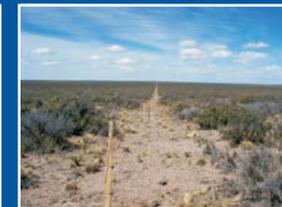
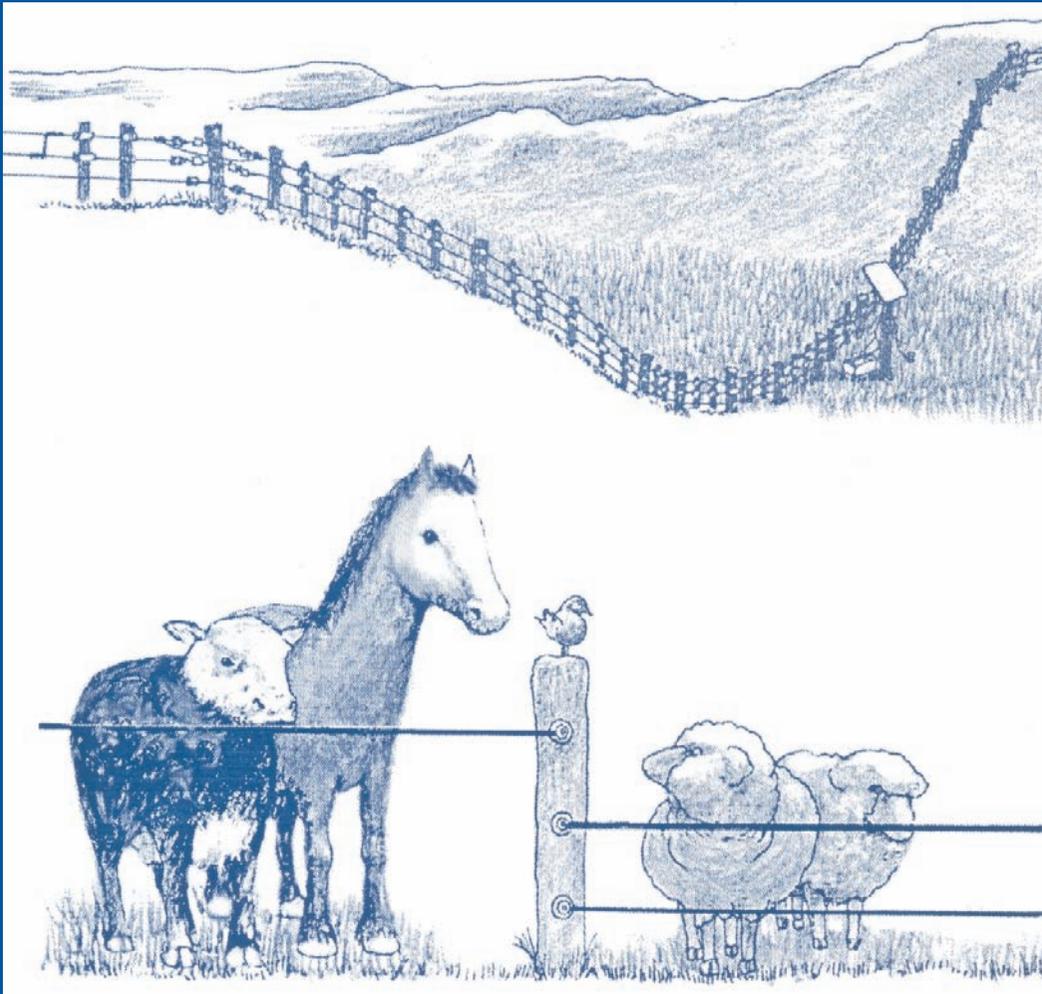


CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS ELÉCTRICOS EN PAMPAS Y MALLINES

Ing. Agr. C. G. Giraudo, Agr. J. M. Garramuño, Ing. Agr. J. E. López, Ing. Agr. E. S. Villagra, Ing. Agr. D.A. Castillo



ISSN: 1667-4014



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Estación Experimental Agropecuaria Bariloche
Centro Regional Patagonia Norte

■ Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS ELÉCTRICOS EN PAMPAS Y MALLINES

Ing. Agr. C. G. Giraudó
Agr. J. M. Garramuño
Ing. Agr. J. E. Lopez
Ing. Agr. E. S. Villagra
Ing. Agr . D.A. Castillo



ISSN: 1667-4014

Re-edición INTA EEA San Carlos de Bariloche
Septiembre del 2013

Diseño: Paula Lagorio

Imprenta: Imprenta Bavaria, Curuzú Cuatiá 50, Bariloche.

INDICE

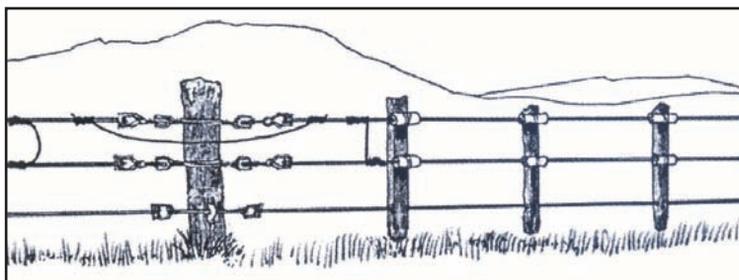
Introducción.....	4
Características de estos alambrados.....	5
El dibujo.....	5
Elementos de construcción.....	6
Los equipos.....	15
Otro tipo de instalaciones.....	16
Medidas de Seguridad.....	17
Agradecimientos.....	19
Lecturas recomendadas.....	19

Introducción

En la mayoría de los establecimientos de la Patagonia Norte, para poder implementar prácticas que permitan recuperar el pastizal natural y aumentar la producción, es necesario hacer divisiones de cuadros y potreros.

Los alambrados tradicionales en muchos casos, por los altos costos y los bajos ingresos de la actividad lanera, resultan difíciles de realizar.

A los fines de poder superar esta situación, hace unos años se comenzó a experimentar el empleo de alambrados eléctricos alimentados por paneles solares.



En la actualidad se cuenta con una importante experiencia enriquecida por los aportes que han realizado algunos productores.

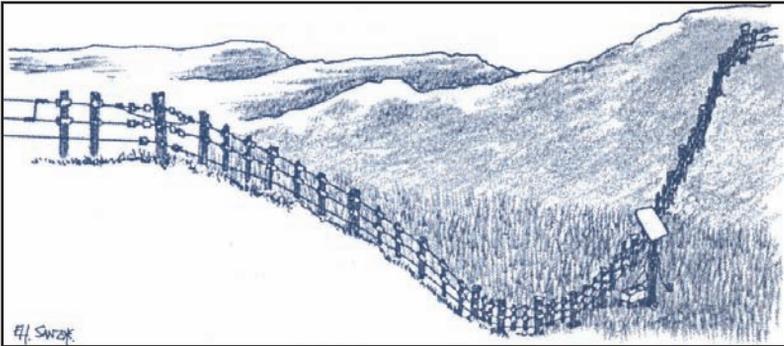
En base a ello se realiza esta publicación destinada a quienes quieran aprovechar esta experiencia y construir sus alambrados.

Características de estos alambrados

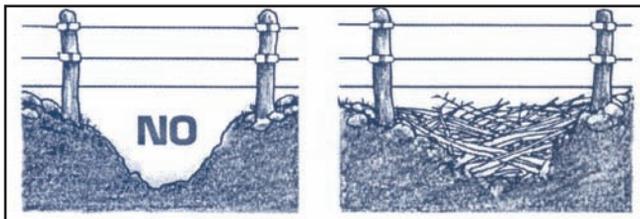
La principal característica es que este alambrado no sirve para soportar esfuerzos. Lo que se busca es "atajar" a los animales construyendo una barrera visual y aprovechar la sensación desagradable que les produce un golpe de corriente eléctrica. Por lo tanto veremos que todas las recomendaciones para su construcción y los elementos a utilizar, como postes, varillas, boyero etc., estarán seleccionados para cumplir esa función.

El dibujo

El alambrado debe mantener la distancia entre alambres en todo su recorrido, como así también la del último alambre al suelo. Para lograrlo veamos algunos ejemplos de diseño.



Pasaje de cañadón: En este caso se debe bajar el alambrado o poner algo para tapar el cañadón. Lo importante es ingeniárselas para mantener la distancia del alambrado al suelo. Se debe evitar dejar cualquier claro por donde los animales se vean tentados a encarar.



Cambio de concavidad: Cada vez que el terreno cambia de forma, una loma o un bajo, se debe clavar allí un poste más para evitar que el alambre haga fuerza sobre el suelo o se levante. En este caso también es importante poner aisladores fuertes porque el alambre hace mucha fuerza en estos puntos.



Estos son sólo dos ejemplos, dejando al ingenio del constructor del alambrado resolver las diferentes situaciones que se le presenten.

Elementos de construcción

Postes

Los únicos postes importantes son los atadores, que llevan las torniquetas y que deben ir a unos 300 metros de distancia uno de otro. Deben ser firmes y de buena calidad.

El resto de los postes, que deben ir separados unos 30 a 40 metros entre sí, pueden ser más pequeños y de menor calidad, ya que su función no es la de soportar esfuerzos sino la de mantener bien armado el alambrado. A continuación describiremos una serie de elementos a utilizar como postes atadores, según las experiencias propias y ajenas.

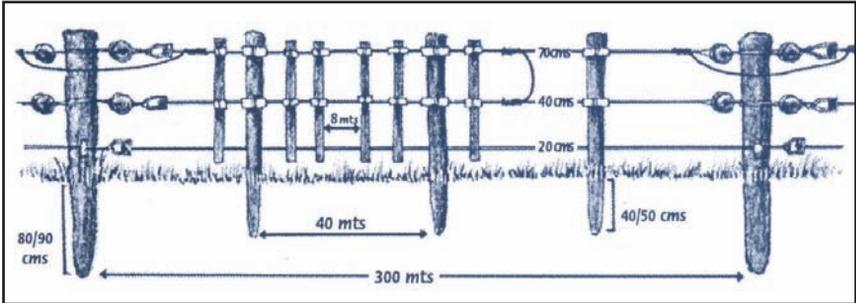
* Poste largo de 2,4 m de Acacio cortado al medio (1,2 m) y enterrado 40 cms.

* Poste viejo de alambrado tradicional, que ha sido reemplazado por estar cortado a ras del suelo.

* Perfil de hierro T de 1 1/4 x 3/16 cortado a partir de barras de 6 m a 1,2 m cada uno, enterrado 40 cm. (con masa) y perforadas a 20, 40 y 70 cm. del suelo.

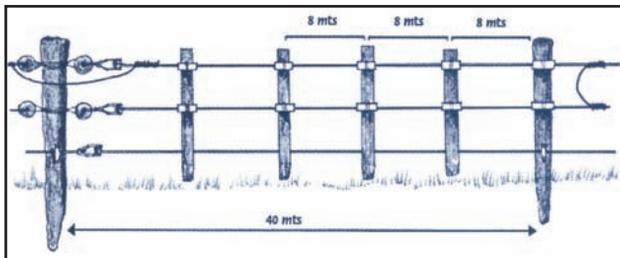
* De no poder realizar las perforaciones se pueden hacer muescas en los costados o amarrar una varilla de madera y allí fijar los aisladores.

* Varillón de madera.



Varillas

Con las varillas se debe seguir el mismo criterio que con los postes. Deben servir para mantener el alambreado bien armado y haciendo un buen dibujo. Para ello aconsejamos ponerlas a no más de 8-10 m entre sí, lo que nos va definiendo la siguiente figura:



Las experiencias recogidas con las varillas son las siguientes:

- * Varillas rescatadas de otros alambrados y que tengan como mínimo 75-80 cm.
- * Varillas de álamo, livianas evitando ponerlas cuando pasan por los mallines.
- * Varillas extraídas de podas, especialmente de sauce criollo.
- * Varillas de hierro con aisladores.
- * Varillas comerciales diseñadas para este fin.

En general preferimos recomendar la varilla de madera, especialmente en tiradas largas debido a la baja conductividad que tienen, principalmente en la Patagonia.

Debido a que no es necesario que tengan mas de 75 a 80 cm, es posible abaratar su costo haciendo el pedido directamente a los aserraderos. Por otro lado las varillas comunes son largas y pesadas y a veces, si el alambrado no está bien tensado pueden acostarlo, por lo que se recomienda cortarlas si es necesario.

Debido a la gran extensión de los potreros de nuestra región, los alambrados no pueden ser atendidos con la frecuencia necesaria; por esta razón la varilla puede traer el inconveniente que cualquier falla en la aislación provoque la caída total de la corriente en el alambrado. En el caso de los mallines esto no es lo mismo, ya que son tiradas más cortas y mejor atendidas y en ese caso se pueden realizar instalaciones temporarias para lo cual las varillas comercializadas específicamente para alambrados eléctricos son muy prácticas.

Alambre

Así como con los demás materiales recomendamos el uso de elementos reciclados para abaratar los costos, en el caso del alambre se recomienda que sea nuevo. El óxido y los nudos dificultan la conducción y favorecen la pérdida de electricidad. Se recomienda el

uso de alambre de alta resistencia 17/15, aunque muchos productores usan el de mediana resistencia, ya que es más fácil de trabajar. Otra alternativa es el fabricado específicamente para alambrado eléctrico. La elección debe tomarse por costo, todos andan bien.

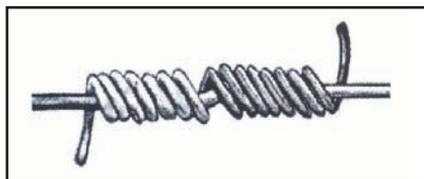
Ataduras, nudos y otras yerbas

Los empalmes entre alambres y los puentes para que pase la electricidad, deben ser hechos con cuidado. Si no se hacen bien terminan siendo un punto de pérdida de energía. Para evitarlas se enumeran una serie de recomendaciones.

Los empalmes entre dos alambres pueden hacerse de acuerdo a las siguientes figuras.

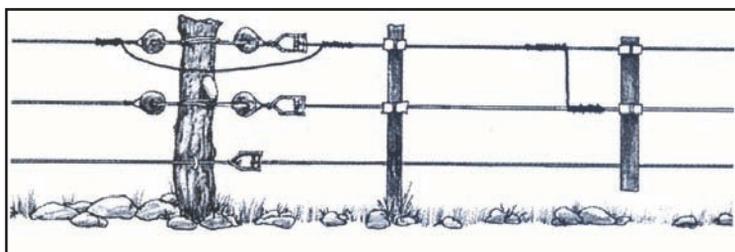


Unión en 8



Otro tipo de unión utilizada

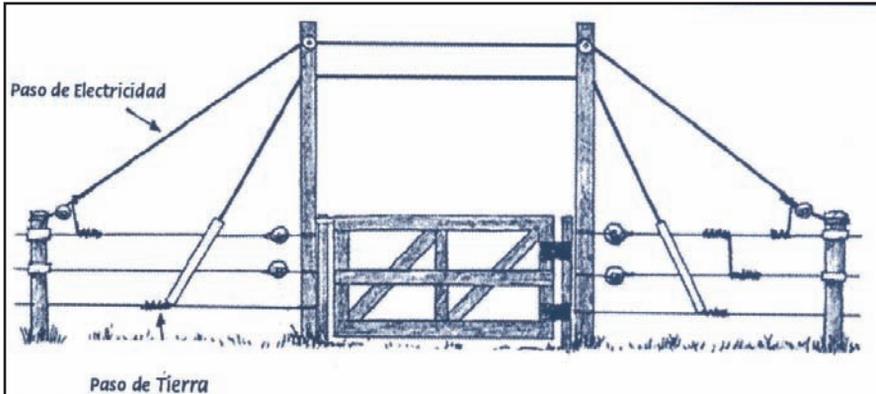
El puente es lo que se usa para asegurar el paso de la corriente en los postes atadores y cuando la pasamos de un alambre a otro.



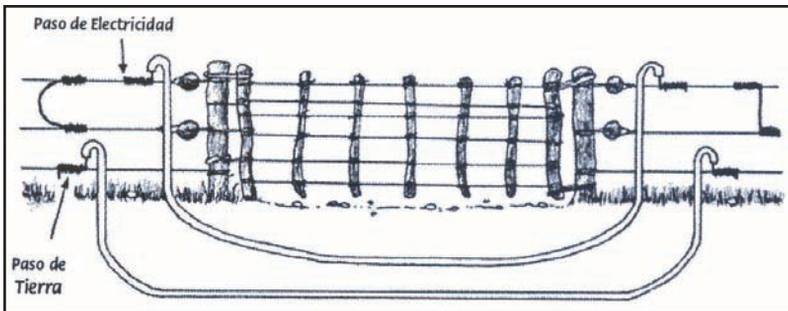
Los puentes se deben hacer con el mismo tipo de alambre o con alambre galvanizado y deben terminar en no menos de seis vueltas en la unión con el alambrado.

Un caso especial de unión es el paso de la corriente por las tranqueras.

Cada tanto es necesario dejar una tranquera, para lo cual hay que hacer algún trabajo especial para que la corriente continúe. Lo ideal es hacer un arco con dos postes altos y un alambre que lleve la corriente.



Otra forma es pasarlo por debajo enterrando una manguera negra, con el cuidado de terminarlo con el extremo hacia abajo, como se ve en el dibujo para que no le entre agua.

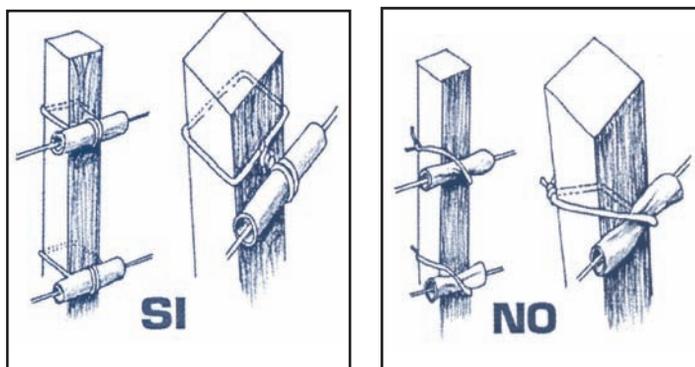


Si se está utilizando un alambre como tierra secundaria, éste también debe pasar la tranquera; por arriba, mediante otro alambre separado por lo menos 30 cm del que lleva corriente, o por debajo, también dentro de una manguera, ya que en el suelo el alambre se oxida rápidamente.

Aislación

Este es un punto de gran importancia debido a que si no se hace bien, puede ser un factor de desaliento en el uso de estos alambrados. Cualquier pérdida, principalmente cuando usamos hierro, hace que desaparezca la corriente en todo el alambrado.

Podemos usar aisladores caseros y para ello nada mejor que los productores para inventar modelos nuevos y muy funcionales. Con un trozo de unos 8 cm. de manguera negra de media pulgada de diámetro, atado correctamente para evitar su estrangulamiento, se consigue un aislador económico.

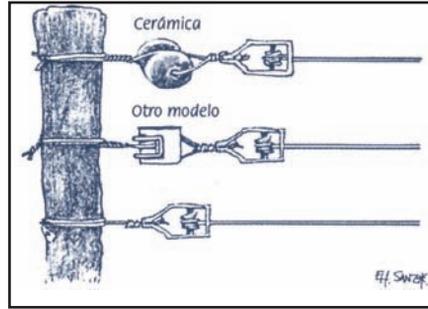


Otra alternativa es el uso de aisladores comerciales que, en el caso de las varillas de madera, pueden ser clavados o atornillados..

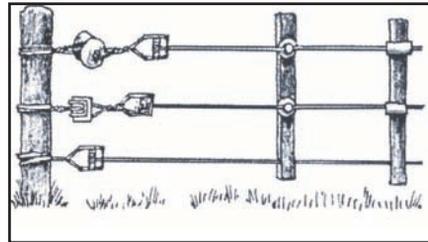
Algunas consideraciones adicionales son:

- * No usar como aislador cámaras ni cubiertas de ningún tipo porque conducen la electricidad.
- * Si se usan caños de plástico, se debe tener en cuenta la calidad, ya que muchos se resquebrajan con el frío.
- * Los aisladores se deben enhebrar por el alambre mientras se lo construye de acuerdo a la cantidad de varillas y postes que van por tirada, para no tener que cortar el plástico.
- * Se debe sacar bien la cuenta de los aisladores necesarios, porque muchas veces conviene comprar los comerciales.

En los postes tiradores deben ir aisladores fuertes, si es posible de cerámica. Hemos tenido muy buenos resultados con aisladores descartados por las compañías de electricidad, ya que se necesitan pocos (dos o tres cada 300 m) y las roturas que presentan en general no son importantes para este tipo de uso.

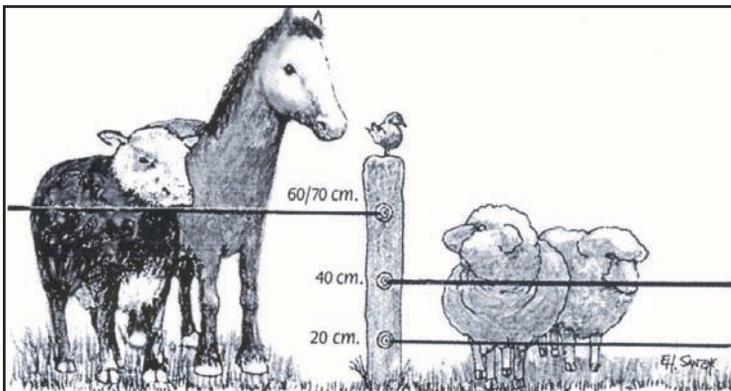


En este caso en que los aisladores vayan clavados en la varilla hay que tener cuidado de no producir quebraduras en la madera al clavar los aisladores.



Cantidad y distancia entre alambres

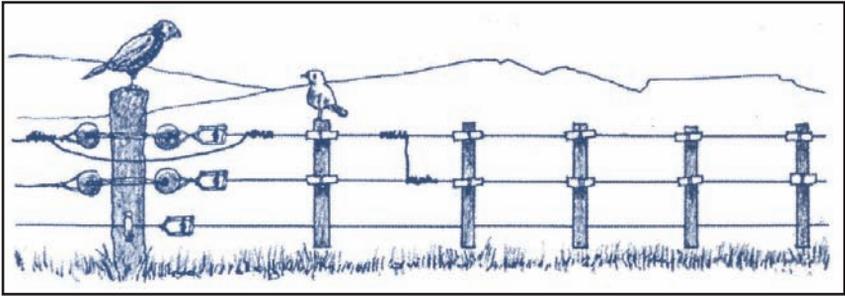
Este es un tema muy conversado. La experiencia indica:



* Que para vacas y caballos es suficiente un solo hilo a 60-70 cm del suelo.

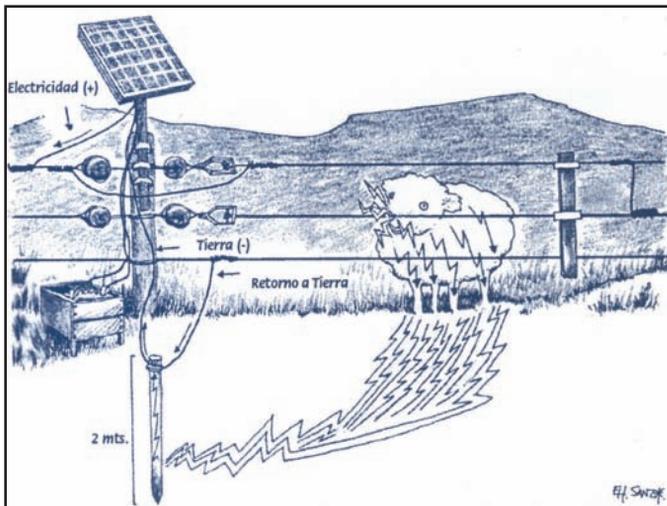
* Que dos hilos electrificados y con buena humedad en el suelo, colocados a 20 y 40 cm o a 25 y 50 son suficientes para ovejas, especialmente las ovejas de la raza Merino y en cuadros grandes donde hay poco contacto.

Como regla general, para nuestra zona, se recomienda un alambre combinado que sirve para ovejas, vacas y caballos. Tiene tres alambres a 20; 40 y 70 cm. respectivamente. El primero sin aislar, que va conectado a tierra y los otros dos con corriente.



Tierra

Otro aspecto de especial importancia es la toma a tierra. Esta debe ser construida con material galvanizado y asegurar que llegue a ponerse en contacto con el agua o con un sitio de alta humedad. En los campos de Precordillera y de Sierras y Mesetas se pueden aprovechar, con muy buen resultado, los mallines o menucos en los cuales el agua está en superficie y basta con sumergir en ellos el alambre, sujetándolo con una piedra o una estaca.



Un refuerzo lo constituye el retorno de tierra por alambre. Se trata de usar el primer alambre sin aislar y unirlo a la tierra del equipo. El modelo de alambrado de tres hilos, donde el primero no va aislado, es ideal para este diseño.

Una ayuda adicional se puede obtener si cada 500 a 1000 m se hace tierra con el primer alambre. El uso de postes de hierro aumenta la eficiencia de este tipo de tierras secundarias.

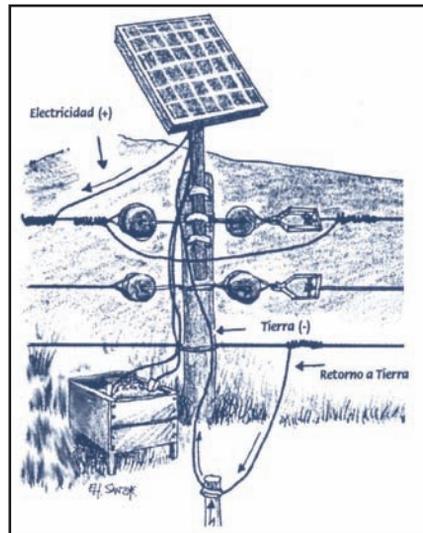
Algunos cuidados sobre situaciones particulares se hallarán en las medidas de seguridad.

Conexión

Del equipo salen cuatro cables que van conectados de la siguiente manera:

- * Positivo a un alambre aislado.
- * Negativo a la tierra.
- * Positivo con pinza a la batería.
- * Negativo con pinza a la batería.

Se debe evitar que los cables se unan de manera directa al alambrado empleando pinzas, conectores etc. El cable con el alambre reaccionan químicamente y finalmente este último puede llegar a cortarse.



Faja

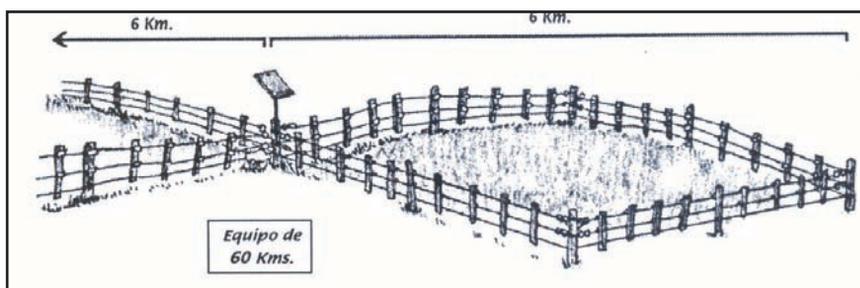
Si bien los equipos usados en la actualidad no se descargan con facilidad por tocar el pasto, es conveniente limpiar una faja de unos 40 cm debajo del alambre, principalmente en los mallines.

Los equipos

Haremos referencia sólo a equipos que funcionan con paneles solares para generar la energía y que la almacenan en baterías.

Los equipos comunes vienen caracterizados por los kilómetros que pueden electrificar. Es así como se habla de 30, 60 y 90 km. Esto es necesario aclararlo bien, ya que existe una tendencia a considerar que esa es la longitud que puede tener el alambrado y la realidad es que se refieren a la cantidad de metros de alambre que pueden estar electrificados siempre que:

La distancia mas alejada al aparato no sea mayor a la décima parte, es decir que si se dispone de un aparato de 60 Km. El punto mas alejado no puede estar a mas de 6 Km.



La batería debe estar en buenas condiciones y no utilizar el equipo como cargador ya que no tiene capacidad para cargarla, por lo que se debe iniciar el uso con una batería cargada. Si se descarga por cualquier razón es necesario cargarla por otros medios y recién regresarla al equipo. Se la debe proteger poniéndola dentro de un cajón de madera y ponerle lana o telgopor como aislante térmico. A todo lo largo de la instalación el voltímetro debería registrar no menos de 3.000 voltios y con humedad normal y buena luminosidad, 4.000 o más.

En la actualidad ha mejorado la fabricación de equipos que traen incorporada la batería lo que le produce mayor protección contra el frío y de algún modo evita la tentación de sacarla para otros usos.

Otro tipo de instalaciones

En el INTA de Pilcaniyeu, se probó, a sugerencia del amigo Pablo Sturzembaun de Santa Cruz, un alambrado donde se utiliza madera seca tanto en postes como en varillas sin aisladores. También lo hemos visto en algunos casos donde por confusión se construyó un tramo sin aislar, pasando el alambre por la perforación de las varillas y desarmarlo resultaba muy engorroso.

El resultado en ambas situaciones fue aceptable, aunque no se ha hecho un seguimiento detallado de su funcionamiento. Se supone que en momentos de mucha humedad seguramente decaerá su rendimiento.

En caso de usarlos se recomienda:

- * No usarlos en mallines.
- * Aislar los tramos donde pasa por zonas más húmedas.
- * Utilizar equipos más grandes.

El caso de las cabras, si bien ya han pasado varios años desde la edición de este primer manual su resultado es aleatorio.

El más intensivo en el uso de materiales es el construido con 5 hilos, cuatro de ellos electrificados, separados a 10, 20, 30, 45 y 65 cm. Hay casos que aseguran que con cuatro hilos los animales no han pasado. Seguramente dependerá del aprendizaje que realice el animal y los detalles de la construcción. Especialmente en mantener estrictamente lo que se denomina el dibujo del alambrado.

Debido a la importancia que sigue teniendo la depredación zorro colorado, si bien su uso no se ha generalizado se recuerda la experiencia realizada hace varios años por la familia Benroth en su establecimiento Santa Rosa de la localidad de Comallo. Allí se empleó un alambrado en mallines para proteger corderos. Se compone de siete hilos, electrificando cinco de ellos.

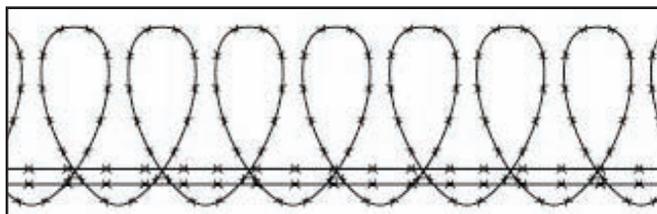
Abel Arreche, de Ing, Jacobacci en su momento aportó lo suyo haciendo alambrados en mallines sin utilizar varillas, poniendo cada 30 metros postes de Acacio cortados a la mitad. Esto estaba favorecido por estar sobre un terreno muy plano.

Una experiencia en el campo de la familia de Alejo Sepúlveda en Anecon Chico fue la construcción en su totalidad con material proveniente de la poda de Sauces.

Medidas de Seguridad

Si bien las firmas que comercializan los electrificadores de alguno modo adhieren al producto las precauciones que se deben tomar en su empleo, lectura que se recomienda que se haga con atención antes de instalarlos, se agregan en esta segunda edición los conceptos principales.

* Para evitar que los animales o las personas se enreden y queden atrapados, NO usar alambres enrollados en forma cilíndrica, o púas con electricidad. Ver figura 1.



* Si se instalara más de un energizador, estos no deben conectarse juntos al mismo alambrado. Si cada energizador alimenta alambrados diferentes, los alambrados deben estar separados como mínimo a dos o mas metros.

* La toma de tierra del energizador NO debe conectarse a la toma de tierra de la instalación eléctrica de la casa. Hay que dejar una distancia mínima de 10 m. o más entre la toma de tierra de la casa, o cualquier otro aparato eléctrico y la toma de tierra del energizador.

* Cuando sea necesario enterrar los cables del alambrado eléctrico, como por ejemplo donde hay tranqueras, como ya se mostró, se deben colocar estos alambres dentro de un conducto de material aislante. Se debe asegurar que este aislante no quede desenterrado ya que puede ser dañado por las pezuñas de los animales o las ruedas de los vehículos, carros etc.

* En casos donde se utilizan transformadores de 12 v conectados a la red de 220 v para alimentar un energizador, no se debe utilizar la misma cañería de la casa por donde pasan cables de electricidad, teléfono o internet, para pasar los cables del energizador.

* Si el alambrado eléctrico cruza cables de la red eléctrica de 220 v, teléfono o internet, por ejemplo los que van a la casa, y no se los puede evitar, el alambrado debe pasar por abajo lo más recto posible.

* Si en su campo cruzan líneas de alta tensión, y se debe pasar con el alambrado eléctrico por debajo de esta, lo mas indicado es que se consulte a un profesional especializado en el tema. A modo de ilustración se transcriben algunos conceptos del Anexo BB1 de la norma IEC 60335-2-76 .

El cruce debe ser lo mas recto posible con la línea de alta tensión.

El alambrado debe tener menos de 2 m. de altura y entre el alambrado eléctrico y la línea de alta tensión debe haber una distancia mínima de 3 m, si la línea de alta tensión conduce menos de 1000 V.- 4 m., si la línea conduce entre 1000 y 33000 V y 8 m. si la línea conduce más de 33000 V., de lo contrario se puede generar un arco voltaico de altísima peligrosidad.

* Si su alambrado eléctrico cruza un camino público, se debe colocar una tranquera no electrificada en el punto de cruce. Esos deberán tener carteles de aviso de no menos de 10 x 20 cm., de fondo amarillo, con la inscripción en letras negras del dibujo de la figura 2 ,según lo indica el anexo BB1 de la norma IEC 60335-2-76 o la leyenda "PRECAUCION alambrado eléctrico para animales". La inscripción debe ser indeleble, inscripta sobre las dos caras del cartel y las letras de por lo menos 25 mm. de altura.

* Si se necesita llevar electricidad desde el energizador hasta el alambrado eléctrico mediante un hilo de alambre, este debe estar a más de 15 cm. de otro alambre, tierra u objetos metálicos, hasta que llegue al lugar donde se construirá el alambrado eléctrico. Si esto se realiza sobre un alambrado tradicional el resto de los hilos deberían tener una descarga a tierra.

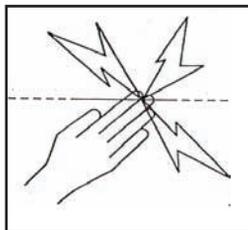


Figura 2

Agradecimientos

A Roberto Somlo por sus aportes en el empleo del retorno a tierra por alambre.

A los productores Severo Collueque; Américo Chapingo y Abel Arreche con quienes realizamos las primeras experiencias.

A todos los productores, que hoy son muchos, que con su ingenio han ido mejorando el sistema.

Lecturas recomendadas

Casares V. y von Stecher J. 1985. Uso del alambre eléctrico. Cuaderno de actualización técnica N 36. AACREA. Buenos Aires.

Alambrado eléctrico. Instalación y uso en áreas de riego y mallín. Estación Experimental Agropecuaria Chubut. INTA. 24 pp.