas, grandes, reforzadas o no reforzadas.

La ubicación de las tranqueras es el aspecto más importante. Es conveniente que su instalación se haga en una esquina del potrero donde convergen 2 líneas de alambrados, porque esa ubicación facilita el pasaje de hacienda de un potrero o sector a otro, debido al ángulo que se forma, el que actúa como embudo. En cuanto al cierre de las tranqueras, se ha inventado una serie de sistemas de trancas y cerrojos de los más variados modelos. Lo más generalizado por simple, seguro y de bajo costo es el uso de una cadena con un gancho y la posibilidad de colocar un candado. Otro método bastante utilizado es el de un aro en la parte superior y lateral de la tranquera que se vuelca sobre el poste. Tiene la ventaja de ser fácil de accionar, pero a veces la hacienda o los caballos lo pueden abrir con facilidad.

Se denomina Tranquerón o Cimbra a tranqueras que semejan a un tramo de alambrado, o sea, varillas con distinto número de alambres, y que tienen un tamaño de seis a doce metros. Son indispensables en los campos para el pasaje de las maquinarias agrícolas. Pueden acompañar a una tranquera o ubicarse solos.



- **GUARDAGANADO**

El guardaganado es una fosa cubierta por una serie de travesaños paralelos, en forma de parrilla, que se coloca a la entrada de las estancias o establecimiento ganadero para permitir el paso de los vehículos e impedir el del ganado. Este dispositivo está bastante difundido en nuestro país. Su utilidad es facilitar el desplazamiento de vehículos dentro del campo, sin la pérdida de tiempo e incomodidad que ocasiona el abrir y cerrar las tranqueras. Su construcción consiste en un foso de 1 metro de profundidad, aproximadamente, el cual se cubre con tirantes de distintos materiales como madera, caños, rieles, cemento o la combinación de ellos, con una separación de 10 a 15 cm entre sí, suficiente como para que los animales no lo puedan pasar (carece de

superficie sólida para que pisen). Como elemento de terminación en la parte superior, se coloca un travesaño cuya finalidad es la de establecer un límite de altura para los vehículos que han de atravesarlo.



- **ALCANTARILLAS**

En la construcción de los caminos, tanto externos como internos, se debe realizar el abovedado de los mismos con la finalidad que el agua escurra hacia los costados, evitando su acumulación y el encharcamiento. Por lo tanto, a los costados de los caminos se debe prever la construcción de cunetas, especies de zanjas que recogen el agua que escurre de los caminos. Dado que estas cunetas se encuentran a lo largo de todo el camino, cuando hay que acceder a lugares que se encuentran al costado, y sin perturbar el paso del agua de las canaletas, se deben construir pequeños puentes denominados alcantarillas. Las más frecuentes utilizan uno o más caños de hormigón o cemento armado de distinto diámetro, según sea el caudal de agua que deberá pasar a través de la alcantarilla. En zonas boscosas se harán de madera, en zonas montañosas de piedra. También pueden construirse de hormigón o hierro.



### NORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ALAMBRADO



Antes de describir la forma de construcción de un alambrado es necesario definir los términos “Tiro” y Claro”.

Tiro: Distancia que media entre un poste esquinero y un poste torniquetero, o entre poste torniquetero y poste atador. La distancia de un tiro varía entre 120 a 160 metros o más. El tiro generalmente está compuesto por 10 claros.

Claro: Distancia entre dos medios postes. Puede ser de 12 m, 14m, 16 metros, etc. Los claros que miden 12 m, en general llevan 4 a 5 varillas, siendo el espacio entre dos varillas de 2 a 3 metros.

Una línea de alambrado comienza en un “esquinero”, que es una estructura ubicada en un ángulo, donde convergen líneas de alambrados o parten en distintas direcciones.

Los esquineros pueden ser de dos tipos:

- *esquinero simple.*
- *esquinero tipo oriental.*

#### Esquinero Simple:

Consiste en la colocación de un poste entero, el cual va enterrado 1,20 m aproximadamente, quedando en la superficie 1,30 m. A este poste principal se lo refuerza con 2 *postes puntales*, uno a cada lado, para evitar que pierda su verticalidad y perjudique la resistencia del alambrado. Los *puntales* se apoyan sobre *una cuña o muerto*.



#### Esquinero tipo oriental:

Consiste en la colocación de un poste entero en el punto de inicio de la línea, y a una distancia de 0,90 ó 1,10 m, se coloca otro poste de las mismas características llamado contra-poste. Estos dos postes van enterrados 1,70 m, y queda sobre la superficie del suelo 1,30 m aproximadamente. Entre ambos se coloca un bastidor o contramarco que puede ser de madera dura ó de caño (perpendicular a los postes y paralelo al piso), a una altura de 1 a 1,10 m del suelo, para evitar que los postes se cierren. Además, se usan riendas de alambres colocados en forma diagonal, simples o dobles, con la finalidad de evitar que el esquinero se abra. Muchas veces, tanto en el esquinero simple como en el doble, el poste pueda llevar un crucero para darle mayor firmeza y para que no presente movimientos de lateralidad.



Construido el esquinero del alambrado se deben distribuir los postes enteros, y es en ellos donde se colocan los torniquetes dobles (por lo cual también se denominan postes torniqueteros), para tensar los hilos y mantenerlos estirados. Luego se colocan los postes atadores, que también pueden llevar cruceros y puntal.



A continuación se señala el terreno con estacadas o banderas a una determinada cantidad de metros, para lograr hacer el alambrado lo más derecho posible. Se marcan los hoyos donde irán ubicados los medios postes (cada 12 - 16 metros) y se hacen los pozos, a pala de punta y pala tijera (vizcachera) o con hoyadora, sinfín conectado a un motor, o bien al tractor. Estos van enterrados 0,90 a 1 metro.

Una vez colocados los postes se instalan los medios postes, apisonando correctamente la tierra con un pisón y controlando con la plomada que estén bien verticales. Una vez puestos estos, se agujerean, tanto los postes, medios postes como las varillas de madera, y se procede a enhebrar las varillas y los postes. Los alambres se tensan mediante el uso de los torniquetes. Cuando están los siete alambres, se distribuyen equidistantes las varillas y se procede a atarlas o manearlas con alambre blando o dulce.

En cualquier tipo de alambrado los hilos inferiores se colocan a una distancia menor entre sí comparado con los demás, luego, se va aumentando la distancia entre cada hilo.

Si se decide la colocación de alambre de púas, éste se coloca en el 2° y 4° lugar, contando desde arriba hacia abajo, y no pasa por dentro de los medios postes y las varillas, sino que va maneado o atado con alambre dulce a los mismos.

Una herramienta importante en la instalación de un alambrado, y que no debe faltar entre los elementos de un buen alambrador, es la “Llave California”. Esta llave es, en realidad, una planchuela de hierro acerado de 25 cm de largo con una serie de orificios y escotaduras que le permite poder ajustar los distintos tipos de torniquetes, manear y desmanear las varillas, y manipular el alambre.



### **MANTENIMIENTO DE LOS ALAMBRADOS**

Si bien los alambrados convencionales tienen bajo mantenimiento porque su duración es prácticamente ilimitada, se deben hacer recorridas periódicas y sistemáticas para encontrar y reparar los sectores rotos. Los inconvenientes más comunes se producen por la embestida de los animales, ya sea por peleas o porque los toros quieren pasar a donde están las vacas o vaquillonas en celo. Las roturas también se deben al desgaste producido por el paso del tiempo en alambrados que llevan muchos años de construidos. Los problemas más frecuentes de encontrar son: alambres flojos, rupturas de alambres y de varillas, las que pueden quedar astilladas y así lastimar a los animales.

## ALAMBRADO SUSPENDIDO

Se desarrolló por primera vez en Australia. Recién por 1970 se lo empezó a utilizar en la Argentina. Su ventaja se basa en que la instalación requiere, aproximadamente, la mitad de la inversión de la necesaria para construir un alambrado convencional, lo que facilitó su difusión.

Su principio de funcionamiento es la gran tensión y elasticidad en su construcción que hace que se transmita un zumbido a lo largo de la línea. Al acercarse los animales lo perciban y se alejan.

Las diferencias con el alambrado convencional están dadas por la menor cantidad de materiales necesarios para su construcción, menor mano de obra, mayor rapidez para instalarlo y fácil mantenimiento. La construcción de los esquineros o cabezales de líneas es la misma que para un alambrado tradicional o convencional, y el tendido se realiza en forma similar. Se diferencia del convencional en que los postes largos o enteros, que son los que soportan los torniquetes dobles (torniqueteros) se colocan a una distancia mínima de 210 metros cada uno, es decir de 7 claros por tiro, y los medios postes se distribuyen cada 30 metros. Si se desea, se puede aumentar el número de claros a 10 o 12 por tiro, lo que provoca una distancia de 300 a 360 metros por tiro.



Entre los medios postes, a una distancia de 7,5 m entre una y otra, se colocan las varillas de alambre o de metal galvanizado (tienen una forma bastante particular), lo que equivaldría a 3 varillas entre los medios postes. También se pueden utilizar varillas de madera semejantes a las empleadas en los alambrados fijos o tradicionales, pero más cortas, de 0,80 m aproximadamente, dependiendo de la cantidad de hilos que tenga el alambrado.



Varilla



Varilla

La flexibilidad es el principio fundamental del alambrado suspendido, por lo que es importante no tensar demasiado los alambres, de modo que actúe como un elástico rechazando la presión que ejercen sobre él los animales. También es importante, para mantener la flexibilidad y la oscilación, no enhebrar el alambre dentro

de los medios postes, sino que van maneados o engrampados, lo que facilita su construcción, en mano de obra y tiempo. Estas grampas deben ser galvanizadas y de 35 mm de largo. El alambre liso más usado en su construcción es el de acero galvanizado 17/15 de alta resistencia. Su mantenimiento es sencillo. La altura de este alambrado dependerá de la cantidad de hilos de alambre que se coloquen y estará entre los 70 a 80 cm, con 3 hilos y 1,15 a 1,20 metros. Generalmente, el suspendido de tres hilos se utiliza en tambo, de cuatro hilos en invernada y de cinco hilos en cría, para evitar que se escapen los terneros.

## ALAMBRADOS MÓVILES

### ALAMBRADO ELÉCTRICO

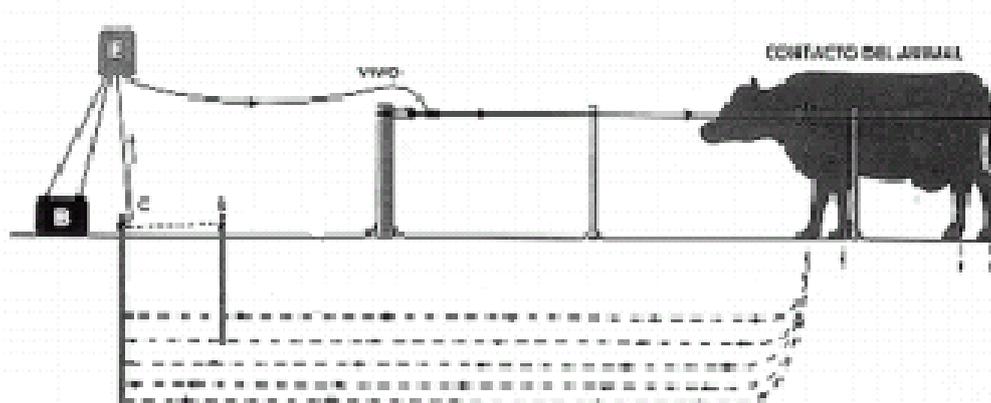
Las explotaciones agropecuarias deben aprovechar toda la superficie disponible. El manejo racional del forraje, ya sea, natural o implantado, ha demostrado los beneficios que brinda trabajar con potreros o con parcelas de tamaños acotados.

Los alambrados eléctricos no buscan reemplazar a los alambrados fijos, sino complementarlos. Este tipo de sistema permite dividir y subdividir potreros de una manera rápida, económica y eficiente. Es tan fácil su colocación que permite subdividir un recurso forrajero, como una pastura o un verdeo, permitiendo realizar pastoreos de pequeñas superficies con altas cargas animales por cortos periodos de tiempo, lo que se conoce como “pastoreos rotativos intensivos”.

### **PRINCIPIOS DE SU FUNCIONAMIENTO**

El concepto del alambrado eléctrico es totalmente opuesto al concepto del alambrado convencional. Aquí se trata de construir un sistema que no permita el paso de la hacienda, no por resistencia mecánica, como ocurre con los alambrados permanentes, sino por el temor que se genera en el animal por el eventual contacto con el alambre que se encuentra electrificado. Se trata de una barrera psicológica o mental, donde el animal no pasa, pues tiene grabado en su memoria el recuerdo de una sensación dolorosa.

Consiste en un circuito abierto de electricidad constituido por un equipo electrificador o energizador que parte de una fuente convencional de energía, y que eleva sustancialmente el voltaje y baja el amperaje, generando un impulso relativamente corto de corriente eléctrica, de alto voltaje y a intervalos de tiempo relativamente largos (de 1 segundo) que se transmite por un hilo conductor (alambre).



Por ser una barrera mental, es de singular importancia mantener una descarga eléctrica o “patada” efectiva a lo largo de toda la línea, de tal manera que el animal memorice el dolor que produce la descarga. Cuanto mayor sea la energía de este pulso eléctrico, más impactante será el recuerdo que tendrá el animal y consecuentemente un mejor control sobre los mismos.

### **COMPONENTES DE UN ALAMBRADO ELÉCTRICO**

- **FUENTE DE ENERGÍA**

La fuente de energía puede ser una batería de 6 o de 12 voltios, o bien, se puede utilizar la corriente de línea alterna de 110/220 voltios. Utilizar la corriente de línea de la red resulta fácil, pues solo se debe conectar el electrificador a una toma corriente. Cuando se utilizan baterías, se necesita una fuente real de energía para cargarlas, por ejemplo solar o eólica. Existen en el mercado paneles que utilizan la energía solar y también, molinos de viento, en menor proporción.



Paneles solares



Paneles solares

Últimamente han surgido equipos solares con batería incluida de tipo “compacto” que favorecen la instalación, disminuyendo las necesidades de mantenimiento. Además, también existen nuevos equipos que disminuyen los pulsos durante la noche, permitiendo ahorrar hasta un 50% de la carga de la batería, sin disminuir la energía de dicho pulso.

Existen, también, generadores de energía que utilizan la energía eólica. Estos generadores eólicos sirven para recargar baterías en zonas poco soleadas, ya sea por sí solo o combinado con paneles solares.

- **ELECTRIFICADOR**

La función del electrificador es la de actuar como un transformador, ya que toma la energía eléctrica de cualquiera de las fuentes de energía y la convierte en corriente de alto voltaje pero de muy bajo amperaje, lo cual ocasiona que el contacto con el alambre provoque una fuerte descarga (entre 5000 a 10.000 y hasta 20.000 voltios), pero que no produzca daño a quien lo toque. Además, la emite en forma de pulsos eléctricos de corta duración, que se repiten a intervalos relativamente cortos, que no deben exceder, por razones de seguridad, los 70 pulsos por minuto de acuerdo a las normas internacionales. Normalmente se utilizan 60 pulsos por minuto.

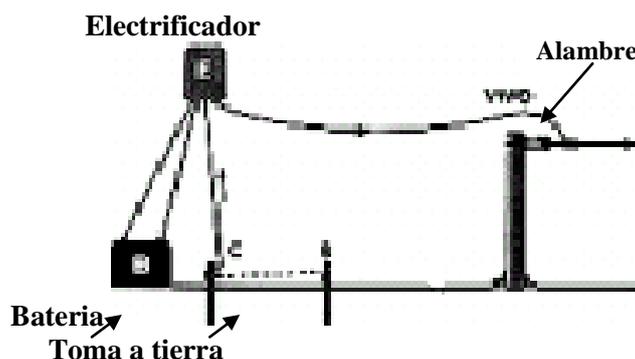


Electrificador



Electrificador

Del electrificador salen, en general, cuatro cables: uno se conecta al Positivo de la batería, otro se conecta al negativo de la batería, otro cable se une al alambre a electrificar (“vivo”) y un cuarto cable se conecta a “tierra” y cierra el circuito. En caso de usar la corriente de línea, consta de un cable para acoplarlo a la red eléctrica y dos cables más, uno para conectar a tierra y el otro para unirlo al alambrado.



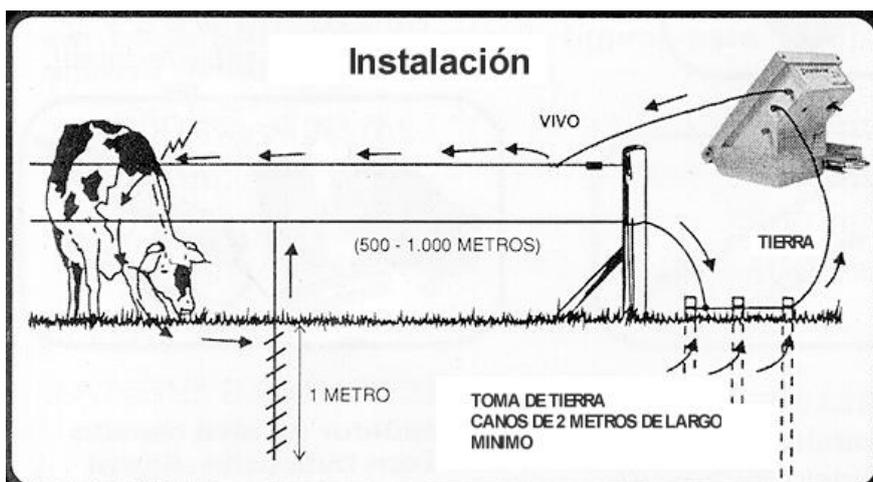
### Alcance del electrificador

Se denomina **alcance** a la distancia máxima, expresada en kilómetros, en la que opera normalmente el electrificador. Debido a la resistencia eléctrica del alambre y a la de la tierra, es imposible electrificar 20 o 30 km de alambrado en línea recta. Se entiende, entonces, que se está electrificando una red de la mencionada longitud, donde la distancia mayor que media entre el electrificador y el punto más lejano se denomina **radio de acción**, o sea que el radio de acción es el punto más lejano que un equipo puede electrificar desde donde éste se encuentra ubicado, manteniendo el voltaje mínimo necesario para que el animal respete el alambrado. Dentro de ese círculo se podrán construir los kilómetros de alcance. Por ello es fundamental verificar el radio de acción y no tanto el alcance, porque el radio es el factor limitante.



- **TOMA A TIERRA o MASA**

La toma a tierra consiste en la colocación de un elemento metálico que se introduce en la tierra, y tiene como finalidad cerrar el circuito eléctrico. De esta manera, cuando el animal ubicado sobre el suelo (tierra) toca el alambrado eléctrico, recibe la descarga. De la “toma a tierra” depende la efectividad de la “patada” que recibirán los animales. Por ello, la toma a tierra debe ser de un largo tal que permita la captación de la mayor cantidad posible de energía. El largo de la misma depende de diversos factores, tales como, tipo de suelo, régimen de lluvias, profundidad de las napas de agua y extensión del sistema. Los materiales para hacer la toma a tierra deben ser inoxidable galvanizados, ya que bastaría una capa de óxido sobre los caños (actúa como aislante) para perder una importante parte de la energía del pulso. La toma a tierra ideal es el caño chupador de la perforación de un molino por la profundidad que tiene, y por llegar hasta la napa de agua, zona de máxima humedad. Si no se dispone de él en las cercanías, se deben enterrar 3 caños galvanizados de 1 a 1,5 pulgadas de diámetro, separados unos 3 m uno del otro y unidos por alambre galvanizado 17/15 de un solo tramo, sin empalmes ni añadiduras, firmemente unido a cada caño por medio de un tornillo y tuerca.



En las zonas semiáridas y áridas donde el suelo tiene poca humedad, la capa de tierra superficial, muy seca, es aislante. En zonas más secas o con las napas profundas, es necesario profundidades muchos mayores. En estos casos, las tomas a tierra deberán ser enterradas, por lo menos, 1 metro dentro de la capa de tierra con humedad permanente. Una forma de evitar los problemas en las zonas áridas o arenosas es cerrar el circuito mediante la utilización de otro alambre no aislado, paralelo al "vivo" electrificado, denominado "tierra" o alambre muerto, el cual va conectado a la masa. El que conduce la electricidad, denominado "vivo" va conectado al electrificador. Este sistema se llama "retorno a tierra por alambre". En los sistemas de retorno a tierra por alambre el animal recibe la descarga cuando toca los dos alambres, vivo y tierra.



## • POSTES

Los postes otorgan sostén a la estructura. No son necesarios postes de madera dura ni de mucha dimensión, ya que soportan poco peso. El largo de los postes es variable, dependiendo de la cantidad de hilos de alambre y la especie animal a la cual esté destinado el alambrado. Con 1 m sobre el nivel del suelo, generalmente es suficiente.

La distancia entre postes enteros (los de mayor diámetro) suele ser de 500 m, y entre medios postes (de menor tamaño) de 30 a 50 metros. Este tipo de construcción es utilizado, generalmente, para las líneas "madres", que son aquellas que llevan la corriente hacia los distintos potreros que tienen alambrados eléctricos instalados (líneas secundarias para las subdivisiones). Para las secundarias, los postes utilizados pueden ser de menores dimensiones y calidad. También se pueden utilizar postes de metal con forma de Z, galvanizados, o de fibra de vidrio.



- **ELEMENTOS CONDUCTORES**

Son los elementos que conducen la corriente eléctrica a lo largo de la estructura. No deben estar muy tensos, ya que cuanto menor es la tensión, mayor duración tendrá todo el sistema. En general se utiliza **alambre**. Se puede usar cualquier tipo de alambre, preferentemente galvanizado o cincado y acerado. Cuanto mayor sea la sección o diámetro del alambre, mejor será su conductividad y menor su resistencia eléctrica, pero también aumenta su peso, lo que hace necesario mayor cantidad de postes. En líneas “madres” se utiliza 17/15, y en subdivisiones 15/13.

También se puede utilizar el denominado **electropiolín o piolín eléctrico** que consiste en un alambre muy fino y trenzado, formado por 4-5 hebras de alambre acerado, junto con hilos de nylon. El uso del piolín eléctrico es adecuado para hacer las divisiones para los pastoreos rotativos intensivos. En general se lo utiliza con su carretel o reel. Es conveniente no utilizarlo en longitudes mayores a 500 metros, y nunca es aconsejable para una línea madre.



### **Pasadas o Puentes**

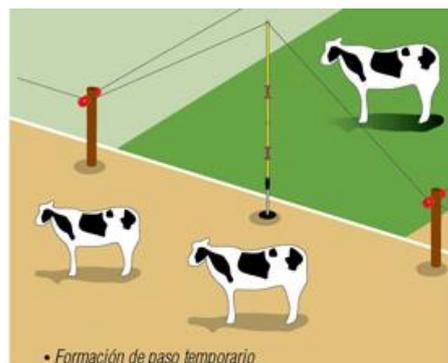
Pasar la corriente eléctrica de un alambrado a otro puede hacerse en forma subterránea o aérea. Para hacer pasos **subterráneos** en tranqueras, caminos o cualquier otro paso necesario, se usa un alambre galvanizado de 1,6 a 2,5 mm de diámetro, cubierto de un material aislante como el polietileno. Van bajo tierra, a unos 40 a 50 cm de profundidad. Estos pasos también se pueden hacer en forma **aérea**. Este tipo de sistema aéreo tiene las ventajas de ser visible y de otorgar facilidad para corregir cualquier defecto. Se utilizarán 2 palos altos o “maromas” que se atan a los postes de la tranquera para elevar el alambre electrificado a una altura tal que permita el paso de maquinarias. En este caso, el alambre es el mismo que el del resto de la instalación.

### **Pasadas internas o Maromas**

A veces es necesario realizar aberturas sobre la línea del alambrado eléctrico para permitir el paso de la hacienda. Existen dos formas de hacer estas aberturas: mediante tranqueras eléctricas que tienen una manija aislante, lo cual permite moverlas (abrir y cerrar), o simplemente levantando el alambre electrificado utilizando un palo, llamado “maroma”. Este tipo de pasada tiene como ventaja que se puede mover o correr el lugar de pasada muy fácilmente. Además, no se interrumpe el circuito eléctrico, evitando falta de corriente en algunos sectores.



Manija de tranquera eléctrica



Maroma

### • VARILLAS

Son los elementos que sostienen el alambre o el electropiolín, y permiten tenerlos separados cuando se utilizan más de uno. Además, dan visibilidad a la estructura. Pueden ser de madera, las que se usan para la construcción de líneas madres (permanentes), metálicas (hierro), fibra de vidrio y plásticas, para las líneas secundarias (móviles). En el comercio se pueden adquirir varillas de hierro en las que se colocan los aisladores, o directamente aisladas (total o parcialmente recubiertas en plástico en su parte superior -rulo-) y de plástico (ya están aisladas). Las varillas de hierro son mucho más durables pero tienen mayor costo. Las varillas plásticas actuales son ideales por su practicidad y poco peso.



### • AISLADORES

Son aquellos artefactos que aíslan al elemento conductor (vivo) de los postes o varillas que los sostienen. Los aisladores se pueden dividir en dos grupos:

- esquineros: se colocan en los postes terminales o atadores y a través de ellos se permite ejercer la presión necesaria para tensar el alambre con los torniquetes;
- intermedios: se utilizan en las varillas.

En cuanto al material, pueden ser de porcelana o de plástico. Los aisladores de plástico son más baratos, pero tienen menor vida útil. Las porcelanas son más difíciles de trabajar al ser un material que no resiste golpes, pero soportan mayores tensiones sin deformarse.



Plástico



Porcelana



## • TORNQUETES

Se utilizan los comunes (descritos en alambrados permanentes), a los que hay que aislar, o los de porcelana, que ya son aislantes.

### TIPOS DE ALAMBRADO ELECTRICO

Existen, en general, dos tipos de alambrado eléctrico.

**Alambrado eléctrico fijo o permanente:** Se utiliza para las calles de circulación o para contener animales, como los toros, por ejemplo. Otra de las importantes funciones es la protección de los alambrados viejos deteriorados, donde resultaría costoso reemplazarlos o repararlos. La colocación de 1 ó 2 hilos con corriente eléctrica recupera la función de esa línea, que es la contención de los animales. El conductor se coloca con dispositivos especiales para tal fin, los que se sostienen a los hilos de las líneas viejas, correctamente aislados y separados a unos 25 a 30 cm de distancia, para evitar pérdidas de corriente eléctrica.



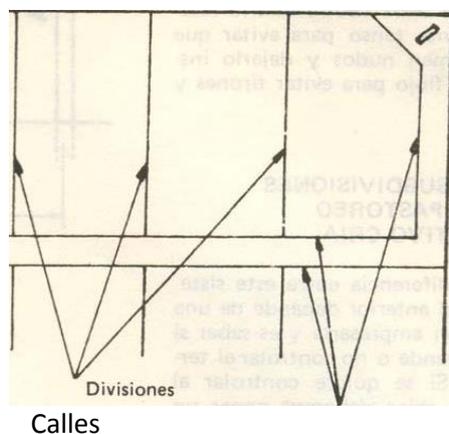
**Alambrado eléctrico móvil:** Se lo utiliza para hacer subdivisiones de potreros y armar distintas parcelas. Se usan para tal efecto carretes de alambre/electropolián con un sistema semejante al reel de pesca.

### SUBDIVISIONES PARA PASTOREO ROTATIVO

En nuestro país, el uso más frecuente del alambrado eléctrico quizás sea para el armado de las subdivisiones para este tipo de pastoreo. En los establecimientos donde es común el uso del alambrado eléctrico, existen las denominadas líneas madres, que son líneas fijas principales electrificadas, distribuidas estratégicamente, desde donde parten líneas secundarias, móviles. Estas líneas madres se realizan con postes cada 30 a 50 metros y un solo hilo de alambre a una altura, que variará de acuerdo al tamaño de hacienda a controlar, entre 60 y 80 cm.

del suelo. Sobre las calles se deben realizar las aberturas para permitir el paso de la hacienda al agua. Las subdivisiones se realizan mediante carretel con electropiolín.

Como regla general, se puede decir que el largo de las parcelas no debe exceder de 4 veces su frente (4 a 1). La razón de esto es, que si se hicieran lotes angostos y profundos se tendría un sobrepastoreo en el área más cercana a la entrada; pastoreo normal en el medio y subpastoreo en el fondo.



Dentro de este caso se encuentran las subdivisiones radiales, que no solamente tienen el problema antes mencionado, sino que normalmente tienen más metros de alambre que una construcción de igual cantidad de lotes rectangulares.

Ha dado gran resultado hacer las parcelas con alambres móviles, pues hacen más racional e intensivo el pastoreo. Estos alambres móviles se construyen mediante carreteles con piolín eléctrico o cable de acero de 1,2 mm de sección y con varillas metálicas o plásticas cada 25 metros, lo que permite que sea fácil cambiarlo de lugar.

### **PROBLEMAS MÁS FRECUENTES DEL ALAMBRADO ELÉCTRICO**

- ✓ Las plantas y malezas que habitualmente tocan el alambre producen el mismo efecto que el animal; al pasar electricidad hacen bajar el voltaje (menor patada), llegando a anular los equipos tradicionales de bajo poder. Los equipos actuales de “*alto poder*” permiten superar en parte este efecto indeseable. El alto poder consiste en poner en el alambrado un pulso eléctrico de una gran cantidad de energía (10.000 a 20.000 volts) y de una duración sumamente corta. Esto hace que la energía disponible en el alambre sea muy superior a la que pueden consumir los pequeños cortocircuitos que producen las malezas o las pérdidas, conservando suficiente poder para disuadir a los animales. Igualmente, en el caso de alambrados eléctricos fijos, conviene desmalezar periódicamente por debajo del alambre.
- ✓ Para que el alambrado eléctrico funcione es necesario la buena predisposición y colaboración del personal que va a manejar los alambrados. Por lo tanto, la primera tarea será convertir al personal en amigo del sistema y capacitarlo, ya que es indispensable su colaboración para un correcto funcionamiento.
- ✓ Se puede hacer una instalación sin ninguna falla, pero si no se toma en cuenta que se trata de una barrera mental, al ingresar al sistema animales que no lo conozcan pueden producir un importante daño. Para que la barrera mental funcione es necesario que el animal conozca los efectos. Para ello, cuando se pretenda ingresar un lote de hacienda nuevo al sistema se lo debe entrenar previamente (“escuela”).

En resumen, las fallas más comunes de los alambrados eléctricos que se producen en general, son las siguientes:

- Mala conexión del energizador al alambre.
- Deficiente diagramación de la instalación de toma a tierra.

- Batería descargada - bornes sulfatados - pinzas oxidadas.
- Electrificador de poca potencia para el sistema diagramado.
- Contactos o puentes flojos.
- Utilización de aisladores no recomendados.
- Distintos elementos que tocan el alambre e inducen descargas a tierra.
- Conexiones con acumulación de óxido.
- Aisladores rotos en varillas o postes metálicos, y varillas con rulo sin el aislante correspondiente.
- Alambres sueltos colgados, ramas caídas, aisladores esquineros rotos.
- Electrificación de alambre de púas. Es mal conductor y se oxida rápidamente.

## CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LOS ALAMBRADOS ELÉCTRICOS

Este aspecto es de fundamental importancia, ya que cuando algunas de sus partes no están correctamente instaladas o tienen alguna falla, el funcionamiento de la totalidad de la línea electrificada es incorrecto.

El control del funcionamiento del alambrado se puede realizar a través de la medición del voltaje. Para ello existen los **voltímetros**, que son dispositivos que pueden funcionar con luz de neón o digitales. Los primeros, al ponerse en contacto con el alambre electrificado encienden una luz de distintos colores, según la intensidad de la corriente, lo que indica si toda la estructura está correctamente instalada y su funcionamiento es normal, o si existe alguna anomalía en el trayecto del alambrado impidiendo el traslado de la corriente y restándole eficiencia. En este caso, se debe revisar toda la línea y reparar el problema encontrado.

Cuando un alambrado eléctrico está correctamente construido, la intensidad de la corriente eléctrica debe ser la misma en toda su extensión.



Voltímetro

Las plantas y malezas que crecen debajo de los alambrados electrificados fijos o permanentes habitualmente tocan el alambre, si son muchas, pueden hacer bajar el voltaje de la línea, produciendo una menor descarga o patada, por lo tanto conviene desmalezar periódicamente por debajo del alambrado.

Si bien la mayoría de los equipos vienen preparados para soportar la intemperie, no es aconsejable, sobre todo en zonas de temperaturas extremas, dejar los equipos totalmente desprotegidos. Convendría que estén bajo techo o dentro de alguna estructura que los proteja de la lluvia y de la radiación solar (excepto los paneles solares).

## AGUADAS

### INTRODUCCIÓN

Pocas inversiones en un establecimiento de campo producen rédito más alto que aquellas destinadas a la provisión de agua.

El principio que debe regir es que siempre es preferible arrimar el agua al animal. Esto permitirá un ahorro en el consumo de alimento, ya que al caminar, el gasto de energía aumenta considerablemente, sobre todo si las distancias superan los 1.500 m lineales.

Entre otros aspectos, una adecuada distribución de aguadas permite aprovechar más eficientemente los forrajes y ampliar la superficie de pastoreo. También permite una inspección del rodeo en forma regular al concentrarse los animales en las aguadas.

De manera sencilla, las aguadas pueden clasificarse en:

#### Naturales

- Permanentes o fijas
- Transitorias

Naturales: como su nombre lo indica, son las que existen en forma natural de ríos, arroyos y lagunas (aguas superficiales).

- Permanentes. Son las que ofrecen un caudal constante durante todo el año, con relativo grado de pureza. Ej. Algunos ríos o arroyos.
- Transitorias. En estas el agua no se mantiene por mucho tiempo. Son útiles en cuanto permiten aliviar, en forma temporaria, la presión ejercida sobre las fuentes permanentes, a la vez que permiten ampliar superficies de pastoreo que se encontraban a grandes distancias de las aguadas fijas. No ofrecen caudal constante todo el año, ni tampoco características sanitarias como abrevadero. Ej. Lagunas, esteros charcos, bañados, etc.

#### Artificiales

Artificiales: Son aquellas hechas por el hombre. Pueden ser recursos naturales mejorados, también ser represas construidas en partes bajas del terreno, o directamente perforaciones para extraer agua del subsuelo, siendo en este caso practicadas hasta alcanzar las distintas napas de aguas existentes.

- Las represas y tajamares son sistemas de almacenamiento de agua superficial. La retención de aguas de escurrimiento superficial cobra relevancia cuando no se dispone de aguadas naturales o provenientes de pozos en cantidad y calidad de abastecimiento, constante a lo largo del año. Inclusive, en zonas donde la escasez de recursos hídricos superficiales y la cantidad o calidad de agua superficial es limitante, una alternativa es la recolección de agua de lluvia superficial mediante represas.
- Represa: Existen de distinto tipo y complejidad. Se debe considerar que la topografía sea favorable - que permita por su desnivel cauces de alimentación-, así como la geología de los suelos - suficientemente impermeables como para detener la infiltración del agua-, y que a la vez, admita servir al mayor número posible de potreros. Esta reserva de agua se puede construir sobre la superficie original del terreno, aprovechando los declives suaves y moderados (no se excava y se levanta una pared transversal a la depresión). Se llenan con agua superficial, ya sea de lluvia, arroyo, ríos o manantiales. Otra forma de embalsar agua es la construcción de estanques, excavados - principalmente ubicadas fuera del curso del arroyo o río- que almacenan el agua, por debajo del nivel original del suelo. Son alimentados, en forma más o menos permanente, por agua vertiente (por medio de acequias, agua de escorrentía, etc.).

- **Tajamar:** Este nombre deriva de muros de contención que se realizaban entre las cuchillas entrerrianas para contener el agua de arroyos o lluvia. Actualmente se denomina tajamar a un tipo especial de represa, excavada o no, que se construye con el objeto de aprovechar la afluencia de agua de lluvia de una determinada zona. Se emplean en donde la falta de agua o la salinidad son factores limitantes. También pueden ser un factor de recarga de la napa. En esencia, los tajamares son obras que consisten en levantar un muro de contención -o terraplén- compactado cuidadosamente para evitar la filtración del agua.

La capacidad de estas represas dependerá del número de animales que se considere mantener, y deberá tener en cuenta las filtraciones (del 10 al 30%) y la evaporación posible en el lugar donde se establezcan. Los animales pueden abreviar directamente de estos sistemas de almacenamiento (no es lo ideal por el desmoronamiento de las paredes) o el agua ser derivada, por medio de cañerías, a bebederos.

- **Perforación.** En la mayoría de los establecimientos dedicados a la producción agropecuaria, una aguada artificial está compuesta, básicamente, por una perforación, que se realiza hasta una napa que posea el caudal suficiente y a una profundidad tal que justifique su extracción. Se complementa, además, con una bomba que eleva el agua -generalmente de pistón como elemento extractor- y cuyo movimiento es provisto por un mecanismo accionado por el viento, configurando el conocido *molino* que puebla los campos de nuestras principales regiones agrícola-ganaderas. Se completa con un depósito de almacenamiento, denominado tanque, y los bebederos, a través de los cuales los animales acceden al agua.



Aguada artificial (molino-tanque)



Bebedero

En particular, para las aguadas artificiales, existen básicamente dos situaciones bien diferenciadas:

- **Zonas o potreros sin problemas de agua:** ya sea porque es de buena calidad, o fácilmente obtenible y de volumen suficiente.
- **Zonas o potreros con problemas de agua:** ya sea porque carezcan de agua subterránea o la misma sea salitrosa y/o esté a gran profundidad.

- **Zonas o potreros sin problemas de agua**

Una adecuada distribución de aguadas permitirá, no sólo un mejor aprovechamiento del forraje, sino, por ejemplo, en suelos muy sueltos propensos a voladuras también reducirá problemas de erosión, dado que los animales caminarán mucho menos para abreviar. Esta situación es frecuente -por ejemplo- en la zona semiárida pampeana. Allí, el agua es generalmente de buena calidad y fácil de extraer. Quizá el único inconveniente radica en que el caudal tiende a ser bajo. En esta zona es recomendable, tal vez, no transportar agua por cañerías sino colocar mayor cantidad de molinos, debido a la facilidad para bombear agua que está a poca profundidad.

- **Zonas o potreros con problemas de agua**

Cuando el agua sólo se obtiene a grandes profundidades y su caudal es relativamente bajo, es conveniente mejorar las aguadas existentes, siempre que éstas posean agua apta para el ganado.

En estos casos hay que asegurarse buenas reservas de agua en tanques tipo australiano, tener un doble sistema de extracción, molino y motor bombeador, cada uno de ellos con perforación independiente.

El agua así obtenida convendrá llevarla por cañerías a diferentes potreros o sectores en el mismo potrero, para lograr mejor manejo y aprovechamiento de los forrajes. Si el campo presenta problemas serios en cantidad y calidad de agua, se puede corregir este problema con otros sistemas de obtención de agua que permitan captar parte del agua de lluvia.

Se puede pensar inclusive, que en zonas donde la precipitación no sobrepasa los 250 mm por año, hay potencialmente 2.500.000 l de agua /ha /año. Por ejemplo, esto permitiría cubrir las necesidades de 170 vacas consumiendo 40 litros/cabeza por día de agua, en promedio, durante todo un año. Si en esa zona la receptividad ganadera es de 1 vaca en 20 ha, el agua almacenada en 1 ha servirá para cubrir/abastecer una superficie de 3.400 ha (170 vacas x 20 ha/vaca).

Si bien es preciso aclarar que no es posible almacenar la totalidad del agua caída por factores tales como lluvias de bajo volumen que no llegan a escurrir hacia sectores de almacenamiento, altas temperaturas que evaporan parte del agua almacenada y filtraciones en el suelo por donde se pierde agua, por mencionar algunas causas y a riesgo de excluir otras, el sencillo cálculo propuesto intenta advertir acerca de la importancia en el uso y el almacenamiento de este vital recurso como reserva.

### COMPONENTES DE LA AGUADA

Contar con aguas de bebida en cantidad y calidad resulta esencial para llevar a cabo una producción ganadera eficiente y rentable. En nuestro país, esta aptitud dual de la misma es variable, dependiendo de la región agroecológica considerada y es por ello que se debe disponer de información de modo fehaciente y comprobable sobre estos parámetros, previo a la elección del lugar de establecimiento de la aguada.

Una vez que la aptitud se haya determinado debidamente, es el momento en que se puede comenzar a pensar en la aguada en sí misma. Esta última está compuesta por tres elementos:

- Elemento extractor del agua: molino/bomba.
- Elemento de almacenamiento: depósito/tanque
- Elemento de distribución: bebedero

- **MOLINO**

Desde su llegada a Buenos Aires en 1880, el molino de viento transformó la realidad del campo argentino junto a otros elementos fundamentales de la época referenciada, como el alambre, las pasturas y el buque frigorífico, que transfigurarían la ganadería argentina de manera permanente.

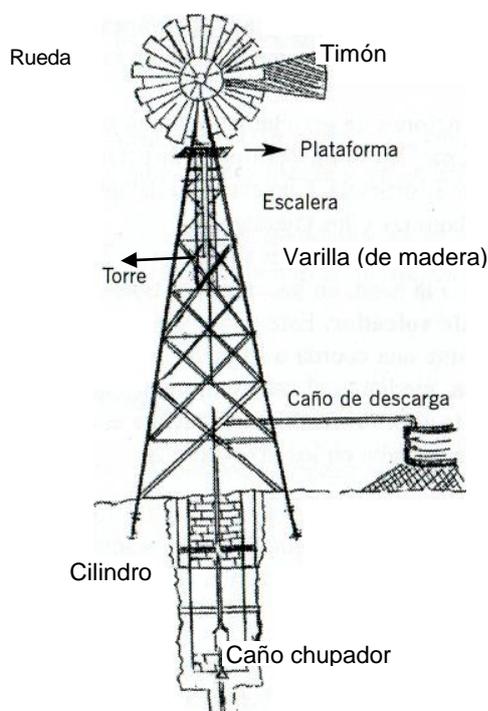
Estas máquinas, muy simples y de bajo mantenimiento, resultaron un hallazgo innovador a la vez de transformador de la realidad rural.



Molino de viento

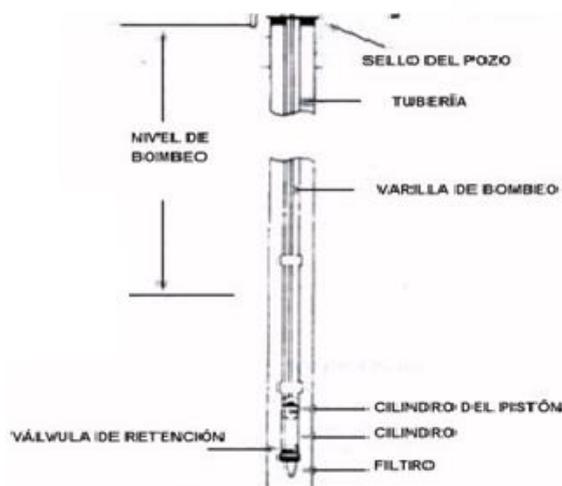
El molino se define como una máquina de extracción de agua que funciona a base de energía eólica (viento). Se comporta como una bomba aspirante - impelente y transforma el movimiento circular en un movimiento rectilíneo y periódico.

Consta de torre, rueda, cola o timón, máquina (engranaje con biela que opera el movimiento), cilindro y pistón que produce el vacío y permite absorber el agua (Ver imagen).



La máquina formada por engranajes y biela transforma el movimiento circular en movimiento rectilíneo periódico y lo transmite a la varilla. De modo solidario y dentro del cilindro, hay un pistón que hace vacío y absorbe (chupa) el agua desde la napa.

La varilla posee dos tramos, uno de madera, cuyo propósito frente a fuertes vientos es -si resultase necesario- romperse, actuando como fusible al independizar la rueda para proteger al resto de la maquinaria, y otro de acero galvanizado que se une al cilindro (ver Imagen)



El tamaño del molino dependerá del caudal de agua que se quiera obtener y de la distancia que deba recorrer el agua desde el nivel de la napa hasta la parte inferior del recorrido del pistón. A mayor caudal se necesita un cilindro más grande.

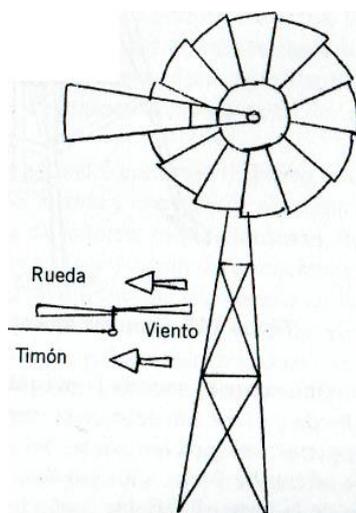
En general, la torre debe estar entre 5 y 10 metros por encima de cualquier obstáculo para el viento que se encuentre alrededor, como por ejemplo montes de árboles.

El tamaño del molino está dado por el diámetro de la rueda, medido en pies ( un pie = 0,30 metros = 12 pulgadas).

Como regla básica de diseño se puede considerar lo siguiente: el cilindro para un tamaño dado de rueda será igual a la mitad del diámetro de la misma, medido en pulgadas, y el diámetro de los caños será la mitad del diámetro del cilindro, también medido en pulgadas.

Ejemplo: para una rueda de ocho pies, corresponde un cilindro de cuatro pulgadas y un caño de dos pulgadas.

Otras características de los molinos son la articulación entre la rueda y la cola, y la disposición de freno manual y/o automático. Los frenos automáticos se colocan paralelos a la cola, y frente a un viento excesivo se produce el frenado. Otros, están conectados al flotante del tanque, y la cantidad de agua en el mismo opera directamente en el cierre.



Esquema de un molino frenado

La profundidad de las perforaciones depende de la zona. En la provincia de Buenos Aires basta perforar 5 a 6 metros para encontrar agua, a diferencia de lo que ocurre en Mendoza y Chaco donde se deben perforar 100 metros o más, aumentando el costo de la perforación.

Generalmente, el agua de la primera napa es mala (por contaminación) y deben buscarse napas más profundas, las que además, tienen mayor caudal y menor salinidad. La salinidad disminuye a medida que la profundidad de la napa se incrementa.

#### • DEPÓSITO O TANQUE

El más común es el denominado tanque australiano, construido con chapas acanaladas galvanizadas para protegerlos de la oxidación. Pueden ser, además, de fibrocemento, hormigón y también, de tierra.

Una desventaja considerable de los tanques de chapa es que en zonas de aguas muy saladas el agua corroe la chapa, por eso se prefieren los de hormigón, que —en general— presentan una mayor vida útil.

Antes de instalar el tanque australiano se construye un terraplén cerca del molino, de 70 cm a 1 metro de altura. El motivo de esta construcción es lograr que la base del tanque australiano quede por encima del nivel de los bebederos para que el agua llegue a ellos por gravitación. Es preferible hacerlo de tierra arcillosa u hormigón. La tierra arcillosa, una vez que se infiltra con agua por capilaridad, se expande e impide prácticamente las filtraciones.



**Depósito de agua: tanque australiano u otros**

### Cálculo de la capacidad.

La capacidad del tanque (en litros) para contener el agua depende de 3 (tres) grandes factores:

1. número máximo de animales que abrevarán en los potreros abastecidos por dicho tanque.
2. consumo medio de agua por animal por día.
3. número de días de reserva de agua o “factor de seguridad” (F).

1. Para calcular el número total de vacunos, se debe tener en cuenta la superficie total (hectáreas) de todos los potreros, en caso de que abastezca de agua a más de uno, y la carga animal (CA) máxima que podría sostener dicha superficie (cabezas/hectárea).

2. El consumo medio diario de agua de un bovino adulto carnívor, raza europea, es de 50 – 60 litros/día. Depende de varios factores. Entre los principales, el % de materia seca (MS) del alimento consumido.

Consumo diario de agua = 4 a 6 litros / kg MS consumida.

Consumo diario de MS = 2,5 a 3% del peso vivo, expresado en kilos.

3. Es la reserva de agua frente a situaciones inesperadas (ruptura o desperfectos del molino, falta de viento por varios días, etc.). En la zona pampeana, oscila entre 7 y 10 días. En este número total de días que se toma como factor de seguridad, influye la cantidad de horas de sol (heliofanía) que recibe la zona donde se encuentra el tanque, que va a depender, a su vez, de la posición geográfica (latitud del lugar), de la época del año y de la altitud. Otros factores que influyen son el viento y la temperatura por lo que, por ejemplo, puede reducirse en zonas ventosas, o zonas muy frías.

### Cálculo de la Capacidad (C) del tanque en litros

$$C = \text{superficie total} \times \text{carga animal máxima} \times \text{consumo de agua diario} \times \text{factor "F"}$$

Fórmula expresada con unidades:

$$C = \text{hectáreas} \times \text{cabezas /hectárea} \times \text{consumo litros /cabeza /día} \times F (\text{días}) = \text{litros}$$

### Ejemplos

A- Calcular la capacidad de un depósito de agua que abastecerá 3 potreros en la pcia. de Buenos Aires, que suman 150 hectáreas (ha), con una carga animal máxima promedio de los tres, de 2 cabezas adultas.

$$C = 150 \text{ ha} \times 2 \text{ cab /ha} \times 50 \text{ Lt /cab / día} \times 7 \text{ días} = 105.000 \text{ litros}$$

B- En un establecimiento de cría vacuna ubicado en el este de la pcia. de Chaco, se construirá un depósito de agua para un potrero de 250 hectáreas, con una carga animal de 0,6 vacas /ha. Trabaja con vacas de peso adulto promedio de 500 kg (Brangus), con un consumo diario del 2,6 % de su peso vivo. Calcular la capacidad del depósito de agua. Por la dificultosa accesibilidad al lugar, se calcula una reserva de agua de 15 días.

Cons. MS /cab/ día = 500 kg x 2,6 % = 13 kg MS /día  
 Cons. Lt agua /día = 13 kg MS x 5 Lt /kg MS = 65 Lt / vaca /día

$C = 250 \text{ ha} \times 0,6 \text{ cab /ha} \times 65 \text{ Lt /cab /día} \times 15 \text{ días} = 146.250 \text{ litros}$

### Construcción del tanque

Lo más usual es la utilización de chapas. Estas se presentan en el comercio de 1,50 m de altura x 3 m de longitud. Cuando el interesado decide armar un tanque, se cuenta con la existencia de tablas o escalas en donde figura el número de chapas necesarias para una determinada capacidad. Tenemos así, que el tanque de 6 chapas de 9 pies y 5,52 de diámetro con 1,50 de altura, corresponde a un tanque de 35000 litros.

### • BEBEDEROS

Los bebederos o “bebidas” son los elementos a partir de los cuales el animal toma directamente el agua. En pocas palabras, son piletones con un nivel de agua constante.

Pueden ser de diferentes materiales. Los más frecuentes son de chapa galvanizada, de mampostería o de hormigón premoldeado. También existen de materiales plásticos como el polietileno, que presentan las ventajas de ser livianos, fácilmente trasladables y con superficie lisa, higiénica y atóxica, resistiendo la intemperie, e inclusive, pueden ser usados como comederos. Su desventaja es la menor durabilidad.



Bebedero de chapa



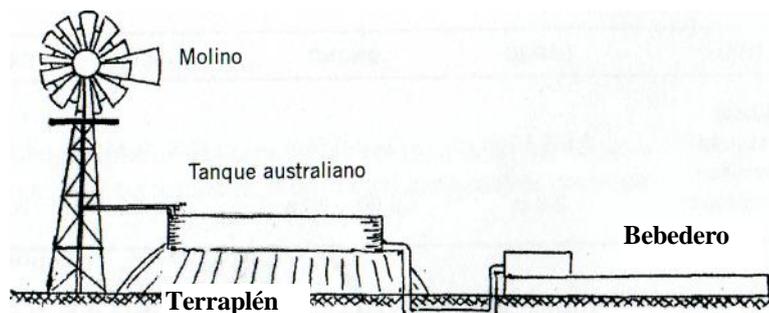
Bebedero de mampostería



Bebedero de plástico

Tanto los bebederos de chapa como los de plástico deberían colocarse firmemente en el suelo o trabarse de alguna forma, a fin de que la hacienda no los mueva (“calzados”). En los de hormigón, por su propio peso, generalmente no es necesario. Los de hormigón premoldeado son los que más se usan ya que presentan la ventaja de no corroerse, de presentarse en forma de cuerpos individuales que pueden acoplarse entre sí y obtener el largo de bebida que se necesite. Se los conoce como de “media caña” por su forma. Se fabrican con hormigón armado y vibrado, en largos predeterminados de 2 y 3 m, con anchos de 0,60; 0,70 y 0,80 m. Se montan sobre patas o soportes.

Básicamente, la ubicación del bebedero dependerá del emplazamiento del molino y del tanque; aunque si bien siempre está más bajo que éste, se cuidará que el terreno circundante esté levantado, para -principalmente- evitar la formación de barro (ver Imagen).



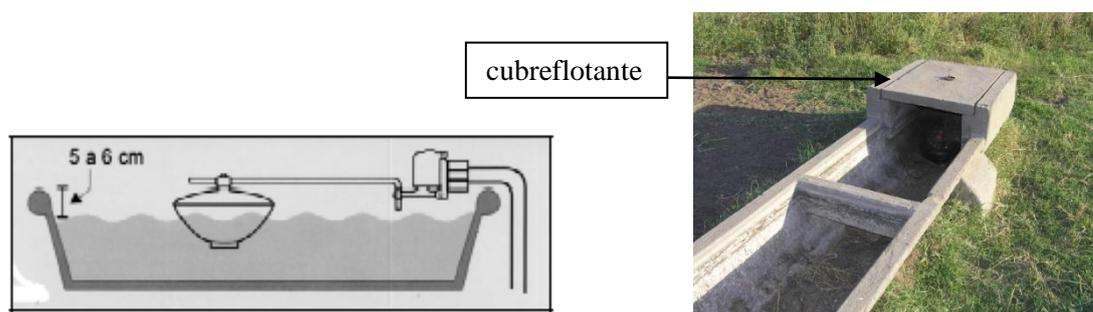
### Funcionamiento

El agua penetra al bebedero por la parte superior de uno de sus extremos, a través de un caño conectado directamente al tanque australiano. El agua se desplaza por diferencia de altura. A fin de mantener un límite máximo de llenado de la bebida, se le acopla un sistema de obturación al caño de entrada, accionado por una palanca que lleva en su extremo un flotador o flotante (ver imágenes)



Los flotantes se construyen de diferentes materiales. El material plástico, más liviano y durable, ha sustituido a los flotantes de metal usados antiguamente.

Con el objetivo de evitar desajustes en el sistema de obturación o daños en el flotante, se cubre todo el sistema con una tapa o "cubre flotante". Al bajar el agua de nivel por el consumo de los animales, el flotante baja, se abre la entrada de agua y ésta fluye, hasta que llegado nuevamente al nivel deseado de agua en el bebedero, el flotante acciona, otra vez, el tapón obturador. A fin de lograr una rápida reposición del agua a medida que los animales beban, la práctica usual indica que se debe colocar un caño de comunicación tanque-bebedero de 2 ó 3 pulgadas de diámetro.

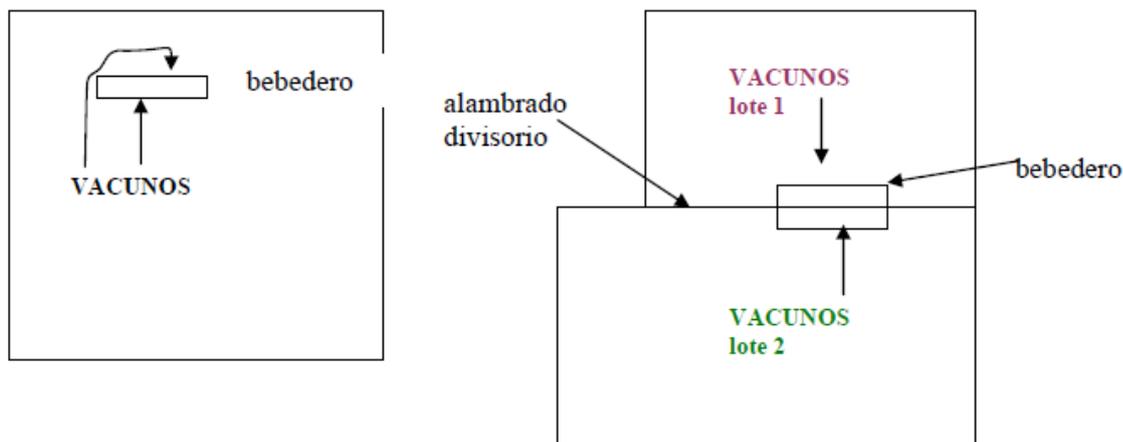


Las características de los tipos de bebederos más comunes pueden apreciarse en el siguiente cuadro.

TIPO	LARGO (metros)	ANCHO (metros)	ALTO (metros)	CAPACIDAD (Litros)
CHAPA	2,5 - 5 - 10	0,63 - 0,65	0,32 - 0,34	250 - 1000
HORMIGON	2 - 3	0,60 - 0,80	0,32	200 - 500

Los bebederos deben tener suficiente capacidad y longitud, tal que permita que el ganado abreve cuando lo desea sin tener largas esperas, lo que provocaría empujones, peleas y golpes. Las largas esperas reducen, también, el tiempo de pastoreo, pueden causar heridas en los animales, y muchas veces, las bebidas, se rompen o se rajan por los golpes, causando pérdidas de agua.

De acuerdo a la ubicación del bebedero, éste puede abastecer a un solo potrero o a dos. En el caso que abastezca de agua a un solo potrero, el bebedero se encuentra dentro del mismo, y los vacunos tienen acceso al agua por ambos lados. Si abastece a dos potreros al mismo tiempo, se ubica debajo del alambre divisorio entre ambos potreros. En este caso, cada lote de vacunos tiene acceso al agua por un solo lado del bebedero.



Anteriormente se hizo referencia a que todos los bebederos tienen un “cubreflotante”. Sus dimensiones suelen ser de unos 50 cm de largo. En este sector los animales no tienen posibilidad de beber. El flotante se debe encontrar en perfectas condiciones para un continuo ingreso de agua al bebedero a medida que los animales la consumen. De modo que para que ello, se debe poner énfasis en revisiones periódicas -al igual que toda la estructura del bebedero- a los fines de permitir su adecuado funcionamiento.

Los elementos a tener en cuenta para calcular la longitud de un bebedero que se irá a instalar, son los siguientes:

1. cantidad de potreros a abastecer (uno o dos)
2. dotación máxima de animales que tomarán agua de ese bebedero
3. proporción de animales que abrevarán al mismo tiempo
4. frente del bebedero que ocupa cada vacuno al tomar agua
5. longitud del cubreflotante (CF)

1) Si es para un solo potrero, la longitud total obtenida del bebedero -sin contar el espacio del cubreflotante- se dividirá por dos (ya que los animales de ese único lote accederán por ambos lados al mismo momento). Si será compartido por dos potreros, se utiliza la longitud total calculada.

2) La dotación máxima de animales de un potrero se obtiene a partir de la receptividad del potrero (expresada en cabezas /ha) y la superficie del mismo. Cuando la cantidad de animales /ha (CA) coincide con la receptividad, el potrero tiene la “carga animal máxima”.

- Si el bebedero es para un solo potrero, la longitud del mismo se calcula teniendo en cuenta la superficie del potrero (hectáreas) y la carga animal (CA) máxima (cabezas /hectárea).

- Si será compartido por dos potreros, se tendrá en cuenta aquel potrero que, por combinación de superficie (hectáreas) y receptividad (cabezas /hectárea) pueda albergar al lote de mayor dotación animal (el más numeroso).

3) Por comportamiento, se suele acercar a beber 1/3 del lote total de vacunos. Para que no sea muy costoso y largo el bebedero, solo se les da la posibilidad de beber a 1/3 de ese grupo.

4) Se toma como media 50 cm., la cual tiene en cuenta a los vacunos más grandes de edad.

5) Los cubreflotantes tienen una longitud de 50 cm, en general.

Cálculo de la longitud (L) de los bebederos. Fórmula básica.

$$\text{Longitud (L)} = (\text{superficie} \times \text{carga animal máxima} \times 1/3 \times 1/3 \times \text{frente de bebedero/cabeza}) + \text{largo CF}$$

#### Dentro de un potrero

$$L = \frac{(\text{superficie potrero} \times \text{CA máxima} \times 1/3 \times 1/3 \times \text{frente de bebedero / cab}) + \text{largo CF}}{2}$$

#### Compartido por dos potreros

$$L = (\text{superficie potrero} \times \text{CA máxima} \times 1/3 \times 1/3 \times \text{frente de bebedero / cab}) + \text{largo CF}$$

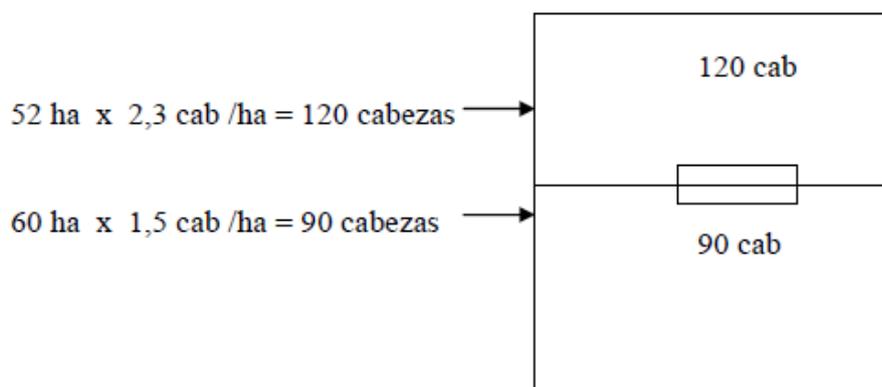
Ejemplos

A- Se decide instalar un bebedero para abastecer de agua a un potrero de 45 ha, cuya carga animal máxima se estima en 2 cab /ha. Calcule cuál será la longitud del mismo.

$$L = \frac{(45 \text{ ha} \times 2 \text{ cab /ha} \times 1/3 \text{ cab.} \times 1/3 \times 0,5 \text{ m.}) + 0,5 \text{ m.}}{2} = \mathbf{3 \text{ metros de largo}}$$

B- Se instalará un bebedero compartido por dos potreros de distinta superficie y receptividad. Potrero 1, de 60 ha con carga máxima de 1,5 cab /ha y el Potrero 2, de 52 ha con posibilidad de hasta 2,3 cab /ha, según receptividad. Calcule la longitud del bebedero a instalarse.

Cálculo del número total de cabezas por potrero, para decidir cuál se tiene en cuenta.



$$L = (52 \text{ ha} \times 2,3 \text{ cab /ha} \times 1/3 \times 1/3 \times 0,5 \text{ m}) + 0,5 \text{ m} = \mathbf{7 \text{ metros de largo.}}$$

Cabe acotar que existen autores que al momento de establecer pautas para calcular la capacidad del bebedero, optan por considerar otros parámetros distintos a los ya mencionados, que están basados en la longitud. Para dimensionarlo tienen en cuenta la dotación de uno o dos potreros, ubicación y, especialmente, hacen hincapié en el diámetro de la cañería utilizada hasta el bebedero y el caudal de agua provisto para su abastecimiento -volumen por unidad de tiempo-. En otros términos, consideran en su enfoque que es relevante el tiempo de llenado o de recuperación del nivel de agua óptimo del bebedero, sin hacer específicamente mención a la longitud.

En los casos de engorde a corral se prioriza la velocidad de llenado y no la longitud.

El bebedero debe estar firmemente fijado al suelo, incorporado al mismo sobre una base sólida. El suelo alrededor de todo el bebedero debe ser firme. Se recomienda, además, construir un terraplén -utilizando tierra, tosca o mezclas de diferentes materiales cementicios-, de pendiente suave en el lugar de la ubicación del bebedero para que el agua desbordada drene con facilidad -evitando encharcamientos-, y para que los animales con sus golpes -o pechazos- no lo destruyan fácilmente. Esto evitará formación de barro y que los animales se hundan. Se considera que el bebedero ideal es aquel que está calzado, o sea, afirmado de manera sólida al terreno -al menos hasta el borde-.



Bebedero descalzado



Bebedero con suelo sólido en un solo potrero

Se aconseja que los bebederos que están emplazados dentro del potrero tengan una división interna con un pequeño alambrado. Como función tiene evitar que los vacunos se metan adentro y/o pasen por arriba, con el riesgo de lastimarse, caer dentro o dañar el bebedero.

El mantenimiento de los bebederos debe ser una tarea a tener en cuenta. Se deben realizar revisiones periódicas con limpieza de los bebederos cuando están sin uso o cuando se prevé su utilización (sedimentos en el fondo, musgo en la superficie), pues -entre otras consideraciones- existen, de manera latente, peligro de intoxicaciones, contaminación, transmisión de enfermedades, etc., además de disminuir la cantidad total de agua en el bebedero y entorpecer la acción de tomar agua.



Bebedero con agua "sucia"



Bebedero con división y bien calzado

## MANGAS Y CORRALES PARA VACUNOS

### INTRODUCCIÓN

Los establecimientos ganaderos deben contar con las instalaciones básicas para el manejo de la hacienda. Sin instalaciones es prácticamente imposible realizar los trabajos de manejo sanitario, nutricional y reproductivo. Con instalaciones mínimas y bien diseñadas, se hace una mejor utilización de la mano de obra disponible.

Entre las principales instalaciones se reconocen la existencia de corrales y mangas, pudiendo ser observadas éstas en solitario o formando un complejo, con la presencia adicional de variedad de accesorios. Además, presentan dimensiones diversas, diseño y materiales diferentes, acordes, entre otros aspectos, a la cantidad de animales y el tipo de raza, es decir, según sean los animales dóciles o temperamentales.

### UBICACIÓN

Como cada establecimiento debe adecuar las instalaciones a su realidad, no se establece una regla fija, pero hay generalidades que pueden orientar a tomar la mejor decisión.

El suelo del lugar elegido deberá tener buen drenaje para evitar acumulaciones de agua que dificulten el uso y disminuyan la durabilidad de las instalaciones. Su ubicación -preferentemente- debe ser en la parte más central posible del establecimiento para que todos los potreros se encuentren a igual distancia del complejo corrales-manga. En el caso de la manga, es conveniente ubicarla en algún faldeo suave para favorecer el escurrimiento del agua de lluvia, pero no en lugares bajos porque se puede formar barro de difícil secado (alta concentración instantánea de animales dará origen a un barrial). Esta situación producirá inconvenientes durante las tareas, y dificultará, de manera notoria, el movimiento de los animales.

También habría que considerar proveer un reparo natural, teniendo en cuenta que el eje longitudinal de la construcción sea transversal al sentido de los vientos predominantes. Además, convendrá que los corrales de aparte de hacienda estén en el sector norte y el o los de encierre en el sur para que se trabaje con los vientos predominantes a la espalda. Para llegar a los corrales con la hacienda, el arreo no deberá ser de muchas horas porque, en caso de necesitarse hacer encierres periódicos, en épocas críticas, puede provocarse pérdida de estado corporal.

Las instalaciones deben tener fácil acceso en cualquier época del año, disponiéndose contiguos a los corrales algunos piquetes como para mantener la hacienda encerrada durante algunos días, facilitando la regulación de los trabajos. En los corrales no debería haber árboles, pero en las zonas periféricas es conveniente tener reparo de los vientos predominantes.

### DISEÑO Y TAMAÑO

Cuando se proyectan las instalaciones se deberían tener en cuenta las necesidades futuras, incremento de hacienda bovina, planes de selección, etc. En ese caso, se presentarían movimientos extras y mayor circulación de la hacienda de los corrales de aparte hacia el corral de encierre. Además, debería haber un callejón o calle que comunique los corrales de aparte con el de encierre por si es necesario volver algún animal.

Con respecto al diseño, es conveniente tener en cuenta que hacer cercos de madera en lugar de alambrados, es mejor para darle forma y solidez, disminuyéndose las posibilidades de accidentes con los animales. En la zona perimetral de los corrales o en el corral de encierre se deben disminuir los ángulos, dándole forma redondeada. De esta manera se facilita el desplazamiento de la hacienda y se economizan materiales.

Si los corrales tuvieran que ser muy grandes, se puede construir con alambrado las partes rectas perimetrales colocando un tablón de una y media pulgadas de espesor por seis pulgadas de ancho (15 cm), ubicado a sesenta centímetros de altura, a lo largo del corral, para que cuando la hacienda se desplace no pegue contra los postes.

En los lugares de menor circulación se pueden colocar postes cada cuatro metros. En el embudo y corral redondo, colocarlos con separaciones de 1 metro.

La dimensión de los corrales debe mantener cierta relación con la cantidad de animales, pero dentro de ciertos límites, es preferible hacer corrales o piquetes chicos que puedan servir como depósito de hacienda, a que estos sean demasiado grandes, con superficie ociosa, que aumenta los costos de construcción y

mantenimiento. Muchas instalaciones están dimensionadas como si hubiera que trabajar al mismo tiempo con todos los animales de un establecimiento. Algunos consideran que se puede calcular las dimensiones como para trabajar con un número de 300 vacas con sus crías o su equivalente en otras categorías. La eficiencia del trabajo depende fundamentalmente de la capacidad del embudo y de la longitud de la manga. Cuando esta es muy corta hay que “embretar” muchas veces y la hacienda se hace arisca. En aquellos establecimientos donde la cantidad de hacienda lo justifica la manga debe tener alrededor de 8 a 10 metros de largo.

## PRINCIPALES COMPONENTES DEL COMPLEJO

### • CORRALES

Los corrales son espacios de terreno de superficie reducida y con límites bien definidos, construidos de diferentes formas y materiales, pero en general, de acuerdo con las pautas habituales para la construcción de alambrados. La diferencia radica en el empleo de elementos reforzados, menores distancias entre postes y un mayor número de alambres (y por lo tanto, menor distancia entre ellos) de mayor sección o hilos dobles.

El alambrado perimetral de los corrales puede estar construido con “postes reforzados” de quebracho colorado que emergen alrededor de 1,40 m del suelo, colocados a una distancia de 3 m entre sí y con 8 a 10 alambres separados de 15 a 20 cm uno del otro. Cuando en los alambrados de los corrales se usan alambres de alta resistencia comunes (17/15), los tres hilos “atadores”, es decir, en aquellos en los que se “manean” las varillas, suelen ser dobles.

*No se debe usar alambre de púas en la construcción de los corrales.*

En general, la hacienda que se encierra hace mucha presión sobre los hilos de alambre, por lo tanto se usan alambrados de 9 hilos de los cuales 3 son dobles. Se usa el alambre 19/17 que es de mayor sección.

Como elementos para tensar el alambrado se emplean los “torniquetes” que pueden ser de diferentes tipos y funciones: golondrina, cajón, doble. Las varillas son de lapacho (u otra madera dura) de 2” x 2” (5 x 5 cm) y se colocan de 70 cm a un metro de distancia, una de otra. En las esquinas de los corrales o al lado de las tranqueras se construyen “remates” o esquineros dobles, o esquineros “orientales”, con la finalidad de darle solidez al conjunto.

Los objetivos buscados en la construcción de los corrales son la simplicidad de trabajo con el ganado y rapidez en el manejo. Es conveniente evitar entrar con perros, y en lo posible, tampoco usar caballos (ni en los corrales ni en el embudo).



### **Función de los corrales**

Los corrales reciben diferentes nombres de acuerdo a la función que cumplan, por ejemplo: “de encierre”, “de aparte”, “de depósito”, etc.

Plazoleta de encierre o ensinada: Es aquella donde se colocan los animales, previo a su entrada a la manga. Debe ser lo más amplia posible para poder encerrar toda la hacienda que va a ser manejada –por ejemplo- por la tarde, para trabajar con ella por la mañana del día siguiente. Se debe contar con la presencia de bebederos y reparo formado por especies de árboles de hojas caducas, como se dijo precedentemente. También se la conoce como corral o corrales de encierre

Los corrales de aparte son, como mínimo, dos. Reciben a los vacunos que han pasado por la manga, y que por distintas razones tienen que ser separados en diferentes lotes.

Los corrales de depósito son corrales donde otro lote de animales espera su turno para ingresar al de

encierre, o donde un lote, ya pasado por la manga, espera para ser llevado nuevamente a su potrero. El corral de encierre o depósito que se ubica antes de la manga puede presentar un peine o ala que sirve, en cierta forma, para achicar el corral cuando va quedando poca hacienda en el mismo. El corral inmediato anterior al ingreso a la manga se denomina Toril, Embudo o Huevo debido a su forma.

Por fuera de los corrales puede haber calles de intercomunicación.

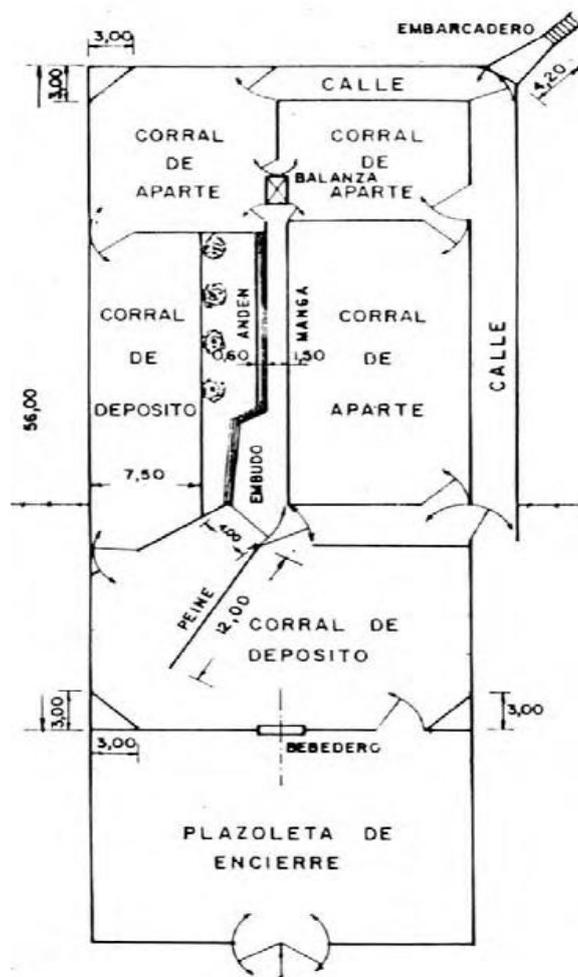
### Diseño y dimensiones

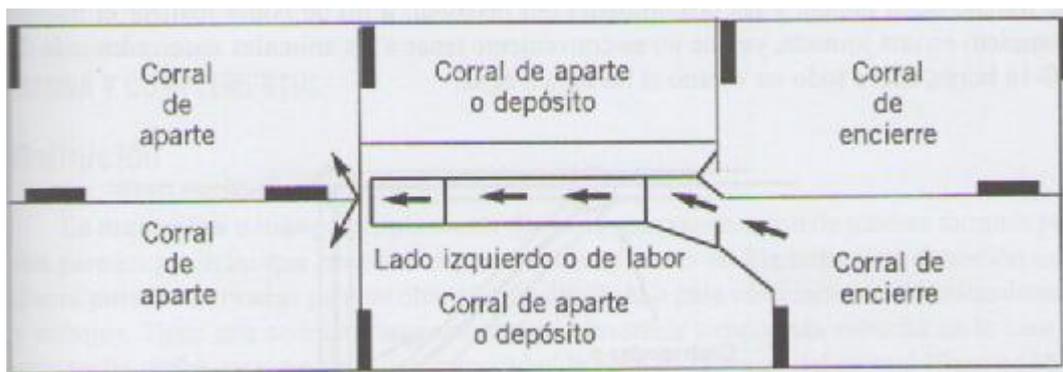
La alternativa más adecuada en la diagramación de los corrales es la que evita las formas cuadradas y mantiene figuras rectangulares cuyas proporciones largo - ancho son 2:1. Esto facilita el movimiento de los animales, evitando que se amontonen en las esquinas. Para impedir que eso ocurra, se pueden "recortar" los esquineros por medio de distintos sistemas: construyendo ochavas con el sistema llamado oriental (ya descrito), colocando tablas en diagonal entre dos postes o colocando dos postes auxiliares a cada lado, para desde allí "tirar el corte" (es decir, "redondear" el corral). En otras palabras, en lo posible se deben evitar los ángulos rectos, tratar de cortarlos para que la hacienda no se "embolse", "arremoline" y haga mucha presión.

Las dimensiones de los corrales estarán relacionadas con el tamaño de la tropa más grande que se lleve a la manga para efectuar un trabajo. Para realizar un cálculo aproximado de su superficie es conveniente adjudicar  $2 \text{ m}^2$  por vacuno, multiplicado por el número de cabezas del lote de mayor tamaño que se trabaja en conjunto. Es conveniente, además, considerar en la planificación un número no menor de seis corrales para agilizar el desplazamiento de los rodeos.

Es recomendable que el centro de manejo (manga más corrales) cuente con abrigo para el viento y el sol. Se pueden plantar, por fuera de los corrales, árboles de hojas caducas que evitarán sombra y falta de secado del suelo en invierno, pero que brindarán sombra en verano.

En las siguientes figuras se grafica lo detallado precedentemente.





El corral *Embudo* es una construcción que permite ir acercando y encaminando los animales a la manga. Debido a que tiene una sección cada vez más pequeña, llegan a formar una fila de uno en fondo, y así entran en la manga. Hay embudos de paredes rectas y otros con una de ellas curvada. Es conveniente que tenga una pared recta y otra pared que converja hacia la manga, para facilitar la entrada de los animales. Además, es preferible que sea “ciego”, construido con tablas y no con alambres, porque el bovino, si no ve hacia afuera entra mejor en la manga (no tiene distracciones, no se asusta, etc.). Debe tener piso firme. Si bien ya se dijo precedentemente que un animal adulto necesita aproximadamente 2 m<sup>2</sup> de superficie, se estima que el embudo y corral redondo, instalación que puede reemplazar al embudo tradicional, puede ser de un tercio de la superficie del corral de encierre, facilitando a la vez la entrada y el movimiento de la hacienda con menos personal.

- **MANGA**

La manga está conformada por la manga propiamente dicha o casilla de embretar, y la casilla de operaciones. Tanto la manga como la casilla de operaciones, vistas desde su entrada presentan un costado izquierdo o lado de labor y un costado derecho. El costado de labor o de trabajo recibe dicho nombre porque la mayoría de las operaciones de manejo se realizan desde ese lado.

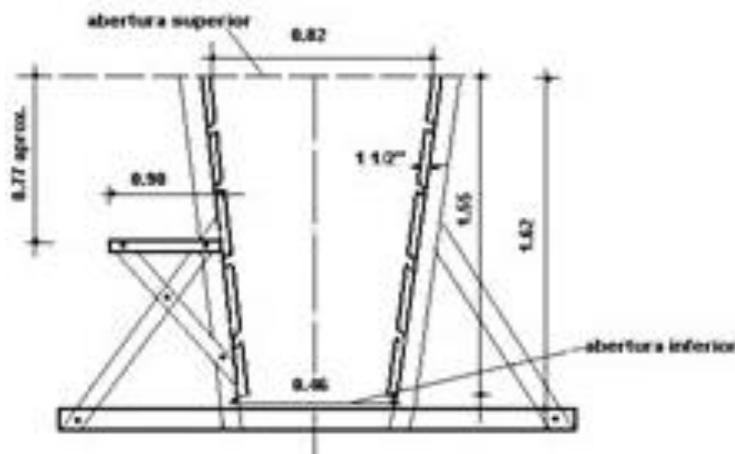


La manga lisa o manga propiamente dicha, es una construcción de madera dura (generalmente lapacho) de entre 5 a 10/12/15 m de longitud, formada por dos paredes paralelas (de allí el nombre también de “tubo”) que permiten el paso de los animales en fila de a uno, y su retención por medio de puertas o trancas para su observación detallada o para realizarles determinados tratamientos u operaciones. Las paredes también deben ser ciegas para que el animal no pueda ver entre los tablones.

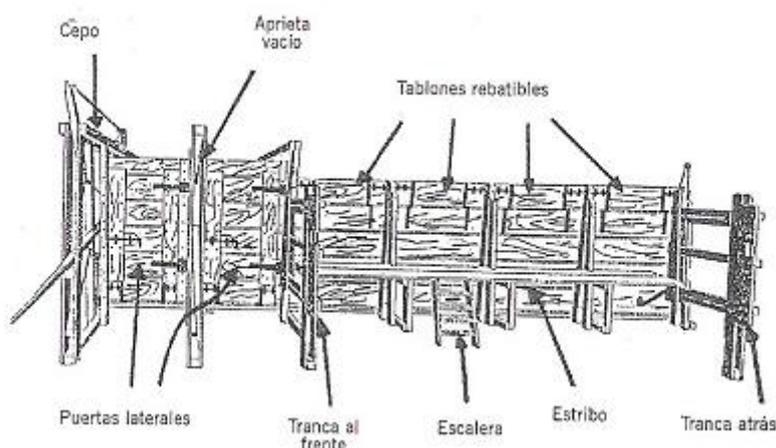
Las paredes tienen en general 1,60 m de altura, pero si se trabaja con ganado índico pueden ser de mayor altura. En el lado de trabajo, o en algunas mangas en ambos, en la parte superior posee una serie de tablones rebatibles o volcables hacia fuera, para facilitar determinados trabajos con terneros.

La manga tiene una sección triangular trunca e invertida, siendo más estrecha en la base y más ancha arriba.

En su parte superior las paredes están separadas a 90 cm, mientras que en la base, a nivel del suelo, la separación es de 50 cm.



En todo el largo de la manga, sobre el costado de trabajo, y a veces en ambos, existe un “andén o estribo”, a 55 cm aproximadamente de altura sobre el suelo y con un ancho de 50 cm, que permite al personal desplazarse a lo largo de toda la manga. El estribo junto con los tablones rebatibles facilita el trabajo con los animales, especialmente con los más pequeños. Para subir al estribo puede existir una escalera pequeña.



Las trancas o puertas corredizas se desplazan sobre rodillos, cerrando o abriendo el paso al ganado en su recorrido por el tubo antes de ingresar en la casilla de operaciones. La tranca anterior, llamada también tranca al frente, está situada en la parte anterior de la manga lisa o entre ésta y la casilla de operaciones. Existe, además, una tranca atrás en el inicio de la manga, de modo que cuando se cierra, separa la manga del embudo. Las trancas son similares y están hechas con dos parantes reforzados y 3 o 4 listones horizontales de aproximadamente 6 cm x 6 cm, con cantos redondeados.

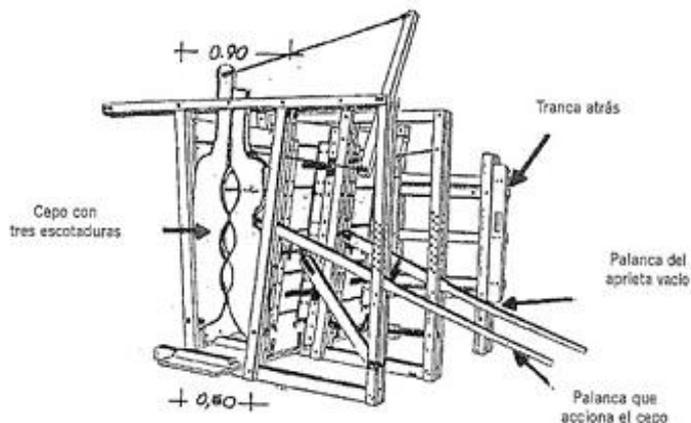
Tanto el piso de la manga como de la casilla de operaciones puede ser de madera dura con listones cruzados con el fin de hacer al piso antideslizante, o bien puede ser de hormigón. Para evitar la acumulación de bosta y orina se aconseja dejar los últimos centímetros en la base de las paredes sin tablas, a fin de permitir su salida al exterior de la manga.

La casilla de operaciones se ubica delante de la manga propiamente dicha y está equipada con el cepo o yugo, el aprieta-vacío o “verijero”, las puertas “ante-cepo”, las puertas laterales, la tranca o puerta corrediza, y como accesorios externos, las puertas y el tambor de aparte. Debe tener unos 3 m de largo.

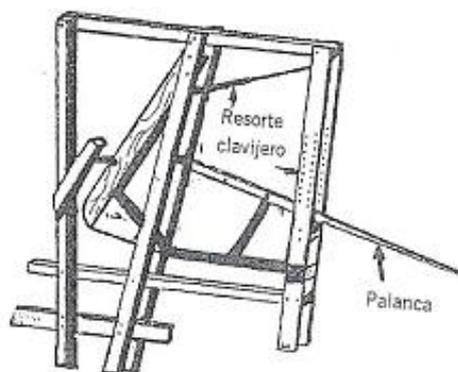
El cepo o yugo está constituido por dos piezas móviles de madera de 2 a 3” de espesor llamadas mordazas, con dos o tres aberturas anatómicas que reciben el nombre de escotaduras. Los bordes interiores de las mordazas, en las escotaduras, son redondeados a fin de no causar daño al animal. Tiene como función inmovilizar al vacuno por el cuello. El hecho de tener dos o tres escotaduras a diferente altura posibilita el trabajo con distintos tipos y categorías de animales y además, permite atrapar a animales que acostumbran a

bajar la cabeza al pasar frente al yugo (“se zambullen”). El yugo es móvil, se separan o se acercan ambas piezas por medio de diferentes mecanismos que consisten en un juego de palancas de distinto tipo y materiales.

Para evitar que el movimiento de la palanca pueda revertirse, se fija el brazo con una clavija metálica que se coloca en una serie de agujeros realizados en un armazón rígido (clavijero).



El aprieta-vacío, como su nombre lo indica, es un mecanismo que permite inmovilizar al animal por presión sobre el flanco o vacío. Está formado por una palanca vertical de acción rápida que actúa a su vez sobre una pieza de madera con los bordes redondeados, que es la que se apoya sobre el cuerpo del bovino inmovilizándolo. El aprieta-vacío está ubicado prácticamente en la parte media de la casilla operatoria, entre las dos puertas laterales.



Las puertas laterales están situadas a cada lado de la casilla. Su apertura permite el trabajo en las diferentes partes del vacuno. En algunos tipos de mangas existen tableros laterales rebatibles en la parte inferior de las puertas que facilitan trabajos como el raspaje prepucial en los toros, etc.

Siguiendo la línea de la manga, se encuentran a su salida las dos puertas de aparte: cada una corresponde a cada pared lateral de la manga. Pueden tener alrededor de 2 m de longitud y abren una hacia la izquierda y otra hacia la derecha. Si las puertas permanecen paralelas, en posición de cierre, continúan como si fueran las paredes de la manga y el animal sigue su camino a un corral o bien pasará a otras secciones complementarias de la manga como el bañadero, la balanza, o el embarcadero. Estas puertas pueden ser manejadas juntas uniendo sus extremos, lo que hace que siempre quede una posibilidad de salida: a la derecha o a la izquierda. En caso de manejarlas en forma independiente, los apartes pueden ser tres: derecha, centro e izquierda.

Algunas mangas, en lugar de las puertas de aparte, tienen una puerta llamada “tambor de aparte”, cuyo eje o viga se encuentra en el eje central de la manga. El desplazamiento del tambor a la derecha e izquierda permite la salida del animal en la dirección opuesta.



Para estimar la longitud de la manga se calculan 2 metros lineales por animal, es decir que para 5 animales deberá tener una longitud de 10 metros. Cuanto más larga sea, más animales se podrán embretar de una sola vez, con lo cual se facilita el trabajo.



### • CARGADOR O EMBARCADERO

Son construcciones que posibilitan el ascenso de los animales a los vehículos para su traslado, al igual que su descenso en la explotación de destino. El embarcadero tiene una sección trapezoidal, cuyos lados iguales están formados por dos paredes laterales, por lo general, de tabloncillos de madera. Las paredes están separadas por 0,50 m en su base y por 0,90 m en su parte superior, aproximadamente tienen 1,60 m de altura y una longitud que puede ser de 4 metros.

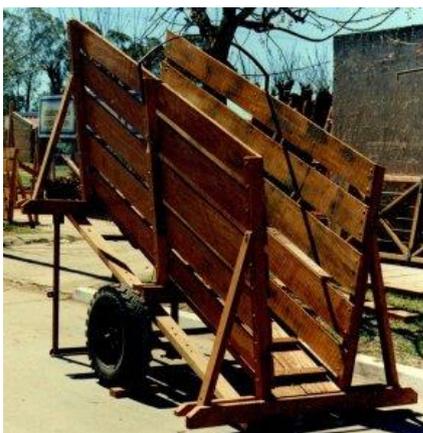
Ambas paredes forman un pasaje para los animales desde la superficie del suelo hasta la altura del piso del chasis o acoplado de un camión. Las paredes están sujetas por parantes de madera dura, que en algunos casos van en forma creciente enterrados en el suelo. En otros casos se hace un terraplén de tierra sobre el que se monta el cargador.

El extremo que queda a nivel del suelo desemboca en el cepo o en el “pasillo” que forman las puertas de aparte de la manga o en un embudo que facilita el embretado y el ascenso de los vacunos en fila india. Para cargar los animales, el camión se arrima al embarcadero retrocediendo hasta que su parte trasera queda casi en contacto con el embarcadero y la puerta guillotina del camión queda enfrentada a la abertura del cargador.

El cargador podrá estar situado como un complemento de la manga y los corrales, pero también se lo podría instalar sobre un alambrado perimetral, cerca de una ruta o camino. De esta forma los camiones no necesitan entrar al campo para cargar y descargar, pues el tránsito interior puede verse dificultado por las lluvias y la falta de caminos consolidados. En este caso, es necesario que el cargador tenga un pequeño corral (“embudo”) para poder encerrar a los animales mientras esperan a ser embarcados en el camión, y también para facilitar el embarque.

Si el embarcadero está situado sobre la calle, debe tener puertas en su salida al exterior o una cadena segura con candado que ayude a evitar robos. Existen, también, cargadores móviles.

Cargador móvil



Cargador fijo



- **BALANZA**

La balanza a instalar en la empresa ganadera tiene por objeto lograr un mejor seguimiento del crecimiento y del engorde de los animales. Su uso permite obtener información, más o menos frecuente y objetiva, sobre la evolución del peso vivo de los animales.

Es muy útil en las explotaciones de invernada, donde no siempre el lote tiene el mismo peso inicial o los novillos no transforman con igual eficiencia el alimento en carne. Por medio del conocimiento del peso de los animales se pueden separar aquellos que por cuyo estado y peso estén “terminados”, dejando para envíos sucesivos aquellos que todavía no llegaron por peso y/o por terminación, al estado ideal para la faena.

En los campos de Cría la balanza es indispensable cuando se quiere realizar el entore precoz en vaquillonas de quince meses de edad, donde el desarrollo y el peso (60 - 70% del peso adulto) son más importantes que la edad, por la alta correlación que se establece entre peso, pubertad y madurez sexual. Existen numerosos tipos y marcas de balanzas para pesar en forma individual que funcionan, tanto de manera mecánica como electrónica.

**-Balanza mecánica**

Consiste en una plataforma montada adentro de una casilla donde se encierra el vacuno. Esta casilla se complementa con el sistema de pesaje y los brazos a contrapesos graduados. El brazo inferior tiene una graduación cada 100 kg y el superior cada kilogramo, lo cual permite una aproximación de un kilogramo en el peso estimado. Los modelos comunes para pesaje individual de vacunos tienen una capacidad de hasta 1.000 – 1.500 kg según marcas.

Antes de comenzar a pesar se debe extraer la bosta y la tierra/barro, para mejorar la precisión y tarar la balanza (consiste en calibrar la balanza nuevamente a cero “0”). Este procedimiento se debe repetir cada 10 a 20 animales aproximadamente.



### -Balanza electrónica

Esta báscula consta de una plataforma que se coloca dentro de una manga lisa, ya que es extra-chata, y por lo tanto no necesita rampas de acceso.

La pesada de los animales se realiza al paso de los mismos (no se encierra el vacuno en la balanza) y se registra en un indicador digital colocado en el lugar que se considere más cómodo, unido por medio de un cable a la plataforma. Este tipo de básculas permite una pesada más rápida al no tener que mover pesas y esperar el equilibrio de la barra. Indica directamente en números el peso del animal, y tienen aproximaciones de medio a un kilogramo. Se alimentan tanto a batería de 12 voltios como con corriente eléctrica de línea (220 voltios). Algunas son, inclusive, transportables y poseen opciones que permiten unirlas a computadoras, impresoras, etc.

### • BAÑADERO O BAÑO

Si el establecimiento tiene un gran número de animales que justifique su costo, es conveniente construir un bañadero. Se trata de una instalación de emplazamiento obligado en algunas zonas, por ejemplo en la región subtropical, y opcional en otras.

La instalación completa se compone de uno o varios corrales de encierre del ganado, de un embudo conducente a la manga de entrada, la manga, el baño con techo y el escurridero, seguido de uno o más corrales para recibir al ganado ya bañado. Los bañaderos tienen una forma única, variando solamente sus dimensiones.

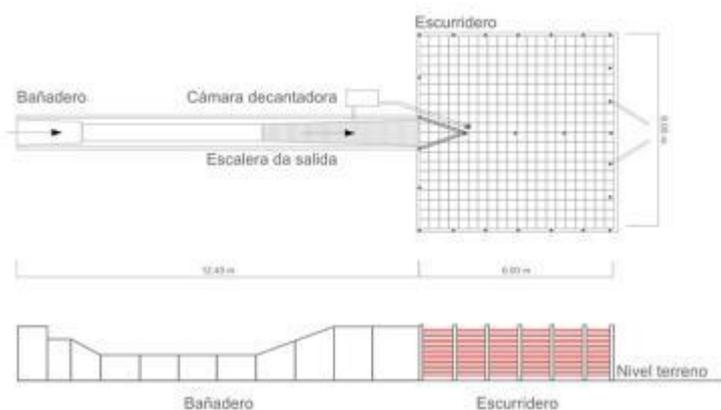
El bañadero de inmersión consta de tres partes

- 1) zona de botado.
- 2) zona de nado.
- 3) zona de ascenso.

La zona de botado, generalmente está formada por un plano inclinado de 2,50 m que llega hasta la mitad de la profundidad del bañadero. El ancho a nivel del piso es de 0,50 m y en la parte superior de 1 m (semejante a una manga). La profundidad será la necesaria como para que los animales no pisen el suelo, generalmente, de 2,30 metros. La longitud de la zona de nado varía según la capacidad del bañadero.

La zona de ascenso consiste en un plano inclinado de 6 a 7 metros de largo. Para que los bovinos no resbalen el piso se construye con travesaños. Se puede considerar habilitar un escurridero que cuente con un resumidero y decantador para recuperar líquidos. El piso del escurridero debería ser de concreto, con peldaños en sus orillas.

Los animales no deben estar ni fatigados ni sedientos al momento de pasar por el bañadero. Por razones de practicidad, tanto la balanza como el bañadero se ubicarán acoplados a la manga.



## INSTALACIONES METÁLICAS

Estas instalaciones, construidas con caños galvanizados, de alta calidad y resistencia a golpes son utilizadas desde antaño por países ganaderos, como Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, etc. El complejo de manga, corrales y casilla de operaciones (“bretes”) de material metálico, en general, se utilizan en sistemas intensivos que albergan gran cantidad de animales, tales como los engordes a corral, o en aquellos en que, aunque el número no sea tan elevado, existe una frecuencia importante de pasada de los animales por “los bretes”.

Cada productor debe evaluar la conveniencia de construir o comprar una manga de madera o una manga metálica con sus respectivos corrales y casillas, en base a la resistencia, practicidad, funcionalidad y facilidad de manejo que tenga cada una de ellas. Un concepto diferencial de estas construcciones metálicas, es que pueden fijarse o ser móviles (transportables). En esta última opción, la manga y corrales van a donde está el animal y no el animal a la manga. De este modo, se las pueden trasladar por diferentes campos, siendo muy útil para los establecimientos grandes, en donde los corrales y manga están muy alejados de los animales, o para aquellos productores que alquilan campos que no tienen instalaciones, o las tienen en muy mal estado.

### • CORRALES

Una de las principales características de los corrales metálicos es que pueden ser armados como si fueran un rompecabezas. Los distintos paneles metálicos se van enganchando unos con otros. Tienen la ventaja de poder ser armados y desarmados en cualquier momento, para transportarlos de un campo a otro, o de un potrero a otro.

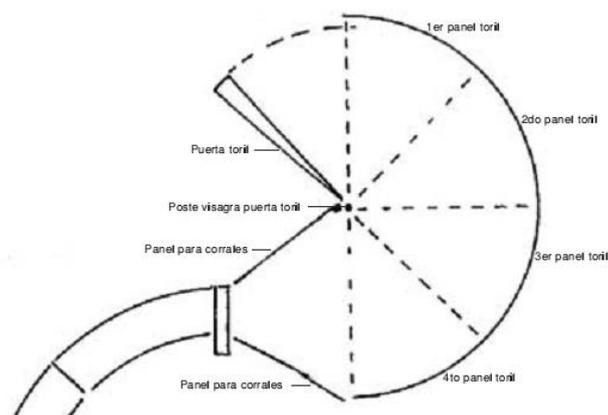
Los paneles constan de una estructura rectangular con una altura de 1,60 o 1,80 m. y 1,40 a 3 metros de largo, formada por 2 postes galvanizados de 50 x 50 mm y 5 o 6 caños galvanizados, acerados y ovalados, de 76 x 40 mm. En algunos casos, los paneles metálicos pueden ser ciegos, sin espacios. Cuando se arman los corrales, no es necesario enterrar la parte inferior del poste del panel, ya que cuando se van enganchando los paneles, se van sosteniendo entre ellos. Para unir dos paneles se enfrentan las dos grampas (macho y hembra) que tienen cada uno en sus extremos, y por su interior se coloca un perno de enganche. El diseño de los mismos permite a los paneles adaptarse a los desniveles del terreno (Ver fotos).



Las puertas constan de un panel de 1,80 a 3 m de largo y 1,60 o 1,80 m de altura con 5 o 6 caños, que se unen por medio de las grampas a los paneles para corrales.

### • CORRAL TORIL

El corral toril o “huevo circular” se coloca detrás de la manga. Consta de cuatro paneles curvos, que se van enganchando unos con otros formando un semicírculo. Tiene una puerta con la cual se va empujando, la hacienda hacia la manga.



- **MANGA**

La manga se arma con los mismos paneles con que se arman los corrales. Tiene dos extremos, por uno se comunica con el brete, y por el otro, con los corrales a través de una puerta corrediza para manga. En la práctica se está acostumbrado a que las mangas sean ciegas (no hay espacio entre las tablas de madera), sin embargo, las de caño son abiertas (existe espacio entre los caños). El concepto de estas mangas, es que, al estar abiertas, desde el piso una persona puede vacunar sin tener que estar subiendo y bajando de la plataforma. Existen algunas mangas metálicas ciegas, asemejando a las de madera (ver imágenes).



- **CASILLA DE OPERAR o BRETE INMOVILIZADOR**



Este implemento tiene, como característica sobresaliente, la funcionalidad y la comodidad para trabajar. No solo es muy seguro y cómodo para el operador, sino también para el animal, ya que tiene diferentes sistemas

de apriete que lo inmovilizan completamente. De esta forma se evita que se golpee, pudiendo trabajar en él sin ningún tipo de riesgos. Un solo hombre puede manejar, al mismo tiempo, la puerta de entrada al brete y el cepo, sin ninguna posibilidad de que el animal se escape y sin necesidad de que lo ayuden.

Cuando se instala se aconseja apoyarlo sobre una base de hormigón. En el caso de no poder hacerlo -porque se lo traslada constantemente-, se lo puede apoyar directamente sobre el piso, sin ningún tipo de soporte. Solamente hay que engancharlo con unas grampas a los paneles que forman la manga, para que no se corra. En el caso de colocarlo en una manga de madera, se lo fija mediante bulones contra los postes.

La casilla de operar posee diversas características tales como la Puerta de Entrada, que está ubicada en el extremo posterior del brete, permitiendo la entrada de los animales desde la manga hacia el interior del mismo. Esta es una puerta ciega, para evitar que los animales, que están dentro de la manga, esperando su turno, se asusten al ver al operador o al veterinario trabajando dentro de la casilla. Esta puerta se apoya sobre unos rodillos que permiten su apertura con un simple movimiento de brazo, y cuando se cierra, tiene una traba de seguridad para evitar que se abra en forma accidental, impidiendo que un animal pase cuando el veterinario está trabajando en la casilla (Ver foto).



Además, posee una Puerta diseñada para realizar el raspaje a los toros. Cuando se la abre, deja al descubierto solo la zona del prepucio. El veterinario, de esta manera puede trabajar cómodo, y al estar el toro totalmente inmovilizado, no corre peligro de sufrir accidentes (Ver foto). También posee una Puerta lateral superior. Esta puerta se ubica arriba de la puerta de abajo y permite realizar trabajos en la parte superior del animal -vacunas, marcaciones, curaciones, etc.- (Ver foto).



Posee además, un sistema de ajuste bilateral que aprieta el animal por los dos costados, impidiendo su movimiento, mediante un sistema de palancas dentadas. Por otro lado, como el cepo aprieta el cuello del animal solo por sus laterales, no permite que este se ahorque (Ver fotos).



- **MESA DE TERNEROS**

La mesa para terneros es una herramienta muy útil para inmovilizar terneros sobre una “mesa” y poder así trabajar, con los mismos, en forma cómoda e higiénica. La mesa consta de un pequeño brete, en donde el ternero se introduce, se inmoviliza y se voltea hacia un costado, manteniéndolo en esa posición para realizarle cualquier tipo de trabajo (señalada, castración, curación, colocación de caravana, etc.). Posee dos puertas en cada uno de sus extremos, un cepo y un apretador de vacío con una manija en la parte superior y una barra dentada que se va trabando a medida que se va inmovilizando al ternero. Una vez que el ternero entró por la puerta que se comunica con la manga, para dejarlo totalmente inmovilizado se cierra el cepo y el aprieta vacío accionando una manija ubicada en la parte superior (Ver fotos).



- **CARGADORES**

Los cargadores pueden ser fijos o transportables, con un largo de 3,00 a 4,80 m. A su vez, los cargadores fijos pueden variar su altura, es decir, pueden ser regulables. (Ver fotos).



## **INSTALACIONES GANADERAS y BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO**

### **BIENESTAR ANIMAL y PRODUCCIÓN**

El bienestar animal es un tema que compete directamente a la profesión Veterinaria y a otras ligadas al sector agropecuario. La intensificación o las prácticas tradicionales de la producción animal muchas veces entran en conflicto con las normas de bienestar animal, lo cual es percibido como una preocupación por la comunidad, y en especial, por parte de los consumidores. Así pues, necesitamos producir los alimentos de origen animal y utilizar la fuerza de trabajo de los animales, garantizando que su bienestar no se vea comprometido más allá de un nivel éticamente aceptable. Para ello, debemos considerar que el animal mantenga un estado de armonía con su ambiente, tomando en cuenta las instalaciones donde se lo tiene, el trato que se le da, su nutrición, la prevención de enfermedades, un transporte con mínimo de estrés, y finalmente, un proceso de faena que minimice el sufrimiento o la eutanasia humanitaria cuando corresponda.

Cómo guía de este tema, y a partir del informe realizado por Brambell, la Farm Animal Welfare Council (FAWC) detalló 5 libertades que deben contemplarse para los animales, que se detallan a continuación:

- Hambre y sed
- Incomodidad
- Dolor, lesiones y enfermedades
- Expresar un comportamiento normal o innato de la especie
- Miedo y Angustia

Es decir, los animales en cualquier ámbito deben poder moverse (incorporarse, echarse, girar, caminar), interactuar con otros congéneres, tener disponibilidad de alimento y agua en cantidad y calidad adecuadas. Si bien, toda producción es una artificialidad respecto al comportamiento y organización de un rodeo, en lo posible los animales deben poder expresar el comportamiento innato de la especie.

En nuestro país, el bienestar animal aún no es un elemento limitante del comercio de carnes, pero por su creciente presencia en el dominio público podría convertirse en un factor de restricción y protección de mercados, principalmente para el acceso a mercado externos. Es por ello que es necesario identificar elementos a ser considerados en el diseño y utilización de las instalaciones rurales ganaderas que permita disminuir algunos factores que afectan la calidad de los productos (ganado en pie, res y sus cortes), y así, obtener una mayor valoración de los mismos en la comercialización.

En consecuencia, se trata de tener en cuenta un conjunto de criterios mínimos, elaborados para asegurar a través del buen manejo de los animales, su bienestar, la optimización de la producción y la satisfacción de los requerimientos de la demanda (sociedad). Para ello, es necesario capacitar en los conocimientos y prácticas sobre buenas prácticas ganaderas y bienestar animal al personal involucrado en el trabajo de los animales en las instalaciones ganaderas, a fin de ir mejorando prácticas de manejo productivo y veterinario.

### **INSTALACIONES GANADERAS**

En la mayoría de las profesiones y oficios, el lugar en donde se realizan los trabajos más significativos de la empresa, es el que mayores inversiones recibe. En esta línea de pensamiento, en los establecimientos pecuarios no se debería descuidar el manejo adecuado del capital de trabajo (los bovinos) cuando son llevados a las instalaciones rurales (corrales, embudo, manga, el cepo, etc.) para realizar las tareas zootécnicas y sanitarias planificadas.

En la práctica, la mayoría de los productores no miden ni valoran el daño causado en las carnes de sus animales por los golpes recibidos a causa del mal mantenimiento de las instalaciones y/o por tener un diseño inadecuado. Además, aún existen productores aferrados a costumbres ancestrales, convencidos de que la rudeza en el trato que reciben los bovinos en la manga es la forma correcta de trabajo.

Las inversiones realizadas en la compra o mejoramiento de las instalaciones rurales tienen una amortización conveniente, debido a que los materiales utilizados son de muy larga duración, lo que permite que el capital invertido tenga una relación costo-beneficio positiva. Los gastos de mantenimiento también resultan mínimos, en relación a su frecuencia y costo, e inclusive en la mayoría de las veces, dichas tareas las realiza el mismo personal del establecimiento agropecuario.

## **ALGUNAS PREMISAS GENERALES A CONSIDERAR**

Los planteos actuales ganaderos eficientes se ven a veces obligados a pasar por el cuello de botella de las viejas instalaciones de trabajo, que ya no se ajustan a los requerimientos de planteos ganaderos eficientes que contemplan las buenas prácticas ganaderas y el bienestar de los animales involucrados en la producción. En general, la ganadería actual conlleva un aumento en el tamaño de los lotes y en la frecuencia de trabajo. La intensificación ganadera suele aumentar la necesidad de apartes de hacienda en distintos rodeos o lotes, por lo que cada vez hay más categorías a manejar.

En líneas generales, se acepta que es preciso que la capacidad de acopio sea igual a la capacidad de aparte, es decir, tiene que haber tanto espacio a la salida de la manga como antes de entrar a ella. Es mucho más fácil aumentar la capacidad de encierre que la capacidad de aparte o de salida, pues se puede adosar a los corrales un piquete para juntar centenares de animales, pero no siempre se cuenta con el espacio suficiente para repartirlos a medida que van saliendo de la manga.

Como ejemplo, un rodeo de cría requiere, al menos, cinco corrales de aparte: vaca preñada, vaca vacía, ternero macho, ternera de reposición y ternera de rechazo o descarte. En invernada, los grandes lotes de recría de varios centenares de cabezas tienden a fraccionarse a medida que entran en terminación. Incluso, por ejemplo, la hacienda terminada tiene mercados cada vez más específicos, por lo que resultaría necesario apartar distintas categorías de gordo según los requerimientos de supermercados, matarifes o exportadores.

En virtud de lo antedicho, si bien la lista es incompleta, se enumeran a continuación algunas premisas que podrían ser consideradas relevantes a la hora de evaluar la condición de las instalaciones rurales, y en particular, las ganaderas.

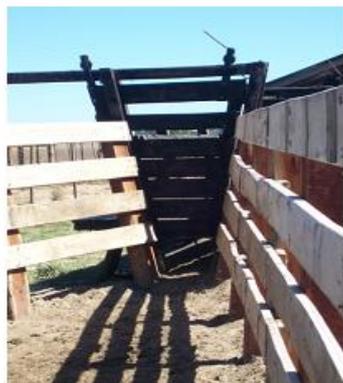
- Las construcciones deberán diseñarse y realizarse teniendo en cuenta la seguridad de los trabajadores rurales y el bienestar de los animales.
- Los alambrados tradicionales e instalaciones vinculadas deben ser inspeccionados periódicamente y mantenidos adecuadamente. En los potreros de encierre o pastoreo, se deberá evitar el uso de alambres de púa, clavos, saliencias u otros elementos que pudiesen ocasionar lesiones.
- Tanto en los corrales, tranqueras, mangas y cepos, cuyo uso es habitual para el caravaneado, vacunaciones, tareas de diagnóstico y otras actividades afines, deberán ser construidos y mantenidos de tal forma que no presenten ningún elemento punzante o roto que pueda provocar lesiones o estrés al ganado. El tamaño de las mismas deberá estar acorde con el número de animales a trabajar.
- Las áreas de acceso, tales como caminos, tranqueras y/o portones deberán poseer un diseño, dimensiones y una construcción que permita que los animales transiten cómodamente. Los mecanismos de apertura y cierre de tranqueras y portones, deberán ser seguros para el personal y animales, y fáciles de accionar. Los pisos no deben ser resbaladizos, ni tener obstáculos o pozos.
- Es aconsejable que los animales dispongan de una adecuada protección frente a las condiciones climáticas prevalentes y a contingencias adversas, como reparos para el viento y/o sombra (cortinas forestales).
- El ganado no deberá entrar en contacto con sustancias fito y zoonosanitarias real o potencialmente tóxicas, contaminantes y/o con efectos residuales, ni le deberán ser administradas.

### • **LA MANGA**

En particular las mangas y los embarcaderos deberían diseñarse de forma tal que favorezca el desplazamiento fluido de los animales a través del sistema, en una única línea. Su emplazamiento deberá realizarse en zonas no inundables y con piso firme, al igual que los caminos de acceso.

Conviene que las mangas tengan plataforma, planchada o andén de ambos lados, para facilitar el llenado y el trabajo. Hay muchas tareas que pueden hacerse desde el lado derecho. Las plataformas no deben ser demasiado altas para que el personal pueda trabajar sin necesidad de estar permanentemente agachado o colgado sobre el borde de la manga. La orientación de la manga es un tema fundamental para evitar inconvenientes permanentes. Las mangas orientadas hacia el norte, tienen como ventajas que aumenta su exposición a los rayos solares y prolonga su vida útil. Es un buen criterio para la madera, pero no para el trabajo con la hacienda, porque el ganado se resiste a avanzar a contraluz. Si los corrales previos a la manga y al toril apuntan hacia el oeste, también habrá un efecto de encandilamiento que será muy prolongado en los meses de verano. Estos efectos no se resuelven con árboles, porque éstos crean un contraste de luces y sombras que también induce a los animales a recular. Por ello, es importante orientar los corrales de modo que

los animales no tengan problemas con las luces y sombras. Lo mismo vale para las balanzas y los embarcaderos. Es aconsejable que las paredes de las mangas y rampas al ser construidas posibiliten evitar los claroscuros y que los animales observen a los operarios. Es conveniente que tenga las paredes de tablas cubiertas sin que quede espacio entre ellas, lo cual impide que los animales puedan ver todo lo que se mueve del lado de afuera. Esto evitará que los animales retrocedan al ver elementos extraños, o se distraigan y detengan en la marcha a través de la manga.



**Diseño incorrecto**



**Diseño correcto**

- **LOS CORRALES**

Sobre los corrales se debería tener como premisa diseñarlos de manera que tengan buena circulación en más de un sentido. Si no es así, a veces ocurre que un animal mal apartado o pasado obliga a dar una gran vuelta a través de todos los corrales. Si es un animal cruza con sangre índica, es probable que trate de saltar hacia afuera en algún momento de la travesía, debido a su temperamento. Es bueno que cada corral tenga salidas hacia adelante y hacia atrás del proceso o flujo.

De cualquier corral de aparte se debe poder volver a la manga sin tener que salir de los corrales ni hacer grandes rodeos o vueltas.

Esta flexibilidad en la circulación permite aprovechar un impulso natural de los animales a volver atrás. Si se diseñan bien los corrales, se puede generar este "efecto retorno" que hará que los animales entren al toril creyendo que van a salir de vuelta para el potrero. Se aconseja el diseño de mangas curvas y de paredes cerradas, para facilitar que los animales sigan al líder, sin ver el final, y así facilitar el avance de los mismos.



Sobre el tamaño, debería haber una sucesión escalonada de corrales, de modo que no haya que pasar del corral más grande al más pequeño sin pasos intermedios. El ideal es ir cortando el lote en varios lotes más chicos, y

trabajar solamente a los animales del lote de adelante. Una vez que se vacía el corral delantero, se deja entrar al lote siguiente. Los animales captan rápidamente que la salida va por allí, pues ven a sus congéneres ir saliendo, y salvo que el plantel de trabajo se dedique a maltratar a los animales en la manga, los siguientes aceptarán de buen grado avanzar en la sucesión de encierros. Si un animal queda rezagado, es aconsejable ir a buscarlo con otros animales, debido a que por su comportamiento gregario será más fácil que avance.

Es importante que los corrales no tengan “bolsones” o lugares donde puedan acumularse, pues donde haya un lugar para arrinconarse, los animales lo aprovecharán para detenerse. En los corrales no es conveniente la presencia de ángulos menores de 90°. Incluso las curvas de ángulo recto deben ser aligeradas, o al menos, no estar ubicadas en lugares críticos (por ejemplo, donde el ganado tenga que doblar y entrar a un lugar más chico).

Para moderar la tendencia de los animales a darse vuelta frente a ángulos rectos, se pueden poner “peines” que limiten sus posibilidades de virar y volver hacia atrás.

Cuando se trabaja con corrales con lados rectos, es mejor que sean rectangulares antes que cuadrados, siempre que se aproveche el alargamiento para inducir el movimiento, es decir, poniendo las puertas de entrada y salida sobre los lados cortos y no en los largos. Un corral rectangular deja al ganado sólo dos lados hacia donde volcarse, y con dejar la puerta abierta en uno de ellos, terminará por salir por allí. De todos modos, los corrales rectangulares no deben ser tan estrechos que se conviertan en callejones, pues en ellos tienden a amontonarse, atropellarse, estresarse y lastimarse.

- **CORRAL “TORIL o EMBUDO”**

El toril no debería tener más tamaño que el necesario para llenar dos mangas, a lo sumo tres, y siempre trabajando con un 50 % de espacio libre, es decir, sin hacinar a los animales. La forma triangular sólo es útil en el toril, huevo o corral de encierre previo a la manga. Es fundamental que uno de los lados del toril esté alineado con una pared de la manga, y que el ángulo del embudo se abra sobre la otra pared. De esta forma, los animales transitarán sin problemas hacia la manga. El embudo tiene que tener un ángulo de alrededor de 30°, pues si es mayor, los animales tendrán espacio para frenarse y darse vuelta a la entrada de la manga, y si es menor, los animales pueden atorarse con mayor facilidad. El toril o huevo no debe ser cuadrado, porque dificulta la entrada de los animales a la manga a lo sumo, rectangular.

Hay toriles de paredes curvas, que suelen ir acompañados de la puerta giratoria o reloj, cuyo fin consiste en ir empujando a los animales hacia la entrada de la manga a medida que va achicando el espacio en el corral. Esto puede facilitar el trabajo, pero tiene el inconveniente de que alienta al personal a apretar, a veces, demasiado a la hacienda. Los animales deben entrar a la manga sin necesidad de ejercer la violencia. Si se los entra apretándolos, no importa mucho que la presión venga de un caballo o de un portón. Con esta salvedad, los toriles de paredes curvas, no redondos, sino arriñonados y terminados en ángulo de 30° a la entrada de la manga, pueden ser fáciles de operar, sobre todo si se les agrega una plataforma externa que permita trabajar desde afuera.

Si el toril tiene piso de material, es fundamental que éste no sea resbaloso para que los animales no se lastimen ni se asusten inútilmente.





- **LA BALANZA**

Conviene que la balanza esté en línea con la manga, para poder apartar a la salida de ésta los animales según peso. Dos corrales pueden ser insuficientes, a veces, y obligar a nuevas pasadas por todo el proceso (encierro, toril, manga, balanza). Los corrales de salida de la balanza deben ser suficientemente holgados para que el animal, que suele estar estresado, no busque saltar el cerco o la tranquera en su afán de salir del encierro.

### ACCESORIOS

- **CARGADORES**

La altura del cargador debe estar sincronizada con la altura del camión jaula, sin dejar espacios a fin de evitar que los animales puedan meter su pata y quebrarse. La longitud de la plataforma ayuda a que el animal se estabilice en su posición horizontal, antes de entrar al camión jaula, o en el descenso del mismo antes de descender por el embarcadero.

- **MANGA PARA TERNEROS**

Se puede construir una manga para terneros paralela a la de animales adultos, de modo que se puedan pasar las vacas separadas de los terneros. Esta manga puede salir del mismo toril que alimenta a la manga grande, y hay que apartar previamente a las madres de los hijos. Con este aparte previo se evitan los terneros pisoteados, y la manga chica facilita los tratamientos veterinarios, la marca, señalada y castración, porque el trabajador no se ve obligado a colgarse de la manga para llegar a ellos.



## MANEJO EN LA MANGA

- Es muy importante todo el proceso previo al trabajo o maniobra a realizar en la manga, es decir como ingresar los animales a los corrales, toril o embudo y posteriormente al tubo o manga propiamente dicha.
- El ingreso de los vacunos debe ser sin gritos, sin revoleos o golpes con látigos y palos. Se aconseja no utilizar perros en los corrales y manga.
- Se debe colocar una cantidad de ganado adecuada en el toril, El número adecuado tiene que permitir que los animales puedan darse vuelta dentro del reducto y darle tiempo a los de adelante para que vean la salida, que es la entrada a la manga.
- Las instalaciones deben estar en buenas condiciones de conservación y limpieza.
- Los animales no deben ver a las personas que están en el lateral de la manga. Éstas se deben agachar o apartarse de la vista de los vacunos, especialmente mientras los animales avanzan.
- Es conveniente que los animales dentro de la manga no puedan ver todo lo que se mueve del lado de afuera, para que no retrocedan al ver elementos extraños. Por ello, la manga debe tener las paredes de tablas cubiertas sin que quede espacio entre ellas.
- El operador debe empezar primero con los de adelante (el animal que está ubicado en la puerta de salida de la manga). Este sería el procedimiento correcto, porque si en el momento de comenzar el trabajo se detecta que algunos comienzan a montarse, o alguno se cae y lo pisan los compañeros, se puede abrir la puerta de salida para aflojar la manga. De esta manera se permite que los animales caídos se levanten, y a su vez, se evitan las montadas entre ellos. Si se comenzara desde atrás hacia delante, y sucedieran los inconvenientes descriptos, no se podría abrir la puerta para aliviar la manga.
- El tiempo empleado para realizar la tarea es sumamente importante. A los animales no les gusta estar encerrados o sujetos, y máxime si se trata de vacunos de temperamento excitable. Tampoco se justifica el apuro innecesario haciendo mal las cosas. Por lo tanto, se debe realizar el trabajo en forma rápida, pero segura y con criterio.
- Si un animal que está por entrar a la manga queda rezagado, hay que ir a buscarlo con un par de animales más, debido a que por su hábito gregario, es mucho más sencillo que se pueda encaminar hacia la manga.



## **MONTES - REPAROS - CORTINAS FORESTALES**

Se reconoce que los factores climáticos influyen prácticamente sobre cualquier ser vivo, y particularmente, sobre la producción animal, tanto de manera directa sobre el individuo, o indirecta, al actuar sobre el medio ambiente. La medida más sencilla para disminuir el efecto negativo de uno de ellos -la radiación solar- es facilitar sombra a los animales. Estas pueden ser artificiales o naturales.

### **SOMBRAS ARTIFICIALES**

Una alternativa sencilla de construir sombra artificial, en aquellos sitios donde no hay árboles, arbustos, o es difícil implantarlos, es mediante techos. Éstos se deben colocar a una distancia de 3 a 3,7 m del suelo para que los animales reciban menos radiación calórica, circule aire y puedan tener un ambiente fresco. Bien diseñadas y con los materiales apropiados –malla plástica, esterillas, paja, caña o chapa–, dispuestas de Norte a Sur, con un dimensionamiento de 3,5 m<sup>2</sup> por animal como mínimo, y una pendiente de techo de 14 a 16%, pueden llegar a reducir entre un 40 y un 50% la incidencia de la radiación solar directa y el calor sobre los animales.



### **SOMBRAS NATURALES (Montes de sombra y reparo para la hacienda - Cortinas forestales)**

Durante el verano, la temperatura bajo los árboles disminuye en casi 5 °C con respecto a la que se registra a pleno sol. Esto es debido a que el follaje impide el paso de los rayos solares y a que la estructura del árbol funciona como un circuito refrigerante para el aire que lo atraviesa, debido al contenido de savia en su interior. En invierno, los vientos fríos y las bajas temperaturas son atenuados por la disposición geométrica de las especies implantadas, impidiendo las heladas bajo sus copas, aún cuando se trate de especies que pierdan sus hojas en invierno. Estos efectos son aprovechados por los animales que buscan los montes para su abrigo y sombra, dependiendo de las condiciones meteorológicas imperantes.

En general, las temperaturas bajas, incluso por debajo del punto de congelación, no perjudican al ganado que recibe una ración de mantenimiento adecuada, ya que el calor que se produce con la digestión basta para mantenerlos adecuadamente. Sin embargo, en climas fríos, el viento se torna perjudicial cuando adquiere una velocidad mayor a los 2 m/seg. Para disminuir este efecto, se realizan cortinas o barreras protectoras, cortaviento o rompevientos, que consisten en disponer una o más hileras de árboles y arbustos en dirección perpendicular al viento dominante, y en tal forma que obligue a éste a elevarse sobre sus copas, con lo cual disminuye su velocidad. Estas protecciones son vitales para los terneros y para los animales enfermos o con una alimentación inferior a la de mantenimiento.

Las plantaciones de abrigo o reparo para la hacienda pueden hacerse en forma de cortina o macizos. Para su implantación se deberá tener en cuenta factores como el clima, vientos predominantes, y también tipo de suelo donde se establecerá la plantación.

**Cortinas:** Las cortinas rompeviento están constituidas por líneas de árboles (de una a diez) que protegen pasturas, cultivos o árboles contra el viento. Se plantan 1 – 2 o 3 hileras de árboles próximos a los alambrados, rodeando el campo, o especialmente, en los lados que corresponden a los vientos predominantes. Deben estar constituidas por árboles ramosos desde abajo, como los cipreses, o asociaciones de éstos con eucaliptos en varias hileras. La extensión de los abrigos estará de acuerdo con la cantidad de hacienda. Se considera que

cada animal debe disponer de 20 a 25 m<sup>2</sup> de terreno sombreado.

Hay distintas formas de cortinas de abrigo:

- En el caso de vientos estables, las barreras de abrigo deben adoptar la forma de una **L**, con el vértice de la L enfrentando al viento o barlovento.
- Las barreras en **T** protegen áreas expuestas a vientos más fuertes, con el pie de la T orientado hacia la dirección desde la cual llega el viento predominante (barlovento).
- En las en forma de **U** el lado abierto debe mirar hacia la línea de fuga del viento (sotavento), generalmente hacia el norte, y rodeando los potreros por tres costados.
- La barrera en forma de **H** es la óptima, pues está dividida en compartimientos que impiden la formación de corredores de viento y protege de vientos de direcciones variables.

Macizos o isletas: Pueden presentar diversas formas. En ocasiones son los árboles que se dejaron de un desmonte, limpiados de ramas en su parte inferior.



Cortinas



Macizos o isletas producto de deforestaciones parciales



Entre algunos de los beneficios que se obtiene al implantar cortinas o macizos, se observa que promueven un aumento de la producción agrícola al disponer los cultivos de mayor humedad al presentar menor evaporación, producto de disminuir la fuerza de los vientos. Las cortinas, también, reducen los daños físicos y el peligro de la erosión eólica, favoreciendo a que no se pierda fertilidad.

Desde el punto de vista ganadero, se observa un aumento de la calidad y cantidad de forraje, y una mayor tranquilidad de los animales al pastorear dentro de un microclima más favorable, promoviendo al bienestar animal. También son fuente de néctar y polen para las abejas, albergan fauna silvestre y pueden producir leña y madera, propiciando la diversidad biológica y la obtención de combustible. Otra utilidad es la de proteger los cascos rurales, aportando, además, un valor estético.

### DISEÑO DE CORTINAS FORESTALES

Las forestaciones se plantean como barreras o cortinas cuando incorporan más de una línea de árboles. Con el fin de lograr una buena reducción de la velocidad del viento deben reunir las siguientes características:

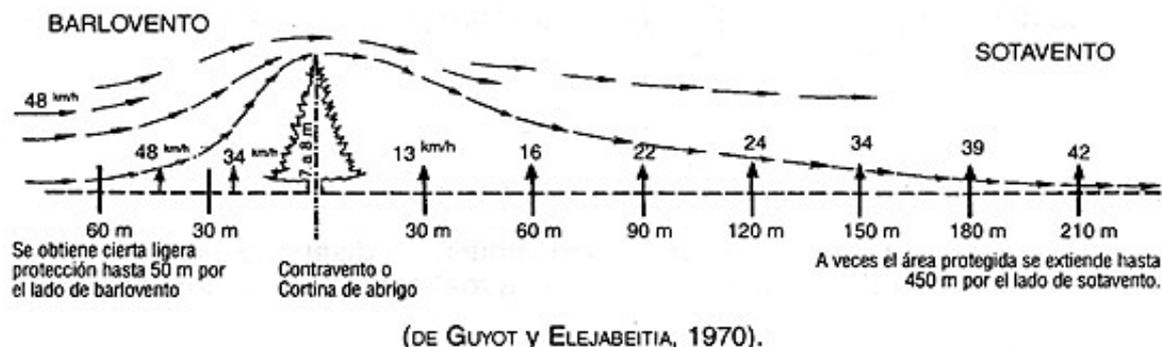
**-Permeabilidad o porosidad:** Está dada por su capacidad de interceptar mayor o menor proporción de viento libre. Para una misma velocidad de viento e iguales perfiles, una barrera densa protege menor extensión de campo que una semidensa, aunque en la primera la velocidad del viento sea menor. La permeabilidad permite la penetración del viento y evita la turbulencia del aire que pasa por encima de la cortina hacia el suelo.

**-Perfil:** Es la forma que ofrece un corte transversal de la barrera. La forma de este perfil influye notablemente en el ancho de la zona protegida. La turbulencia producida por encima de la barrera es mayor cuando el perfil a barlovento es vertical que cuando es inclinado.

**-Ancho o grosor:** Las barreras angostas con permeabilidad moderada, son tan efectivas como las anchas. En la práctica, el ancho está dado por la superficie de terreno que se pueda dedicar a la plantación y el número mínimo de hileras necesarias para lograr una buena permeabilidad. Lo ideal es una barrera formada por cinco hileras de árboles de tres especies diferentes.

**-Altura:** En términos generales, se considera que una barrera protege, en horizontal, hasta 20 veces su altura total. Se recomienda que el ancho o grosor de la cortina no exceda en más de 3 veces la altura de la misma, por lo cual hay que tener en cuenta esta relación cuando se planifican las distancias entre los árboles (densidad). En la medida que la cortina crece en densidad y grosor, la pared al viento es mayor, el movimiento de aire a través de la misma es menor, y aunque el ascenso de aire en la cara expuesta al viento es máximo, el descenso de la masa de aire luego de pasada la cresta de árboles es muy rápido, reduciéndose el tamaño del área protegida.

A densidades altas, las alturas pueden ser mayores pero es menor el desarrollo lateral de las plantas y su resistencia. Por otro lado, cortinas muy densas pueden provocar una disminución excesiva del flujo de aire y ser motivo de incremento de temperatura, humedad, plagas y olores.



En síntesis, el fin primordial de la cortina no es detener el viento, sino que éste pase de un régimen turbulento a uno laminar de menor velocidad, disminuyendo el riesgo de provocar daños.

### ALGUNAS ESPECIES UTILIZADAS

La elección de una especie se hace en función del tipo de suelo, los requerimientos de agua, velocidad de crecimiento, susceptibilidad a plagas y tipo de cortina a construir.

Básicamente, podemos clasificar los árboles para las barreras rompevientos según la persistencia de sus hojas y según su porte:

#### a) Según la persistencia de las hojas:

- De hoja caduca, son todos aquellos que en otoño pierden sus hojas (álamos, sauces, acacias, olmos).
- De hoja perenne, son los que no pierden las hojas en otoño. Estas son los más usados, dados que durante todo el año están brindando protección (casuarinas, eucaliptus).

#### b) Según su porte o altura:

- Tipo 1 - De gran porte: eucaliptos, álamos, fresno blanco, árbol del cielo.
- Tipo 2 - Frondosos de porte mediano: plátanos, moreras, grevillea, pinos.
- Tipo 3 - Arbustos o árboles pequeños: tamarisco, aguaribay, acacias, olivo de Bohemia.
- Tipo 4 - Arbustos muy pequeños para frenar el aire que penetra entre los árboles de mayor porte.

Teniendo en cuenta que el objetivo es elevar el aire por encima de la masa forestal, una disposición adecuada de las especies sería, por ejemplo: árboles de tipo 3, luego los de gran porte tipo 1 y una tercera hilera de porte mediano tipo 2, pudiendo o no colocar otra cuarta hilera de arbustos tipo 4.

## OTRAS INSTALACIONES RURALES

### COMEDEROS

Los comederos constituyen un tipo de instalación que permite administrar distintas clases de alimentos en forma ordenada. Para favorecer el hábito alimenticio, el comedero debe estar en una ubicación baja, aproximadamente a nivel de piso. La altura de las paredes del comedero es variable, pero como referencia, se podría considerar una altura de 40 cm para la pared frontal en posición inclinada, con el fin de que el animal pueda meter su cabeza hasta el fondo sin lastimar su cuello. Los comederos existen en variedad de materiales y en combinaciones de los mismos, hasta inclusive puede hacerse la alimentación de manera directa sobre el suelo, por ejemplo detrás de un alambre fijo con protección de un hilo de alambre electrificado, o directamente con alambrado eléctrico solamente. Esta manera de suministro presenta la desventaja del desperdicio de alimento. Pueden utilizarse materiales como madera, aunque tiene la desventaja de una durabilidad limitada, ya que la madera se degrada con el tiempo.



A nivel comercial existen comederos de metal con diferentes dimensiones y tamaños. Existen otras opciones, ya que pueden ser construidos con tambores, bien sean metálicos o plásticos, existiendo tanto los construidos de manera artesanal como de disponibilidad industrial.



También pueden ser de materiales plásticos, tipo bolsa de plastillera o similar.



Además, existen comederos de hormigón que son más resistentes; pueden ser de construcción artesanal o premoldeados. Por su mayor durabilidad resultan más económicos que los realizados con materiales alternativos. Sus bordes redondeados evitan que el animal se lastime. Los módulos pueden ser colocados en una línea continua disminuyendo así pérdidas de alimento.



Otros tipos de comederos que se pueden utilizar son los móviles. Construidos de diferentes materiales (metálicos, plásticos etc.) permiten ser trasladados de un potrero a otro con un tractor o camioneta. Para ello, presentan ruedas y algún tipo de enganche para el vehículo que lo transportará.



### **Cálculo de la longitud de los comederos.**

El cálculo guarda cierta similitud con el que se utiliza para los bebederos.

Hay que contemplar que todos los animales del lote tengan acceso al comedero al mismo tiempo, ya que en general, no se suplementa ad libitum. El frente de comedero asignado por animal, como promedio, debe ser de 0,50 metros.

La longitud (L) se puede calcular con el número total de animales del potrero (dotación) si se lo sabe de antemano, o con la superficie del potrero (hectáreas) y la carga máxima posible, que está acorde a la receptividad (cabezas/hectárea).

$$\mathbf{L = Dotación (cab) \times frente/animal (metros/cab) = metros}$$

$$\mathbf{L = Superficie (ha) \times Carga\ máxima (cab/ha) \times frente/animal (metros/cab) = metros}$$

Si el comedero está en una posición en la cual los animales tienen acceso es por ambos lados, la longitud calculada se debe dividir por dos.

## BIBLIOGRAFIA

- Acindar: Cables y alambres. (2000) Manual para la construcción de alambrados.
- Barra, F. Recomendaciones para el diseño de un feed lot. Revista Crea N° 365. [www.braford.org.ar/wp-content/uploads/Recomendaciones-para-el-diseno-de-un-feed-lot.pdf](http://www.braford.org.ar/wp-content/uploads/Recomendaciones-para-el-diseno-de-un-feed-lot.pdf). Visitada el 22/04/2014.
- Basán Nickisch, M. (2010). Manejo de los Recursos Hídricos en zonas áridas y semiáridas para áreas de secano. Ediciones I.N.T.A. 50 años. I.N.T.A- E.E. A. Santiago del Estero.
- Bavera, G.; Béguet, H.; Bocco, A.; Rodríguez, E.; Sánchez, J. (1979). Aguas y Aguadas. Editorial Hemisferio Sur.
- Bavera, G. (2005). Aguadas. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) Visitada el 07/04/2014.
- Bavera, G.; Peñafort, C. (2005). Aguadas. Cursos de Producción Bovina de Carne. FAV UNRC. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) Visitada el 07/04/2014.
- Bavera, G. (2001). Manual de Aguas y Aguadas para el Ganado 2da. Edición del Autor. Córdoba.
- Bavera, G. (2011). Aguas y Aguadas para el ganado. Edición del Autor. Río Cuarto. Córdoba.
- Carrillo, J. (2006). Instalaciones para el Manejo del rodeo de Cría. Editorial Hemisferio Sur. Bs.As.
- Casares V.; Von Stecker, J. 1995. Uso del alambre eléctrico. Cuaderno de Actualización Técnica N° 36 CREA
- Estrada, J. (1978). Construcciones e Instalaciones Rurales. Editorial Hemisferio Sur. Bs. As.
- Difusión Ganadera. (2010). Corrales, manga e instalaciones complementarias para trabajar con vacunos.
- Grandin, T. Como diseñar corrales, mangas, piquetes y rampas. Departamento de Ciencias Animales Universidad del Estado de Colorado. [www.grandin.com/spanish/tgbook.ch19.html](http://www.grandin.com/spanish/tgbook.ch19.html) . Visitada el 14/04/2014
- Información Industria (2007). Válvulas y Boyas Crossio. Parque Industrial "La Victoria". Venado Tuerto. Santa Fe.
- Nazar Anchorena, B. (1988). Medidas directas del mejoramiento del pastizal natural: Aguadas. Convenio Provincia de La Pampa-AACREA. Pastizales naturales de La Pampa, manejo de los mismos. Bs.As. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) Visitada el 07/04/2014
- La Nación (2005). Historia del coloso que cambió las pampas. Rev. de la Soc. Rural de Jesús María 152 Córdoba. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) Visitada el 07/04/2014
- Petillo, M.; Cánepa, P.; Ronzoni, C. (2008). Manual para el diseño y construcción de tajamares de aguada. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. Proyecto Producción Responsable. Uruguay.