



MOLINO DE TANQUES (Vertical o tipo Savonius)

Ing. Agr. Gilberto Oxacelhay (1)

El molino que se detalla, ya ha sido promocionado antes, pero en este momento es muy indicado para tenerlo en cuenta.

No pretende sustituir los molinos o cargadores comunes, pero debido a sus características puede ocupar su lugar entre los equipos en uso.

Es un molino que representa un desafío para el productor, el tallerista o el herrero, que se construye con los materiales disponibles en cualquier establecimiento, para los usos que se les pueda ocurrir.

MOLINO DE EJE VERTICAL

Este modelo que presentamos nuevamente, con algunas modificaciones, fue creado aproximadamente en 1920. El diseño que se muestra a continuación incluye la utilización de tanques de 200 litros, pero puede utilizarse cualquier material similar, siguiendo los lineamientos generales.

La eficiencia no es muy alta, pero su costo, sencillez y facilidad de reparación, lo justifican por ejemplo para pequeños bombeos, generación de electricidad, electrificación de alambrados, usos lejanos a las casas, usos esporádicos, etc.

La potencia depende del viento (y de la cantidad de tanques a utilizar). En general se utilizan dos, o sus múltiplos, pero el de uno es también práctico en algunos casos.

La parte inferior debe estar por lo menos a 2 metros de la tierra.

Inconvenientes

Como no es muy alto, los árboles o cortinas perjudican su accionar.

Baja eficiencia con relación a otros molinos de eje horizontal.

No se utiliza cuando la potencia requerida es alta.

Ventajas

Económico.

No tiene muchos elementos móviles.

Fácil de construir, reparar y mantener.

Las piezas importantes (alternadores, poleas, bombas, movimientos, frenos) están a la altura del hombre (el que lo usa determina la altura).

Fácil montaje y desmontaje.

Pueden ser todos elementos usados (incluso los rulemanes).

Menos problemas en temporales.

Material primario necesario

Postes de eucalipto	2	5 mts. x
Travesaños	3	3" x 7" x 2 m.
Tanques	2	
Caño Galvanizado	1	1 1/2" x 2.7 a 4 mts.
Chapa	2	de 1 m. x 1 m. N° 18 o 20
Refuerzo tanque (planchuela)	2	6.30 m. de 3/16 y 2 a 3"
Rulemán común (arriba, abajo)	2	
Rulemán cónico (soporta el peso)	1	
Postes madera dura (empatilla)	2	0.8 a 1.2 m.
Flejes de sujeción	2	de 1.20 m. cada uno

Bulones (varilla, empatile, etc.)	2	
Alambre para riendas	4	de 8 m.
Alambre para riendas	4	de 6 m. (si se necesi

Y elementos menores según el destino o uso. Los materiales anteriormente citados pueden ser usados (incluso los rulemanes) o pueden ser sustituidos por otros que cumplan igual función.

Si es débil se lo refuerza o se ata en vez de abulonar, etc.

Las medidas de algunos materiales están dadas en base a la utilización de un tanque de 0,60 cms. de diámetro y 0,85 mts. de alto.

Las figuras corresponden a un molino realizado con dos tanques a 180 grados. También se puede construir con tres tanques a 120 grados. Las medidas de los tanques se tomaron como ancho 0,60 (diámetro) y la altura de 0,85 mts. Siguiendo los lineamientos dados, se adaptan las medidas del molino a los tanques disponibles.

Figura 1. Se corta el tanque al medio cuidando que los bordes no ofrezcan peligro.

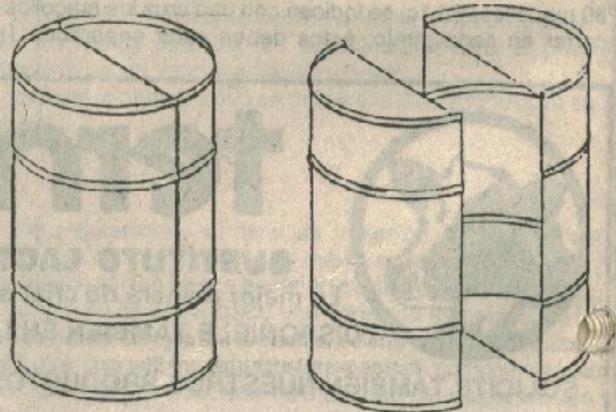
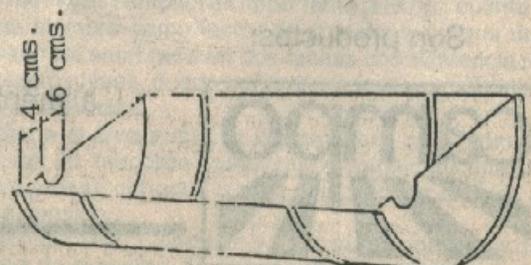


Figura 2. Se saca una media luna de aproximadamente 6 cms. de diámetro y a una distancia del borde del tanque de entre 4 y 6 cms. En todos los tanques a utilizar, los cortes deben quedar a la misma distancia.



(1) Técnico del Plan Agropecuario, Departamento de Aguas.

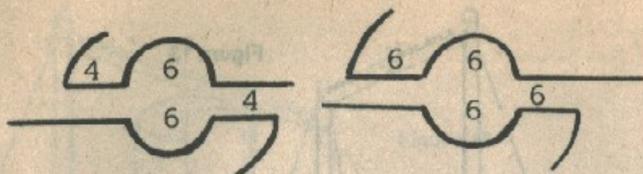


Figura 3. Se unen las mitades soldando o abulonando.



Figura 4. Se marca una chapa con un diámetro de 1 mt. y se corta. Debe ser una chapa gruesa (se recomienda 18 o 20) ya que es la que soporta al conjunto.

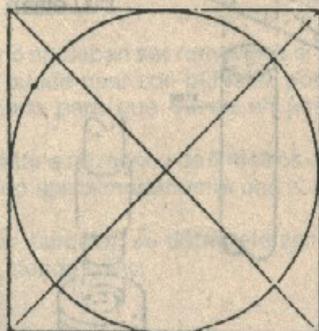
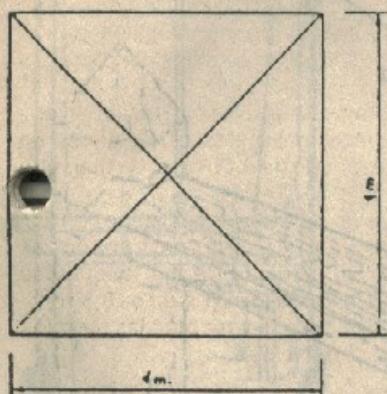
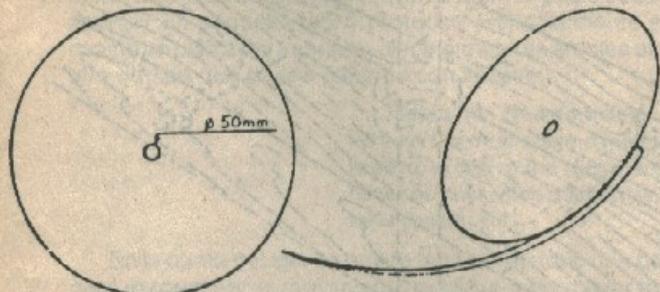
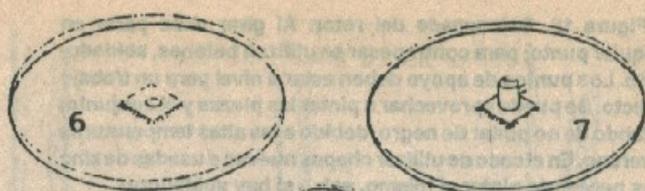


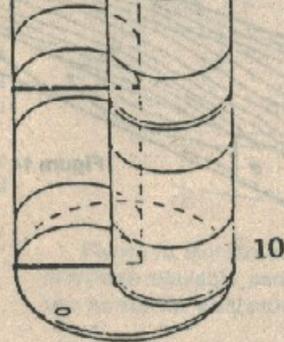
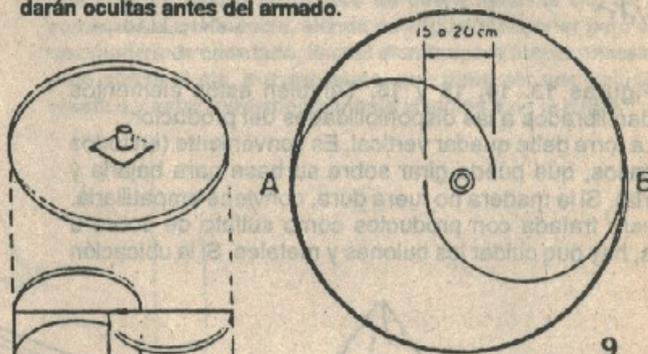
Figura 5. Refuerzo que se le pone al borde de la chapa que acabamos de cortar. Puede ser planchuela, varilla, etc.



Figuras 6, 7 y 8. Detalle de la pieza para asegurar las tapas al eje. Conviene que el mismo tenga algún elemento para fijar el bulón y evitar que la pieza gire o se corra (se puede soportar contra el rulemán de abajo con otro caño mayor que el eje, etc.). Las medidas normales del cuadro son: 25x25 cm. chapa de 4 mm. con perforación central, muy bien centrada en el disco de 1 mt. al que se le suelda un cilindro con el bulón para inmovilizar el conjunto.



Figuras 9 y 10. Explican cómo se instalan las tapas, lo que explica que el diámetro de las mismas debe adaptarse a la dimensión de los tanques disponibles. Todo se puede soldar o abulonar. Conviene pintar con antioxidante las partes que quedarán ocultas antes del armado.



sentido horario



viento

viento

sentido antihorario

Figura 11. Según se monten los tanques girará el molino, siendo esto importante fundamentalmente cuando se usan alternadores o generadores. En la tapa inferior y en la correspondiente al tanque, deben hacerse perforaciones para que el agua no se deposite.

Figura 12. Balanceado del rotor. Al girar debe parar en cualquier punto; para contrapesar se utilizan bulones, soldadura, etc. Los puntos de apoyo deben estar a nivel para un trabajo correcto. Se puede aprovechar a pintar las piezas y el conjunto, cuidando de no pintar de negro, debido a las altas temperaturas del verano. En el caso de utilizar chapas nuevas o usadas de zinc no es necesario pintar el mismo, salvo si hay soldaduras.

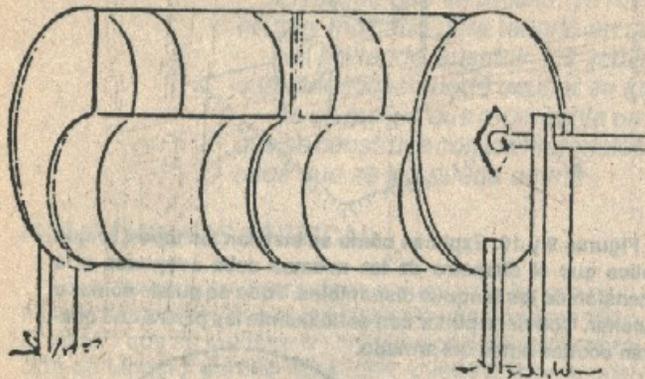
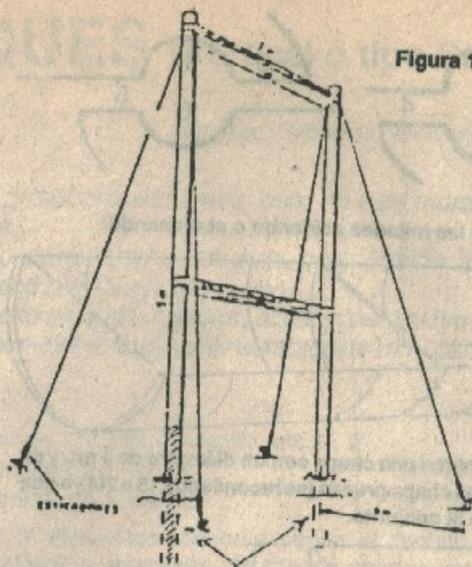


Figura 13



Figuras 13, 14, 15 y 16. También estos elementos quedan librados a las disponibilidades del productor.

La torre debe quedar vertical. Es conveniente (en todos los casos, que pueda girar sobre su base para bajarla y subirla). Si la madera no fuera dura, conviene empatillarla. Si fuera tratada con productos como sulfato de cobre u otros, hay que cuidar los bulones y metales. Si la ubicación

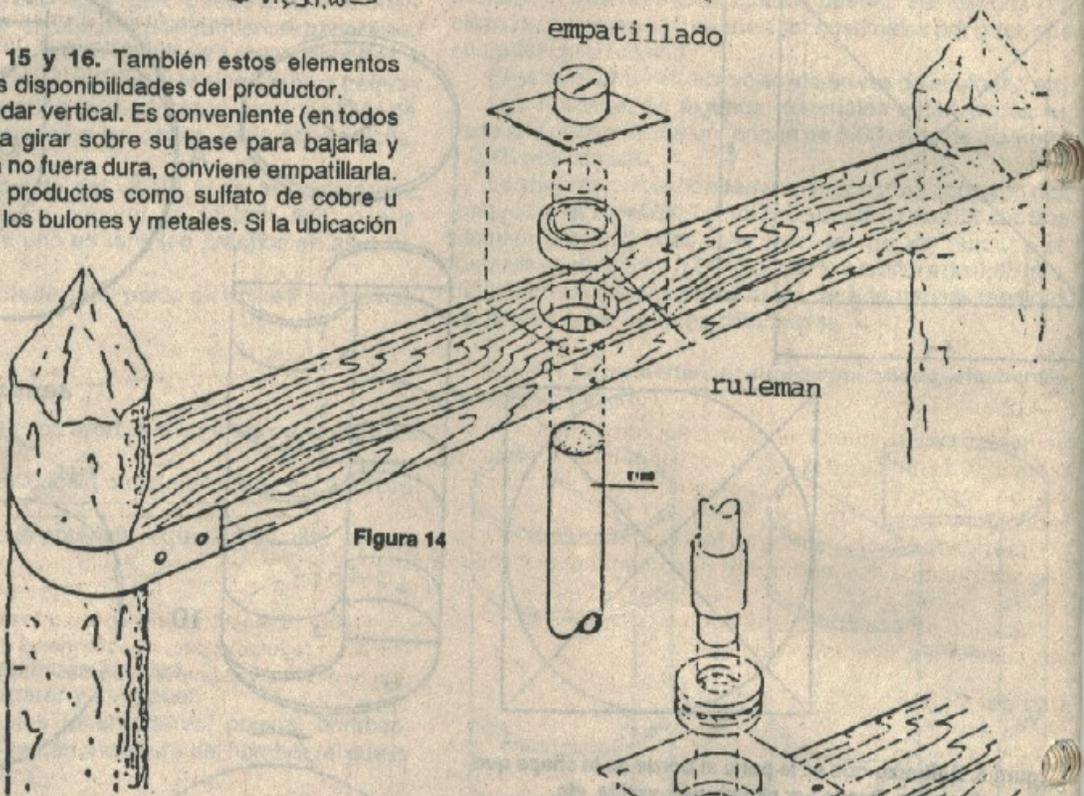


Figura 14

es peligrosa o los puntales débiles se pueden utilizar más riendas.

El eje debe sobresalir por lo menos 5 cms. del travesaño superior para evitar vibraciones. Este travesaño puede ser enterizo, pero en general es más cómodo que todos los travesaños sean dos mitades para poner y sacar el eje, reparar, abaratar, etc. El espacio entre los travesaños y los tanques debe ser no menor a 25 cms.

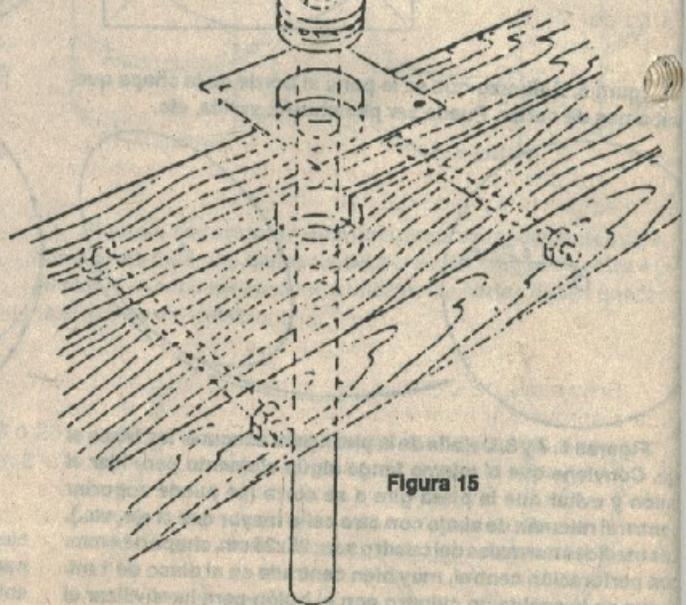
El travesaño del medio soporta el peso del conjunto y es donde va el rulemán cónico o reforzado. A todos los rulemanes se les debe evitar que les entre agua (tapas, polleras, etc.).

El largo del eje debe permitir que los elementos de trabajo, queden a la altura de poder trabajar cómodamente.

Cuando se trabaja con tres tanques se usa el mismo esquema, pero con cuatro conviene separarlo en dos unidades en dos, y ponerlos alternados, con un travesaño al medio.

El empatillado conviene que sea alto para que los

Figura 15



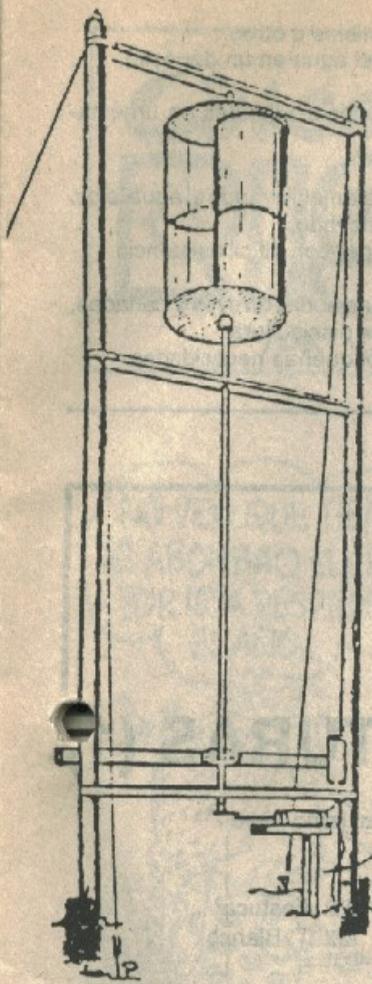


Figura 16

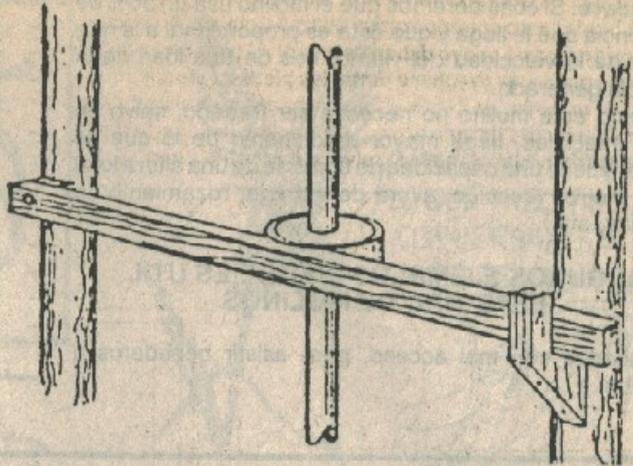


Figura 17. Freno. Este es simple, se trata de un palo o madera que acciona contra un tambor de cuero fijado al eje. Se recomienda el freno doble, siendo éste igual al anterior pero con una madera de cada lado, lo cual disminuye la fuerza necesaria y no afecta al eje. Por supuesto, que debe ser una solución práctica y estar fundamentalmente al alcance de la mano.

elementos de movimiento no deban ser removidos si no es necesario. También se puede usar con puntales postizos (en los soportes al bajarlo para que quede en posición horizontal).

Las riendas deben estar a no menos de 5 metros del pie de cada puntal, formando aproximadamente una X con el eje.

Cuando se usan más tanques, se debe reforzar todo; eje, rulemanes, postes, riendas, etc.

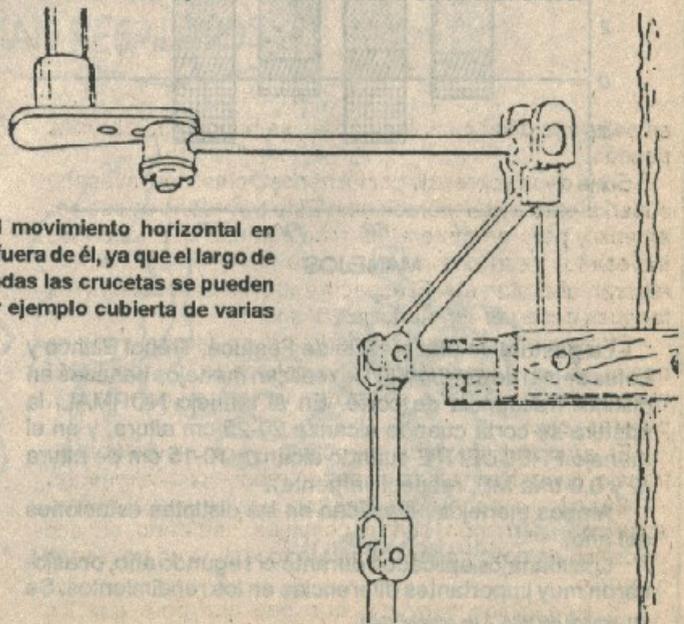
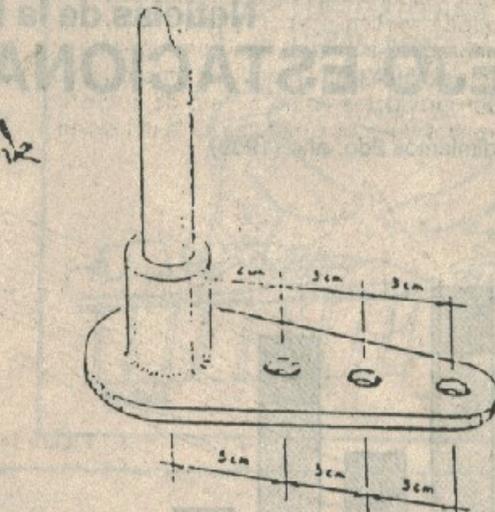
Uso del Molino

En la punta del eje, se ubican los elementos que permiten utilizar la potencia del rotor. Los mismos deben estar a la altura de trabajo, contar con la posibilidad de agregar un pequeño techo protector (especialmente si el molino se utiliza para generar electricidad o se emplea algún otro equipo que puede dañarse con la lluvia).

Figura 18. Muestra cómo en la punta del eje se puede instalar una pieza regulable, para transformar el movimiento circular en uno horizontal y así mover bombas u otros elementos.

En la punta del eje, se puede también instalar una polea para aprovechar el movimiento giratorio para mover bombas centrífugas, generadores, alternadores, etc.

La polea en algunos casos (alternadores o generadores) pueden ser llantas o ruedas de bicicleta. Se genera corriente continua que se puede utilizar para alambros, luz, comunicación, etc. o se puede transformar en corriente alterna de otro tipo (por ejemplo 220 v.) para uso o traslado de la misma. Un molino común empieza a funcionar a velocidades del viento entre 7 y 11 km/hora, consideradas



brisa suave. Si consideramos que el molino usa un 30% de la potencia que le llega y que ésta es proporcional a la raíz cúbica de la velocidad del viento, nos da una idea de la potencia generada.

Como este molino no necesita ser frenado, salvo en casos especiales, tiene mayor rendimiento de lo que se espera, y tiene una capacidad de bombeo de una altura total de 30 metros (succión, altura de entrega, rozamiento de cañerías, etc.).

ALGUNOS EJEMPLOS EN QUE ES UTIL ESTE TIPO DE MOLINOS

- Aguadas con mal acceso, para asistir bebederos u otros.

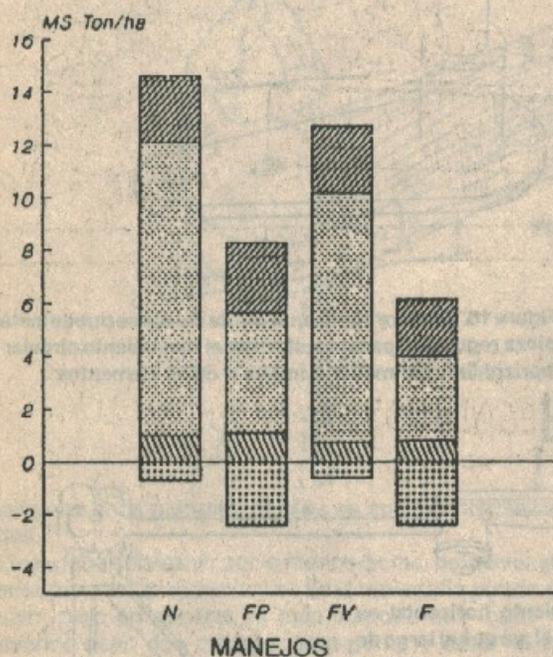
- Bombeo de aire o combustibles u otros.
- Mantener el movimiento del agua en un depósito.
- Atender zonas alejadas.
- Usarlos en serie para relacionar aguadas en un establecimiento.
- Usar aguas de aljibes.
- Mejorar el uso de un buen tajamar llevando el agua lejos.
- Llevar agua a un tanque elevado.
- Electrificar puestos o lugares con difícil asistencia.
- Electrificar alambrados.
- Electrificar zarzos o trampas sobre arroyos y cañadas.
- Aereación de tajamares de piscicultura.
- Generar luz y agua para pequeñas necesidades.



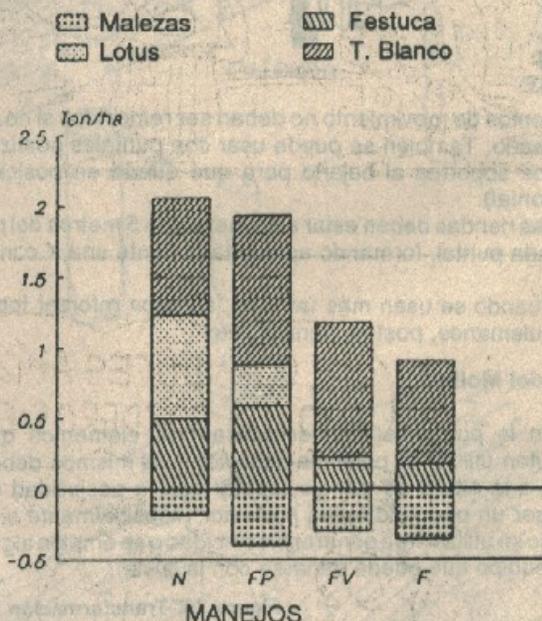
Noticias de la Investigación

MANEJO ESTACIONAL DE PASTURAS (1)

Rendimientos 2do. año (1989)



Rendimientos otoño - invierno 1990



N = NORMAL siempre FP = FRECUENTE primav.
F = FRECUENTE siempre FV = FRECUENTE verano

La pastura es una mezcla de Festuca, Trébol Blanco y Lotus sembrada el 8/4/88. Se realizan manejos basados en distinta frecuencia de corte. En el manejo NORMAL, la pastura se corta cuando alcanza 20-25 cm altura, y en el manejo FRECUENTE cuando alcanza 10-15 cm de altura (2 y 0,9 t/ha MS, respectivamente).

Ambos manejos se aplican en las distintas estaciones del año.

Los manejos aplicados durante el segundo año, ocasionaron muy importantes diferencias en los rendimientos. Se

(1) Jornada del INIA. 3 de octubre 1990.

comproban las ventajas del manejo NORMAL y los efectos depresivos del manejo FRECUENTE.

El lotus fue la especie que mostró la mayor sensibilidad al manejo. El manejo FRECUENTE EN PRIMAVERA redujo la productividad del Lotus pero no tanto su persistencia, mientras que con el manejo FRECUENTE EN VERANO la especie se perdió igual que con el manejo FRECUENTE SIEMPRE.

Se comprueban también los efectos depresivos del manejo FRECUENTE EN VERANO sobre la Festuca.