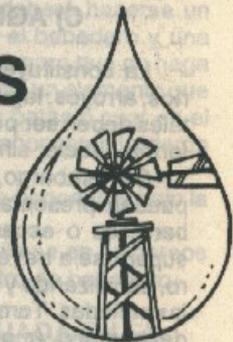


# CRITERIOS A TENER EN CUENTA PARA LA SELECCION DE AGUADAS EN EL ESTABLECIMIENTO



*Ing. Agr. Gilberto Oxacelhay (1)*

*Ing. Agr. Luis Labrot*

*Ing. Agr. Michel Koolhaas*

Por todos es conocida la capacidad del ganado vacuno, y especialmente del lanar, para soportar importantes pérdidas de peso por escasez de pasturas; sin embargo la pérdida del 20% del contenido de agua en el cuerpo del animal, presupone la muerte por deshidratación. Por lo tanto, en casos de seca, el problema más agudo es la falta, o insuficiencia en las aguadas.

Pero sin llegar a estos extremos, generalmente cono-  
s, el bajo consumo de agua lleva a la disminución de la ganancia de peso llegando hasta un 25% en las mismas condiciones de pastura.

## POSIBILIDADES DE AGUA PARA USO GANADERO

Se clasifican en:

- a) Agua subterránea.
- b) Agua sub-superficial.
- c) Aguas superficiales o vivas.
- d) Captación de aguas pluviales.

### A) AGUAS SUBTERRANEAS

En nuestro país, la calidad del agua subterránea es alta. Su caudal, muy variable y si bien para uso ganadero, son suficientes caudales entre 1.000 y 15.000 lts./hora, hay zonas con problemas.

Para la obtención del agua subterránea, se hace necesaria la construcción de un pozo. En nuestro medio dos son las soluciones constructivas:

(1) - *Técnicos del Plan Agropecuario. Departamento de Aguas.*

### Pozos cavados

Presentan varias limitaciones: a) es posible realizarlos en terrenos no excesivamente duros, b) son de profundidad limitada, c) existe escasez de mano de obra especializada para este trabajo.

Se recomiendan para zonas con acuíferos bien conocidos a profundidades no superiores a los 20 metros y en capas de materiales geológicos blandos.

### Perforaciones

Hoy en día, es el método más común de captación de agua subterránea.

Existen en el país básicamente tres tipos de equipo: Percusión simple, retropercusión y rotativo.

La calidad de la perforación es independiente del tipo de equipo que se utilice.

La retropercusión está generalmente limitada en el diámetro de la perforación y la percusión simple es muy lenta en materiales duros.

A modo de recomendación digamos que las perforaciones son mejoras de alto costo, por lo que deberían estar precedidas de un estudio técnico por parte de un hidrogeólogo, que en ocasiones lo proporciona la empresa contratista.

Y finalmente como la decisión en el caso de instalación de una aguada, es generalmente un problema de costos, podemos establecer como criterio orientador que para profundidades entre 25 a 35 metros, la inversión oscila en los U\$S 3.000.

## B) AGUAS SUBSUPERFICIALES

Son las provenientes de napas subterráneas generalmente a poca profundidad, las que ocasionalmente afloran en superficie, (a través de manantiales, ojos de agua, vertientes) encontrándose más frecuentemente en Basalto y Cristalino.

Si bien sus caudales son pequeños, su persistencia, permite su aprovechamiento a través de la limpieza y/o construcción de un pequeño depósito o brocalde donde se puede luego derivar el agua a niveles inferiores por cañería ofreciéndolo al ganado en bebederos, que desbordan el excedente por otra cañería a un bajo o lugar en que el barro no moleste al ganado.

También es posible excavar con equipos mecánicos (retroexcavadoras, excavadoras, dragalinas, etc.) haciendo un depósito importante en el mismo lugar de la captación, tratando que este depósito deje lo más libre posible el acuífero.

Corresponde mencionar también el trabajo que realiza la "pala holandesa" lográndose pequeños pozos de 10' de boca y hasta 10 y 12 mts. de profundidad.

Otra posibilidad la ofrece la canalización de bajos o de bañados.

## C) AGUAS SUPERFICIALES VIVAS

La constituyen las aguadas naturales, formadas por ríos, arroyos, lagunas y cañadas. Para considerarlas como tales deben ser permanentes; generalmente se utilizan en forma directa, sin obras artificiales accesorias.

Sin embargo, muchos son los inconvenientes que pueden presentar tales como: montes espesos, costas barrosas o escarpadas. Dificultades éstas que pueden superarse a través de la creación de puntos de abrevadero, canalizando y rectificando o bien derivando el curso de las cañadas. También es posible la instalación de un punto de bombeo (motobomba, molino, etc.) que efectúe el traslado del agua a un depósito en nivel superior, del cual se pueda llevar a bebederos por gravedad.

## D) CAPTACION DE AGUAS PLUVIALES

Para ello se utilizan tajamares y represas las que se diferencian fundamentalmente en el tamaño de las obras. Consisten en formar una barrera (generalmente de tierra compactada) entre dos laderas, mediante la cual queda retenida el agua de escurrimiento de la cuenca.

No entramos en la técnica de marcado ni a la metodología de construcción, ya que no es el tema que nos ocupa, sin embargo diremos que el tajamar debe tener una profundidad mínima de 2,50 mts. en su parte más profunda, (medida contra la talpa) para asegurar resistencia a la sequía, y que la cuenca debe ser suficiente como para producir su llenado durante el invierno-primavera, siendo aconsejable el diseño por un técnico en la materia.

Las características más destacables de este tipo de obra son:

- Sustituye al pozo como abastecimiento de agua, siendo generalmente la solución más económica (por costos de realización y bombeo).
- Es posible calcular de antemano su costo de construcción y el volumen de agua que puede almacenar.
- Facilita el abrevadero simultáneo de grandes dotaciones.
- Permite derivar agua a bebederos por cañerías a niveles inferiores, o bien con la instalación de molinos o bombas elevar agua a niveles superiores.
- Como norma general es recomendable alambrar el perímetro del lago y terraplén suministrando agua en

bebederos. Bajo estas condiciones (experiencias del Depto. de Aguas del Plan Agropecuario), no hay diferencias significativas, en el recuento de salmonelas y Colis en los tres tipos de aguadas.

Corresponde mencionar otros tipos de tajamares utilizados exclusivamente por nosotros y adaptados a diferentes casos: los tajamares cajón o en "U", los tajamares cerrados, la cosecha de agua o tajamares en cascada, el tajamar canal, el de apoyo, etc.

Cuando la topografía no es apropiada para el tajamar se pueden construir tranques, atajes, zanjas de captación, etc. siempre cuidando el acceso y los desagües.

Finalmente una advertencia en caso de utilizar aguas de techos (generalmente en viviendas): evitar la utilización de pinturas que puedan contaminar, como es el caso de las que puedan liberar cromo o aluminio.

## METODOS DE BOMBEO

En nuestro país prácticamente no existen pozos surgentes por lo que el agua subterránea debe ser extraída y trasladada por un elemento de bombeo.

Todos los tipos de bombeo son adaptables a pozos con nivel dinámico superior a los 30 mts. En casos más profundos la elección debe ser más cuidadosa.

En la agropecuaria en general dividimos los elementos de bombeo más por el motor que por la bomba.

Este tema tiene además correlación directa con el elemento de conducción y con los depósitos disponibles o proyectados.

### Molinos

Se construyen en el país en dos tamaños: 8 y 10 pies con rendimientos de bombeo a pleno viento de 1.200 a 1.700 lts./hora, siendo las cañerías a instalar, de 1-1/4 a 1-1/2 pulgadas. Tienen como limitante las horas de viento y en términos generales podemos decir que satisfacen la necesidad de 200 a 250 vacunos adultos.

También existen o se pueden construir de manera sencilla, pequeños molinos para pequeños levantes y más que nada para impulsión del agua en cañerías, como los de compresor, los de bomba centrífuga y dos palas; los de tanques o tipo Savonius; los llamados "a vela", los tipo Creta, etc.

### Bombas con motor a explosión

Tienen como inconvenientes su vigilancia y el costo del combustible; se utilizan generalmente como apoyo al molino, o como apoyo a otras aguadas.

### Electrobombas

Son seguras, económicas y pueden automatizarse, por lo que, de contar con electricidad, es el sistema ideal. Debe tenerse cuidado de regular el caudal de la misma, al de producción del pozo.

### Electrobombas solares

Si bien ya las hay disponibles en plaza su costo es muy elevado, aún en caudales chicos, quizás sea la solución en un futuro cercano.

### Bombas a agua

Generalmente para casos especiales, trabajan con corrientes de agua con más o menos volumen, como las ruedas y arietes hidráulicos.

Existe además la posibilidad de combinar los sistemas.

## CONDUCCION DEL AGUA

Las conducciones para instalaciones de uso ganadero se efectúan casi en su totalidad con caños de plástico (polietileno, pilipropileno, PVC).

Existen distintas marcas, pero independientemente de esto, debemos aclarar que para uso agropecuario hay tres calidades:

**Caños Standard:** materiales nuevos que admiten presión.

**Caños de baja presión:** materiales nuevos pero de paredes más delgadas.

**Caños recuperados:** materiales refundidos, espesores de pared desparejos. Como es fácil suponer, su costo y calidad es decreciente.

La elección de los mismos depende fundamentalmente de la presión a que va a ser sometido y su exposición a los agentes externos.

En caso de bombeo se instalan en general caños standard.

Los caños de baja presión se utilizan en conducción por avedad donde las diferencias de altura no sobrepasen los 20 mts. Pueden usarse en combinación con los standard según las presiones.

Los caños recuperados deberán utilizarse solamente en proyectos que demanden longitudes muy largas con poco desnivel, menos de 10 mts. Debería instalarse de forma de acceder fácilmente a ellos para reparar ocasionales roturas.

Los diámetros de cañerías más corrientes usados en ganadería son de 1; 1-1/4 y 1-1/2 pulgadas. El caudal que pueden conducir, depende de la presión y la longitud de las mismas. Sin embargo a modo de guía daremos los caudales que pueden conducir estas medidas a mínima presión:

1	pulgada	900 lts./h.
1-1/4	pulgada	1.200 lts./h.
1-1/2	pulgada	2.400 lts./h.

## ELEMENTOS DE RESERVA

En el país se utiliza básicamente el tanque australiano como reserva de agua para uso ganadero. El material puede ser variado, como: placas de hormigón, chapas de acero galvanizadas, mampostería, bloques o ladrillos, fibra de vidrio, fibrocemento y en ocasiones especiales pueden realizarse depósitos en tierra.

La elección depende de factores económicos y de oportunidad. Si se dispone por otros motivos de albañiles en el establecimiento, y los materiales son accesibles, convendrá hacerlos de mampostería.

Los de hormigón prefabricados son muy buenos, pero el flete es caro, si la distancia es importante. Los de chapa pueden instalarse con piso de tierra, lo que además hace posible su retiro del lugar.

Un depósito puede servir a varios potreros, por lo que su ubicación depende del proyecto general de las aguadas, debiendo elegirse en lo posible un lugar que tenga un máximo desnivel con los bebederos a instalar.

La costumbre hace que la cañería de abastecimiento entre por la parte superior del tanque. Deberá tenerse en cuenta que en muchos casos puede abastecerse a bebederos por el camino desde el punto de bombeo al tanque, lo que se logra instalando la cañería de abastecimiento por la parte inferior del tanque, con lo que ésta queda siempre llena.

El dimensionado de los mismos, teóricamente se puede calcular en base al consumo del ganado del o los potreros por 7 días (sin viento o rotura en caso de molinos). Sin embargo en el país, es común sobredimensionar los tanques. Como este aumento de costos no tiene generalmente incidencia importante sobre el total de la obra, diríamos que como máximo para un molino de 8 pies el tanque debería ser de 100.000 lts. y para uno de 10 pies de 200.000 lts.

En caso de bombear con motor a explosión o eléctrico el tanque tiene menos importancia como reserva, por lo que ésta no debería ser mayor a 30.000 lts. El tanque australiano se puede combinar con bebederos en la misma estructura.

## BEBEDEROS

Los hay también de distintos materiales. Interesa fundamentalmente que puedan ser limpiados fácilmente, lo que debería realizarse una vez por mes ya que las mayores contaminaciones, en el agua que se le suministra al ganado se producen a nivel de bebederos.

Al programar la instalación de los mismos, deben elegirse lugares firmes, y de buen escurrimiento del agua que pueda volcarse; por el contrario deberá hacerse un piso de hormigón, con la caída hacia el bebedero y una canaleta de desagüe que saque el agua para que no haga barro. En la parte superior debe instalarse un elemento que impida que el ganado pueda meter las patas o caer en el mismo (por ejemplo caso de ganado menor como terneros y lanares).

También se evitará la instalación de bebederos bajo la línea de alambrados.

Como método práctico puede calcularse en pastoreos normales, de 15 a 20 vacunos por metro de bebedero.

## INTEGRACION DE LA AGUADA EN EL EMPOTRERAMIENTO

En la problemática de aguadas, existen dos casos típicos:

a) El caso puntual que hace necesario soluciones en una superficie limitada al abastecimiento de agua.

b) En la otra situación, encaramos la solución de aguadas en áreas importantes que deben subdividirse. En estas condiciones los estudios deben coordinarse con el proyecto de explotación y subdivisión.

Una vez diseñado el empotramiento estudiaremos todas las posibilidades de aguadas y las vamos colocando en el plano con su costo estimado. Lógicamente pueden darse subdivisiones que no presenten solución de aguadas, o de un costo sumamente elevado, dificultades de acceso, mala circulación, etc. En estos casos modificaremos las líneas de alambrados, haremos calles, cambiaremos la explotación del potrero, etc.

Un factor a considerar también es la tenencia, por ejemplo en caso de arrendamiento, o del uso esporádico del potrero, debemos inclinarnos por obras que sean factibles de ser recuperadas (por lo menos en parte) y en lo posible, se diseñarán bombeos con bebederos recuperables, tanques australianos de chapa con piso de tierra o suelo cemento, etc.

Para finalizar como recomendación general y básica en la solución al problema de aguadas, es el hecho de tener presente que la obtención de agua y la instalación de los elementos necesarios para su aprovechamiento, no es algo inmediato;

**¡DEBE PREVERSE Y NO LAMENTARSE!**