

# Uso del Agua en establecimientos agropecuarios. Planificación del sistema de abrevadero. (Parte II) ¿Tengo suficiente agua en el predio?

Ing. Agr. Emilio Duarte.  
Plan Agropecuario

En nuestros campos aún se ven predios ganaderos con serios problemas de agua para abrevadero. Sin entrar en comentarios sobre la eficacia de los riegos en momentos de escases de agua, es importante ser conscientes que es mucho lo que podemos hacer nosotros mismos para solucionar este problema.



Foto: MGAP - PPR

En el artículo anterior vimos la importancia del agua de bebida para los rumiantes, también cuáles son las variables que modifican su consumo potencial y la importancia de verificar que este consumo potencial en los momentos más críticos sea cubierto. Será fundamental entonces verificar que el consumo real de agua sea lo más cercano al potencial.

El objetivo de este artículo será ver algunas pautas que nos permitan monitorear si las aguadas existentes en el predio aportan el caudal y calidad de agua necesaria.

Para esto la primera actividad es calcular la cantidad de agua que requiere nuestro ganado en momentos pico. En general, para los sistemas ganaderos del Uruguay el momento de mayor demanda es el verano, en donde coinciden las máximas temperaturas, pasturas de menor calidad y menor contenido de agua, con los máximos requerimientos del ganado (lactancia de las vacas de cría). También en esta estación se dan las

máximas evaporaciones, y en oportunidades que las precipitaciones disminuyen, algunos causes naturales y tajamares de aguada pequeños pierden calidad, e incluso se secan.

### **Determinando la necesidad de agua del rodeo.**

El cálculo a realizar debiera ser para los momentos de mayor demanda, teniendo en cuenta incluso el escenario de un período de sequía en donde la alimentación estaría compuesta por alimentos con bajo contenido de humedad, campo natural en verano seco, concentrados y fardo. De esta manera considero que el agua de bebida será el aporte más importante para cubrir las necesidades de los animales. Esta agua debe estar presente no solo en cantidad, calidad y caudal suficiente, sino que debe estar distribuida de tal forma que los lotes de animales que se manejan en el predio puedan realizar un óptimo circuito de pastoreo sin tener que trasladarse distancias excesivas para llegar a la fuente de agua, (ver cuadro 1).

## ¿Qué fuentes de agua tengo en el predio, qué cantidad y calidad de agua nos ofrecen en los momentos críticos y cómo están distribuidas en el campo?

**Aguadas Naturales. Repasemos algunas cualidades que deben tener estas fuentes de agua.**

Aguada natural se entiende cuando por el predio pasa un río, arroyo o cañada. La característica más importante que debe tener es que nunca se corte en los períodos de sequía, o si lo hace que conserve lagunas de buena capacidad. Este concepto es importante ya que de otra manera no podré contar con esa fuente de agua en época de escasa lluvia.

Para conocer el comportamiento de las aguadas naturales en períodos de sequía, nada mejor que recurrir a la experiencia, propia o de personas que hayan estado en el predio en esos momentos. De todas maneras es común escuchar, “esa aguada nunca se había secado, es la primera vez que nos pasa”.

Además de reconocer su seguridad, es importante que tengan buena capacidad en algunos tramos, ya que el poseer volumen y profundidad es buena garantía de que conservará la calidad mínima necesaria en épocas de sequía.

Otro aspecto importante es el buen acceso, ya que de poco vale tener un río a disposición si para acceder a él los animales deben bajar por un precipicio de diez metros, o la entrada es de tierra y existe la posibilidad de quedar enterrados. En estas situaciones los animales disminuirán la frecuencia de toma, con posibilidad de disminuir también el consumo total del día. En muchos casos es posible

Cuadro 1. Consumo potencial de agua según peso, estado fisiológico y temperatura.

Temperatura	vacas lactando	vacas secas	animales en crecimiento		animales en terminación	
			108 kg	273 kg	364 kg	454 kg
4	43	25	15	20	28	33
10	48	27	16	22	30	36
14	55	31	19	25	34	41
21	64	37	22	30	41	48
27	68		25	34	47	55
32	70		36	48	66	78

Adaptado de Winchester y Morris, 1956 citado por NRC, 1996.

mejorar estas limitantes, realizando “picadas” en montes grandes, mejorando la pendiente y piso de los accesos, realizando algún “tranque” del cauce para aumentar la profundidad, entre otros.

### Otras fuentes naturales son las Vertientes

En muchos predios existen vertientes naturales, pero existe una gran variabilidad de usos según sus características y el acondicionamiento dado por los productores.

Al igual que los arroyos y cañadas, el dato de saber que se comportó estable en una sequía grande es importante. En segundo lugar debemos tener una idea del caudal que posee la vertiente para poder evaluar alternativas de uso. Luego de haber aforado para saber el caudal debo acondicionarla para poder utilizarla, ya que el acceso directo de los animales al ojo de agua provoca “pisaderos de barro” en donde se alojan parásitos como el saguaypé, y hace que en las secas la mayoría del agua se “pierda” en la tierra. Una manera de acondicionarla es “calzarla” con pared de piedra o po-

niendo tuberías de hormigón armado. A partir de ese depósito se conduce el agua mediante cañería adecuada a bebederos situados en un lugar firme. La vertiente calzada debe mantenerse tapada con una losa, de manera que los animales tengan acceso solamente al agua de los bebederos.

Vertientes con caudales mayores a 1000 – 1200 litros / hora permiten la instalación de molino o bomba para depositar agua en lugares altos estratégicos.

### Al pensar en un Tajamar, ¿qué consideraciones debo tener?

Los tajamares son obras que consisten en unir dos laderas que se aproximan mediante una cortina de tierra bien apisonada, que detiene el escurrimiento de las aguas de lluvia, formando una laguna. (Chiggia, 1976).

No es objetivo de este artículo enseñar a construir un tajamar, pero veremos algunas características importantes a tener en cuenta al planificar estas obras. Es de suma importancia contar con la colaboración de personas idóneas para esta tarea, Ingeniero Agrónomo o Agrimensor y equipos de

**NeoTanque**  
Tanque para agua (sustituto del Australiano) con más prestaciones a menor costo.  
Se arma en una hora, no requiere piso de hormigón, suficiente con un poco de arena.  
Fabricado con film ultrarresistente de PVC, soportado por malla de hierro galvanizado de 10x10.  
Fácil armado-desarmado, posibilitando su reubicación. Transportable hasta en vehículos utilitarios.  
Incluye platinas y válvula de paso. Capacidades: 8.000, 10.000, 20.000 ..... 100.000 Lts.

**REPARE SU TANQUE TIPO AUSTRALIANO CON FUNDAS EN PVC**

**SOLUCIÓN RÁPIDA - SE HACEN A MEDIDA**

**NeoManta: para impermeabilizar lagos, depósitos, canales, etc.**

**NeoAgro**  
www.neoagro.com / neoagro@neoagro.com / Tel.: 2203 8890 / Av. Garibaldi 2426 - Montevideo



maquinaria adecuados, con operarios calificados.

De la definición de tajamar, se desprenden las condiciones necesarias; i. que haya una topografía adecuada, ondulada, ii- que haya tierra capaz de ser apisonada y formar una pared de baja permeabilidad, y iii- que se produzcan escurrimientos capaces de ser interceptados y almacenados. En la mayor parte de nuestro territorio se dan simultáneamente estas condiciones.

La selección de la ubicación es de suma importancia ya que de esta depende, la capacidad de almacenar la cantidad de agua requerida, la ubicación del tajamar dentro del predio y la posibilidad de bebederos por desnivel aguas abajo, la cuenca de aporte, entre otras. Es bueno identificar más de un lugar y evaluar la mejor opción luego de realizar los cálculos correspondientes.

Una vez elegidos los lugares promisorios se debe relevar toda la información necesaria para poder calcular el: área de la cuenca de aporte, volúmenes de agua almacenada a diferentes alturas del terraplén para determinar la altura necesaria, volumen de tierra a mover, sección de los vertederos para eliminar los excesos de agua, entre otros. Todos los cálculos y consideraciones constructivas serán necesarios para el buen desempeño del tajamar. Luego de los cálculos de estructura,

es conveniente que el técnico a cargo realice una simulación del desempeño del tajamar proyectado, llamado "Balance del tajamar". De esta manera se puede simular como se hubiera comportado la obra en un período de tiempo pasado. Esta herramienta está disponible para los técnicos en <http://www.fagro.edu.uy/~hidrologia/riego/index.html#materiales> siendo su autor el Ing. Agr. Mario García.

#### Recuerde:

- Con cuencas muy chicas; el tajamar no se llenará fácilmente
- Con cuencas muy grandes; se requieren obras de vertedero muy importantes, de no calcularlas y realizarlas, con lluvias intensas el agua pasará por arriba del terraplén y destruirá el tajamar.
- La altura de agua debe ser suficiente (mayor a 2,5 metros), de lo contrario la evaporación durante los períodos de sequía consumirá la mayor parte del agua.
- El terreno y los procedimientos constructivos deben ser los adecuados para evitar que se originen filtraciones con pérdidas importantes del agua almacenada.
- Durante la construcción se debe acondicionar la cañería por debajo del terraplén, para suministrar el agua a través de bebederos. El acceso directo de los animales al tajamar contami-

na el agua de bebida y predispone a la contaminación por parásitos como el saguaypé. Para esto se debe alambrear el perímetro del tajamar.

Los tajamares adecuadamente dimensionados y construidos, son muy buenas alternativas de abrevadero.

### ¿Qué consideraciones debo tener al realizar un pozo?

El objetivo de realizar un pozo es dar con el agua subterránea. Ésta es el agua que al precipitar, infiltra a niveles profundos en el subsuelo, alojándose y circulando por los estratos geológicos, o sea el acuífero. El acuífero permite la circulación de agua por sus poros o grietas, de forma tal que el hombre pueda aprovecharla en cantidades económicamente apreciable para satisfacer sus necesidades.

Una característica de estas obras es que de antemano no vemos el agua, no sabremos por nosotros mismos si encontraremos agua ni cuánta. Por estas razones, antes de gastar dinero, debemos de asesorarnos con técnicos idóneos para disminuir el riesgo. Los geólogos son los que realizan los estudios necesarios para ubicar el pozo. Es necesario tener los antecedentes geológicos e hidrogeológicos y la fotointerpretación, de manera de realizar un anteproyecto con algunas estimaciones de costos y caudales posibles. Los posibles lugares deben de estar lejos de focos de contaminación como depósitos de productos químicos, efluentes, pozos negros, lixiviados de basura, entre otros.

Luego que los estudios demuestran cierta factibilidad, se realiza el pozo. A la empresa encargada debo exigir;

- Sello sanitario efectivo
- Losa de superficie
- Tapa de boca hermética
- Planilla de terminación de obra
- A cargo del productor estará la construcción del cerco ó perímetro de protección.

En la **planilla de terminación de obra**, entre otros datos importantes, estarán los datos que requiero para

dimensionar los equipos para bombear el agua.

- Profundidad del pozo,
- Caudal (litros / hora) y si se hizo ensayo de bombeo (cuántas horas)
- Nivel estático y nivel dinámico (todas las medidas desde boca de pozo)
- Tipos de terrenos atravesados
- Profundidad de las napas de agua alumbradas
- Diámetros del pozo
- Entubado (longitud, material, diámetros y espesor)
- Filtros (largo, material, diámetro y abertura)
- Prefiltro (pedregullo, piedra partida, arena gruesa)

Con estos datos, se confirma la necesidad de realizar actividades para conservar el pozo en buenas condiciones (entubado y filtros necesarios según el terreno) y se puede determinar las características y profundidad de succión de la bomba a utilizar.

Las fuentes de agua mediante perforaciones, tienen que tener obras complementarias, que deben ser tenidas en cuenta al momento de evaluar frente a otras alternativas;

- Bomba. (eléctrica o molino).
- Tanque de reserva.

- Bebederos.
- Cañerías.

Pozos con buenos caudales ( $> 3000$  litros/hora) son aptos para cualquier sistema de bombeo ya sea bombas eléctricas o molinos, dimensionados según la profundidad del pozo, la distancia al tanque de reserva y al caudal necesario de bombeo. Pozos con caudales pequeños (600 – 1200 litros / hora) son más aptos para molinos.

Los **tanques de reserva**: son necesarios, ya que no siempre se estará bombeando. En el caso de los molinos dependerá del viento, y para el caso de bombas eléctricas debo considerar tiempo diario de trabajo, apagones y roturas.

En caso de instalar molinos es necesario considerar la posibilidad de ocurrencia de 10 a 12 días sin viento. Por lo tanto debo tener reservada como mínimo la cantidad de agua para estos días.

Para el caso de bombeo eléctrico debo tener en cuenta el caudal del pozo; caudales altos me permiten tener tanques de reserva más pequeños ya que me permite colocar bombas de mayor caudal. Debo considerar 3 días de reserva, para el caso de roturas.

## Bebederos

Tanto para tajamares como para pozos, el sistema de abrevadero debe terminar en los bebederos, de manera de que el agua se mantenga fresca y limpia.

Es importante dimensionar la longitud de bebederos que debo tener según la cantidad instantánea de animales, como también el caudal de agua de reposición, el que estará determinado fundamentalmente por el diámetro de la cañería y la presión de agua.

### Cálculo de las cañerías de conducción a los bebederos

Para determinar el diámetro de la cañería en un recorrido específico de un tanque a un bebedero hay que tener claro la demanda requerida por unidad de tiempo, es decir el caudal o flujo de agua en la entrada del bebedero y cuantos animales van a tomar en forma más o menos simultánea en ese bebedero.

Este cálculo es fundamental ya que puede darse el caso de tener toda la inversión realizada, pozo con buen caudal, tanque de reserva adecuado, número de bebederos ubicados de manera estratégica, pero si el diámetro del caño del tanque al bebedero es menor al necesario tendremos una "cola" de

## Conozca nuestros productos:

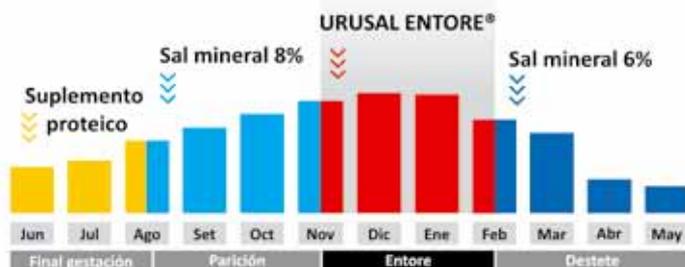
>>> SUPLEMENTO PROTEICO, ENERGÉTICO, OLIGOMINERAL Y VITAMÍNICO

>>> NUEVO PRODUCTO!  
PROTEICO 35%

SALES MINERALES

SALES MINERALES PARA VACAS LECHERAS

SUPLEMENTO MINERAL URUSAL ENTORE®



CALENDARIO DE SUPLEMENTACIÓN MINERAL PARA VACAS DE CRÍA  
Requerimientos de Minerales

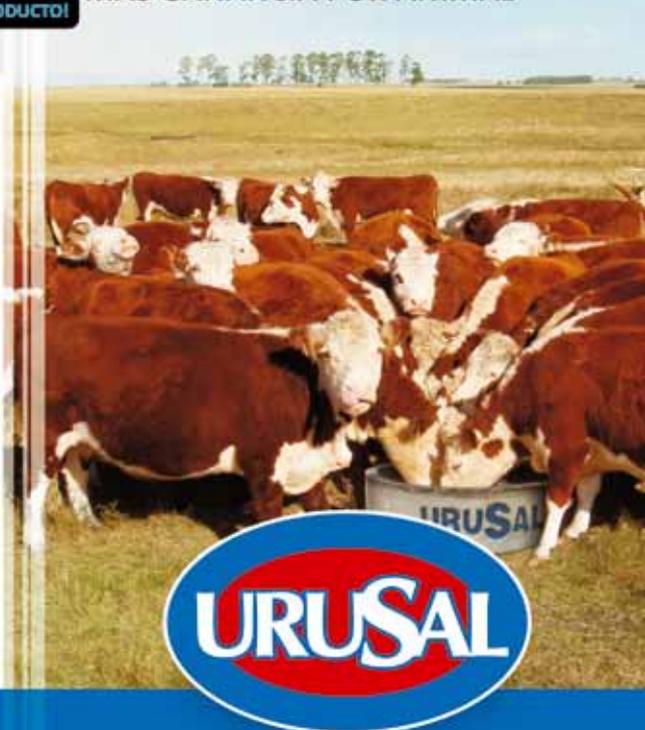
Categorización SUPERIOR por el MGAP

VISÍTENOS en Ruta 5 km 8. LLAME GRATIS AL 0800 7257

Tel.: 2312 3515\* - info@urusal.com - www.urusal.com

Obtenga

MÁS GANANCIA POR ANIMAL



Compromiso de calidad



**Cuadro 3.** Pérdidas de presión de acuerdo al diámetro de la cañería y Caudal

Diámetro de la cañería

Caudal Litros/minuto	1/2 "	3/4 "	1 "	1-1/4 "	1-1/2 " 2 "
	Pérdida de Presión en m.c.a cada 100 metros				
3.8 1.29	0.35	0.12	0.09	0	0
7.6 4.25	1.13	0.37	0.21	0	0
11.4 8.59	2.26	0.72	0.32	0.09	0
15.2 14.21	3.72	1.18	0.49	0.16	0
19 21.14	5.52	1.76	0.65	0.23	0.07
22.8 28.99	7.6	2.4	0.85	0.32	0.09
26.6 38.18	9.98	3.16	1.09	0.42	0.12
30.4 48.3	12.61	4.02	1.34	0.53	0.16
34.2 59.37	15.64	4.92	1.62	0.65	0.18
38 72.03	18.71	5.94	3.3	0.76	0.23
57 147.91	38.44	12.17	5.5	1.57	0.49

minuto en una cañería de 1 ½ pulgadas de 600 metros de largo requiero =  $(0,35 \text{ m.c.a c}/100\text{m, en } 600 \text{ metros} = 0,35 \times 6 = 2.1 \text{ metros de desnivel que debo tener entre el tanque y los bebederos. Chequeo si tengo ese desnivel. Si no lo tengo, debo estudiar la posibilidad de poner un caño de mayor diámetro. Si tengo mucho más desnivel puedo estudiar la posibilidad de poner un diámetro menor.}$

Hemos visto la importancia de contar con fuentes de agua seguras, que proporcionen agua de calidad adecuada, como también la importancia de dimensionar la infraestructura de abrevadero de manera de que esté al alcance de los animales de manera continua, con distancias adecuadas y con el caudal adecuado.

La observación es importante. Animales con agua disponible logran los consumos necesarios cada vez que se acercan al bebedero en un tiempo razonable, y destinan el tiempo necesario para el resto de las actividades, consumo de alimento, rumia y sombra. ■



## Fertilizantes ISUSA

Uruguayos trabajando para una tierra fértil



**0-46/47-0**  
Fosforita Natural

**0-13/27-0+4S**

**0-20/22-0+12S**

**0-19/20-0+12S**

**0-40/41-0+3S**

**0-33/34-0+6S**

**7-40/40-0+5S**



## Fertilice

*a la medida*

## de sus pasturas

