

ALAMBRADO ELÉCTRICO

Bavera, G. A.. 2006. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Instalaciones](#) > [Curso P.B.C.](#)

INTRODUCCIÓN

El alambrado eléctrico es, en sus distintas formas, la herramienta necesaria para poder implementar a bajo costo las subdivisiones que las teorías y prácticas de pastoreo requieren. El concepto no se limita al tradicional de aquella subdivisión necesaria para un pastoreo intensivo, sino como un elemento que permite efectuar todo tipo de subdivisiones en todo tipo de suelos, climas, pastos, animales y tipos de explotación.

Los alambrados convencionales se caracterizan por su gran cantidad de madera y alambres que lo convierten, en una barrera física. El animal no lo atraviesa simplemente porque no puede hacerlo.

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 sino por temor. 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. Este concepto es el que va a regir en la construcción de los alambrados eléctricos, de forma tal que se pueda garantizar que el animal va a recibir una descarga suficiente como para hacerlo retroceder. Deberá ser construido de manera tal que su efectividad sea aún mayor que la de un convencional.

En resumen, el alambrado eléctrico fue ampliamente adoptado por económico (más barato que el tradicional) y por el respeto que le demuestran los animales.



a y b) alambre eléctrico en rotación alfalfa; c) alambre eléctrico en monte, con aisladores, empleando los árboles como postes

FUNCIONAMIENTO

Todos los equipos electrificadores de alambrados se alimentan de energía eléctrica convencional, de una batería de 6 ó 12 voltios o de corriente de red (220 voltios). Esa corriente, en los actuales equipos de alta potencia, es convertida en un pulso eléctrico de alto valor (entre 5000 y 10000 voltios). Ese pulso es de cortísima duración y se repite a intervalos relativamente largos, que de acuerdo a las normas internacionales y por razones de seguridad, no deben exceder de 70 pulsos por minuto, lo cual permite al hombre o a los animales apartarse en forma voluntaria y segura del alambre electrificado.

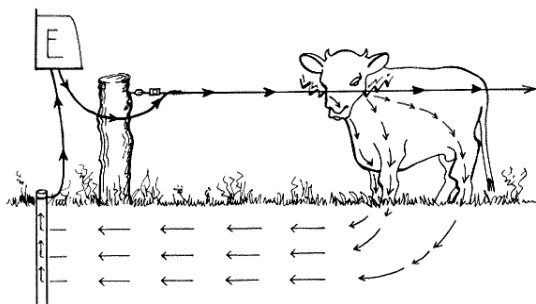


Figura 1.- Principios de funcionamiento

Como toda corriente eléctrica necesita de un circuito para circular. En el caso del alambre eléctrico necesitamos que, entre el equipo y el animal que pretendemos frenar, haya dos conductores. Tradicionalmente, como se ve en la figura N° 1, uno de esos conductores es el alambre y el otro la tierra. Al tocar el alambre el animal cierra el circuito entre los dos polos del energizador, pasando la electricidad por su cuerpo y recibiendo la descarga. Las

plantas y maleza 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 de alto poder permiten, dada la cantidad de energía disponible, sobrepasar esos cortocircuitos. El contacto de plantas y malezas fue la causa del fracaso del sistema mientras se utilizaron equipos de poco poder ya que evitar las pérdidas significaba un gran trabajo de mantenimiento debajo de los alambres, haciéndolo poco práctico. El advenimiento de los equipos de alto poder revitalizó el sistema, convirtiéndolo en económico, efectivo y seguro.

El alto poder consiste en poner en el alambrado un pulso eléctrico de una gran cantidad de energía 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.

Haremos una comparación hidráulica para simplificar la comprensión de los distintos pulsos. Supongamos un alambre electrificado que es tocado por dos plantas produciendo una pérdida de voltaje. En esta comparación el alambre es un caño por el cual circula agua, las dos plantas son dos picaduras en dicho caño.

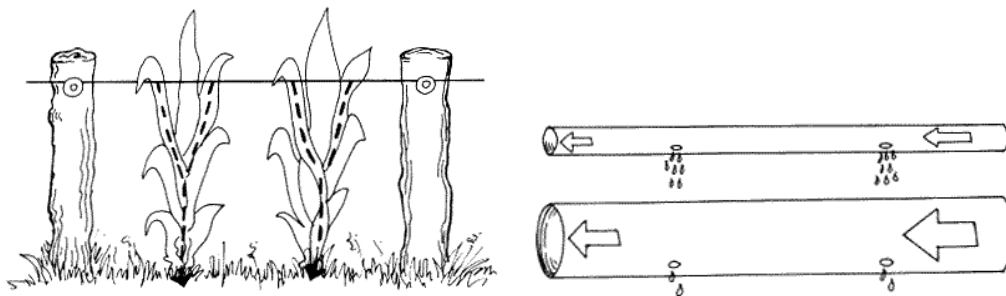


Figura 2.- Comparación hidráulica

En los equipos tradicionales el caño es de pequeño diámetro y el agua circula a gran presión. Por este motivo la cantidad de agua que se pierde, a través de las picaduras, es muy importante respecto al caudal de agua que circula llegando rápidamente a perderse totalmente.

En los equipos de alto poder el caño es de gran diámetro y el agua circula a baja presión; si tenemos las mismas dos picaduras, la pérdida que se va producir es pequeña con respecto al caudal circulante, conservando agua más que suficiente en la instalación. Es importante tener en cuenta que los equipos de alto poder no soportan una ilimitada cantidad de pérdidas sino que tienen una capacidad de absorción de las mismas mucho mayor que los equipos tradicionales.

Debido a ese principio, constructivamente los equipos son mucho más potentes (hasta 30 veces) y la patada es 300 veces más corta, la energía instantánea es casi 10.000 veces mayor que la de los equipos tradicionales.

Este concepto de alta energía debe ser permanentemente tenido en cuenta, ya que deberemos encontrar la forma de manejarla lo más eficientemente posible, ya que si esa abundancia de energía es manejada eficientemente estará garantizado el éxito del sistema.

TOMA DE TIERRA

La causa más común de fallas en los alambrados eléctricos es el no darle la importancia necesaria a la masa o toma a tierra.

Los electrificadores de alto poder suministran una altísima corriente instantánea. Por lo tanto esa gran energía necesita de buenos conductores para poder cerrar el circuito en forma eficaz. La tierra, gracias a la humedad y a su gran volumen, es una muy buena conductora de la corriente.

Lo que en realidad ocurre es que la electricidad que parte del electrificador, pasa por el alambre, atraviesa el animal e ingresa, al suelo, dirigiéndose a la estaca de tierra por un caño imaginario de gran diámetro, donde debido a la humedad del suelo la mayor cantidad de electricidad se concentra en la parte inferior de ese caño.

Si la toma de tierra es corta solo recogerá una pequeña parte de la energía del pulso, reduciéndose sensiblemente la efectividad de la patada.

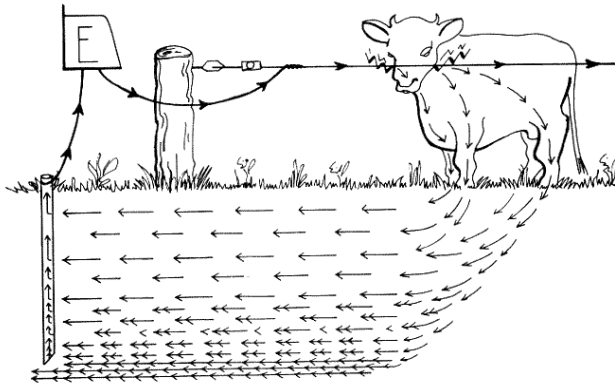


Figura 3.- Importancia de la toma de tierra;

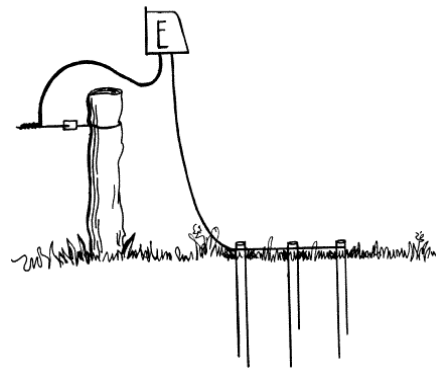


Figura 4.- Buena toma a tierra.

Por ello la toma de tierra debe ser de un largo tal que permita la captación de la mayor cantidad posible de energía.

Es imposible definir el largo de la toma de tierra, ya que depende de diversos factores, tipos de suelos, régimen de lluvias, profundidad de las napas y extensión del sistema. La mejor tierra que se puede hacer es aprovechar el caño chupador de un molino o una bomba, siempre y cuando no esté encamisado en plástico, o sea pozo abierto tipo jagüel. En caso de no disponer de un caño chupador se puede hacer la toma de tierra enterrando 3 a 4 caños de por lo menos 2 metros de longitud, separados 2 a 3 metros entre sí y firmemente unidos con alambre galvanizado (figura 2).

El largo de estos caños variará de acuerdo a las condiciones del lugar. En zonas más secas o con las napas profundas, puede llegar a ser necesario profundidades mucho mayores.

Los materiales para hacer la toma de tierra deben ser inoxidables o galvanizados, ya que bastaría una capa de oxido, que actúa como aislante sobre los caños, para perder una importante parte de la energía del pulso.

PROBLEMAS CON LA TIERRA EN ZONAS ÁRIDAS

En zonas secas los conceptos anteriores son también válidos pero surgen limitantes que deben ser consideradas. La primera de ellas es que normalmente en zonas secas no es fácil llegar a la napa con un caño. En ese caso las tomas de tierra serán hasta por lo menos 1 metro dentro de la capa de humedad permanente. La segunda limitante es que, en ese tipo de suelos, se forma una capa de tierra seca en superficie totalmente aislante que hace que el animal no reciba descarga al tocar el alambre, al no poder pasar la electricidad a la tierra. Esa capa suele ser de escasa profundidad, apenas unos centímetros, y es normalmente atravesada por las raíces de las plantas, con lo cual los animales reciben la descarga a través de ellas. El problema subsiste en aquellas partes donde la vegetación es escasa.

En zonas arenosas el problema se agrava por la menor capacidad de retención de agua por parte del suelo, por lo que hay que buscar zonas húmedas (pantanos, tajamares).

Una forma de evitar los problemas de las zonas áridas es cerrando el circuito, en forma independiente del suelo, mediante la utilización de otro alambre no aislado paralelo al vivo y conectado a la toma de tierra del equipo (figura 3).

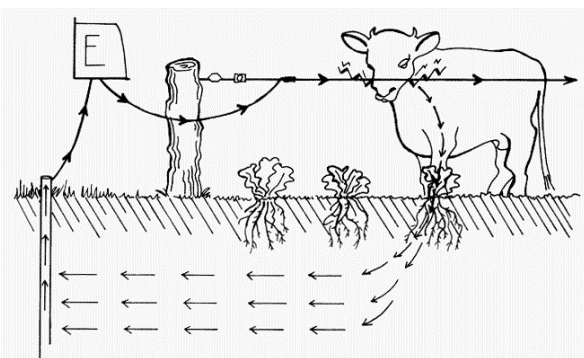


Figura 5.- Problema en zonas secas;

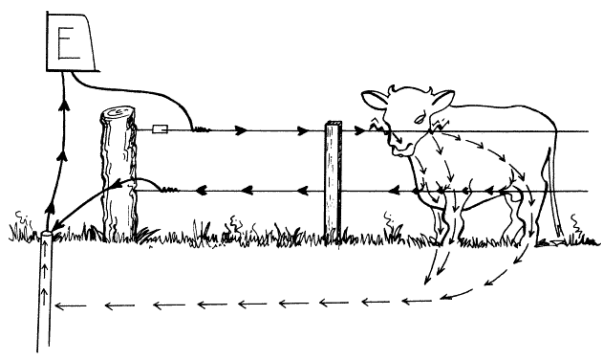


Figura 6.- Retorno de tierra por alambre.

Los animales no suelen encarrar los alambradas sino que tratan de atravesarlos o se apoyan, recibiendo la descarga al tocar dos alambres.

SISTEMA DE TIERRAS SECUNDARIAS EN GRANDES INSTALACIONES

Los últimos ensayos realizados han posibilitado desarrollar un sistema para aquellas zonas de bajo régimen de lluvias, o que cuando se trata de cubrir grandes distancias permiten obtener mejor efectividad.

El alambre, si bien es relativamente buen conductor, tiene una cierta resistencia al paso de la electricidad lo que hace que en grandes distancias se produzcan pérdidas importantes. En el caso de un retorno de tierra por alambre, donde la electricidad debe ir y volver por el mismo, se duplica la resistencia, por lo cual debemos recurrir a un sistema de tierras secundarias. Para ello vamos a aprovechar que la tierra es un excelente conductor y contribuir al retorno utilizando un sistema combinado.

Recordando que el problema principal se encontraba en la capa de suelo aislante en superficie, la electricidad que circula por el alambre vivo atraviesa el animal hasta el alambre tierra, circulando por éste hasta la toma de tierra más cercana y retornando a la toma principal por la profundidad. Para que esta forma sea válida las tomas de tierras secundarias deben ser hechas de la misma forma que la tierra principal. De cualquier forma es aconsejable, aunque no imprescindible, conservar el retorno de tierra por alambre hasta la toma de tierra principal.

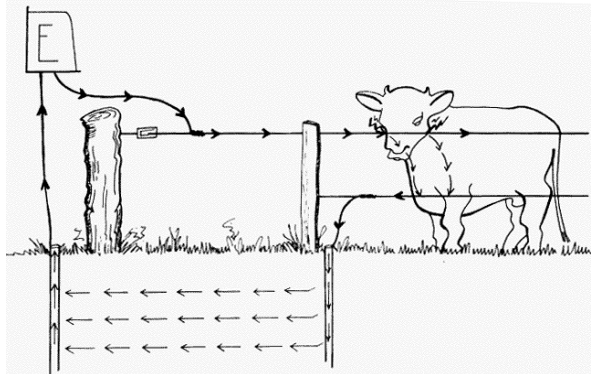


Figura 7.- Tierras secundarias

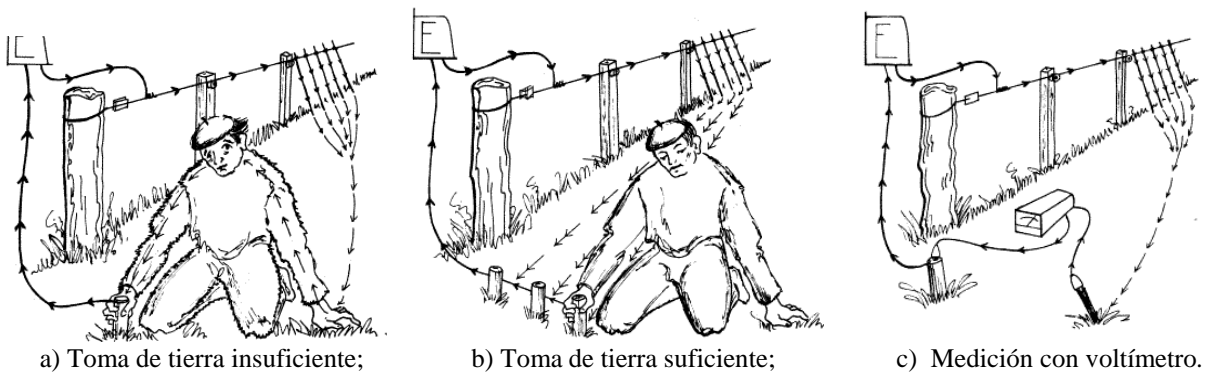
En zonas áridas o semiáridas se deben repetir estas tierras secundarias con frecuencia. La cantidad va a depender del tipo y las características del lugar, pero como regla general se debe tratar de que ninguna parte de los alambrados quede a más de 1000 metros de una tierra secundaria. Cuanto más tomas de tierra secundarias se efectúen, más efectivos serán los electrificadores para la descarga.

Esto es necesario para grandes instalaciones, o cuando sea necesario recorrer distancias largas. Se deben aprovechar todas las tierras naturales que queden en el camino y realizar las que hagan falta. No es necesario realizar tierras secundarias en sistemas chicos, ya que si las distancias no son largas directamente se retorna al equipo por alambre.

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LA TIERRA

Para controlar la toma de tierra se debe proceder de la siguiente forma:

- 1) A 100 m. del equipo se provoca un buen corto circuito en la línea, por ejemplo, con una varilla metálica.
- 2) Se toma con una mano la toma de tierra (la última si son varias) y con la otra ir tocando el suelo desde lo mas cerca posible de la toma, repitiendo la prueba en varias ocasiones separando las manos hasta la máxima extensión que den los brazos (figura 4). Si en algún momento se empieza a sentir un cosquilleo es que la tierra es insuficiente, por lo que deberá ser mejorada (mayor profundidad, más estacas, mejores conexiones). Si no se siente nada la tierra es correcta.



3) Si se cuenta con un voltímetro para alambrado eléctrico, ya sea digital o de aguja, se conecta una de las dos pinzas a la toma de tierra y la otra a un alambre clavado en el suelo lo mas lejos que permitan los cables del instrumento. Lo correcto es que no se obtenga medición; de registrar el voltímetro agrícola algún valor, nos va indicar cuánto estamos perdiendo por tener una tierra insuficiente.

Es importante tener en cuenta que cuando la tierra, o el borne negativo de la batería, patean, no se debe a problemas del equipo sino simplemente a insuficiencia de la toma de tierra.

ALCANCE DE LOS EQUIPOS

Antes de ver el alcance de los equipos debemos efectuar una clara separación entre los equipos de alto poder y aquellos que no lo son. Los equipos tradicionales son aquellos de escasa potencia y que basta una pequeña carga para que pierdan su efectividad. Entre estos se encuentran todos los equipos electromecánicos y buena parte de los electrónicos ya que el hecho de que sea electrónico no es sinónimo de que sea de alto poder.

Descartados los equipos de poco poder, por su escasa eficiencia, no es fácil evaluar el alcance de los equipos de alto poder. La definición de alcance varía según el fabricante, ya que es muy distinto hablar de alcance en un alambrado a 60 cm del suelo, en condiciones normales de enmalezamiento, que hacerlo en un alambre ideal y sin pérdida alguna.

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 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. Por ello es fundamental verificar el radio de acción de los electrificadores por que éste es el factor limitante. Aproximadamente, un equipo de 30 km de alcance, tiene un radio de 2 a 3 km.

Dentro de ese círculo se podrán construir, no sobrepasando una cierta superficie, los 30 km. Solamente con experiencia, o con un voltímetro agrícola, se podrá medir el alcance real o el poder de un equipo.

Estos parámetros pueden variar de acuerdo a diversos factores: humedad del suelo, tipo de suelo, enmalezamiento, cantidad de alambres, diagramación, calidad de la toma de tierra, existencia de tierras secundaria etc.

SEGURIDAD

En nuestro país no existen normas que controlen la fabricación de los electrificadores de alambradas, pudiéndose producir y vender equipos potencialmente peligrosos. Aquellos equipos que cumplen con los requisitos internacionales pueden ser utilizados sin ningún peligro para los animales o el hombre. El pulso de un electrificador no puede producir otra cosa que una desagradable sensación sin consecuencias para la salud. De cualquier forma ha de cumplirse con ciertos requisitos de seguridad para evitar posibles problemas.

- 1) El equipo no debe patear más de 70 pulsos por minuto.
- 2) Equipos de corriente de red deben ser instalados en lugares protegidos de la intemperie, fuera del alcance de los niños, y alejados de riesgos mecánicos y materiales inflamables.
- 3) Nunca electrifique un alambrado con más de un equipo simultáneamente.
- 4) No electrifique alambre de púa.
- 5) Mantenga separadas por lo menos 2 m dos líneas electrificadas con distintos equipos.
- 6) No utilice los postes del sistema de distribución de la corriente eléctrica o telefónica para llevar el alambre eléctrico.
- 7) Si tiene que cruzar debajo de una línea de alta, media o baja tensión, no exceda con su alambre los 2 m de altura del suelo.
- 8) La toma de tierra debe estar a más de 2 m de cualquier otra toma de tierra de otro equipo eléctrico (transformador, motor, etc.).
- 9) No conecte nunca un equipo fabricado para 12 voltios a un transformador que lo alimente de 220 voltios.

ESTUDIO PREVIO DE UTILIZACIÓN

Antes de clavar el primer poste o comprar el primer aislador es conveniente planificar adecuadamente lo que se desea hacer para evitar cometer errores, que luego requerirán mayores trabajos para su corrección. Para ello se definirán ciertos parámetros de explotación del campo.

Una vez definidos los diversos parámetros que regirán el uso del alambrado, se procede a diagramar la red de alambres eléctricos que subdividirán la superficie. Hay que tener muy en cuenta la subdivisión última a la que se pretende llegar, no solamente la inmediata. Una vez definida la subdivisión se debe definir qué tipo de alambrado va a construir de acuerdo a los distintos parámetros que rigen construcción de un alambrado eléctrico.

TIPOS DE ANIMALES A CONTROLAR

La tecnología del alambrado eléctrico no sólo ha evolucionado en el desarrollo de equipos de mejor prestación sino que ha también avanzado en la construcción de alambrados eléctricos que permiten controlar todo tipo de animales. Si bien es cierto que su utilización masiva se refiere a animales domésticos, principalmente bovinos, hoy en día prácticamente no existe animal que no pueda ser controlado con alambrado eléctrico. Entre los domésticos que se controlan, usualmente tenemos cerdos, ovinos, caprinos y equinos.

Entre los animales salvajes podemos contar liebres, perros salvajes, elefantes, coyotes, zorros, vizcachas y otros.

El tipo de alambrados y la altura de los alambres va a depender de las especies y tamaños de animales que pretendemos controlar. Es importante sobre todo en zonas marginales, no pensar solamente en los animales de la explotación en estudio sino también en los de los vecinos.

TIPOS DE UTILIZACIÓN

Hay dos parámetros que se deben tener en cuenta cuando se encara la construcción de un alambrado eléctrico:

- a) El tiempo de duración y
- b) El grado de seguridad que pretendemos darle a ese alambrado.

Es importante definir cuánto tiempo pretendemos que ese alambrado eléctrico esté en pie ya que en función de ello elegiremos materiales de mejor o peor calidad, pues es distinto construir un alambrado para pastorear un sorgo que hacer un perimetral eléctrico.

El grado de seguridad viene dado cuando hay ciertas categorías que no nos importa que se puedan pasar por el alambrado electrificado, caso típico de los mamones, cuyo control no siempre es necesario, o de acuerdo al daño que pueda causar algún animal que se pueda pasar.

CONDICIONES DEL SUELO

Los suelos pueden ser de tres características diferentes: compactos, sueltos o rocosos. Cada uno de ellos tiene características diferentes de conducción eléctrica y construcción de alambrados.

En suelos compactos la conducción de la corriente por tierra suele ser relativamente buena, no debiendo ir a grandes profundidades para encontrar la humedad. Tampoco existen mayores dificultades para erigir los alambrados ya que no hay problemas de fijación de los postes.

En los suelos sueltos la humedad suele estar mas profunda, por lo cual la toma de tierra debe ser mas larga pues la conducción del suelo es baja por no retener la humedad. Constructivamente requiere mayor atención sobre todo en los postes atadores.

En suelos rocosos se hace sumamente complicado el uso de alambrados eléctricos no solamente por la casi imposibilidad de clavar postes sino porque la roca no es conductora, por lo cual es imprescindible retornar por alambre hasta el electrificador. De todos modos, dada la baja cantidad de postes y la baja tensión de los alambres es mas fácil de construir que un convencional.

En aquellos casos en que existan cortinas de rocas en profundidad, entre el electrificador y la instalación, deberá utilizarse un alambre de retorno de tierra con tomas secundarias de cada lado, ya que esa cortina no permite el paso de electrones hacia la tierra principal.

DURACIÓN DE LOS ALAMBRADOS

Al hacer la planificación de los alambrados a construir se debe definir si serán permanentes, semipermanentes o temporarios, ya que en función del tiempo que se pretende que duren será el material a utilizar en la construcción.

En alambrados permanentes se utilizará madera de primera calidad y accesorios de larga vida. En alambres temporarios la madera no necesita ser de primera, pudiendo utilizarse menos duras y accesorios de vida útil limitada. En los semipermanentes es un compromiso empresario, ya que si se usan materiales de primera estos serán reutilizables, si son de segunda quizás debamos reemplazar algunos antes de haber terminado la vida esperada del alambrado obligando a una mayor atención y mantenimiento.

PERIMETRALES

En nuestro país no existe ley alguna que impida la utilización de corriente eléctrica en los alambrados perimetrales. Si bien existen reglas de construcción de este tipo de alambrado no siempre son cumplidas. Por razones de buena vecindad es aconsejable contar con la aprobación del vecino para hacer un perimetral eléctrico.

SECTORIZACIÓN

Toda instalación por mas simple que parezca, debe planificarse estudiando el camino recorrerá la corriente para llegar a todos los puntos del circuito.

Facilita el estudio compararlo a una red de distribución de agua, planificando sectores y ramas, que a través de llaves de corte permitan conectarlos o desconectarlos cuando no estén en uso, para efectuar una reparación o para permitir una fácil detección de pérdidas.

UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS

En una correcta planificación del sistema se debe tener en cuenta la correcta ubicación de los equipos para evitar áreas con escasa o sin corriente y para tener la cantidad de equipos estrictamente necesaria. Los parámetros a tener en cuenta ubicación de los equipos son:

- Tratar de que el electrificador esté en el centro geográfico del área que va a electrificar de acuerdo a su radio de acción;
- Ver la forma de utilizar la menor cantidad de equipos por superficie posible;
- Aprovechar la mayor cantidad de molinos como tierras principales o en su defecto como tierras secundarias;
- Tener un fácil acceso al equipo para cambiar la batería o efectuar alguna maniobra y protegerlos de los elementos climáticos y de los animales.

TIPOS DE ALAMBRADO

La construcción de los distintos tipos de alambradas depende de las necesidades que tenga el productor, en función de la seguridad, del tipo de animales, de la duración y de la conducción del suelo. Si estamos tratando la electrificación en zonas áridas, en lo referente a la conducción del suelo, vamos a considerar que éste es un muy pobre conductor, por lo cual todos los sistemas serán con retorno de tierra por alambre.

SUSPENDIDO ELÉCTRICO PERIMETRAL TOTAL

Este tipo de alambre debe ser inviolable por cualquier animal, tanto propio como ajeno. Se puede considerar a este alambrado, más seguro que uno convencional, debe ser hecho con materiales de primera ya que evidentemente se trata de un alambrado permanente. En la figura 9 se encuentran indicados todos los detalles que posibilitan su construcción.

Algunos detalles constructivos:

- Los postes no deben ser muy gruesos ya que al ser una barrera mental no está diseñado para frenar mecánicamente al animal;
- Normalmente se utiliza como poste esquinero al poste entero y como poste intermedio al poste puntal;
- Las varillas no cumplen otra finalidad que darle visibilidad al alambrado;
- Los puentes vivo-vivo y tierra-tierra deben repetirse cada 300 m asegurándolos de forma tal que de ninguna forma pueda ese puente producir un cortocircuito entre vivo y tierra.
- Este alambrado no solamente debe rechazar a los animales propios, que tienen conocimiento del alambrado eléctrico sino los de los vecinos que no necesariamente lo conocen.

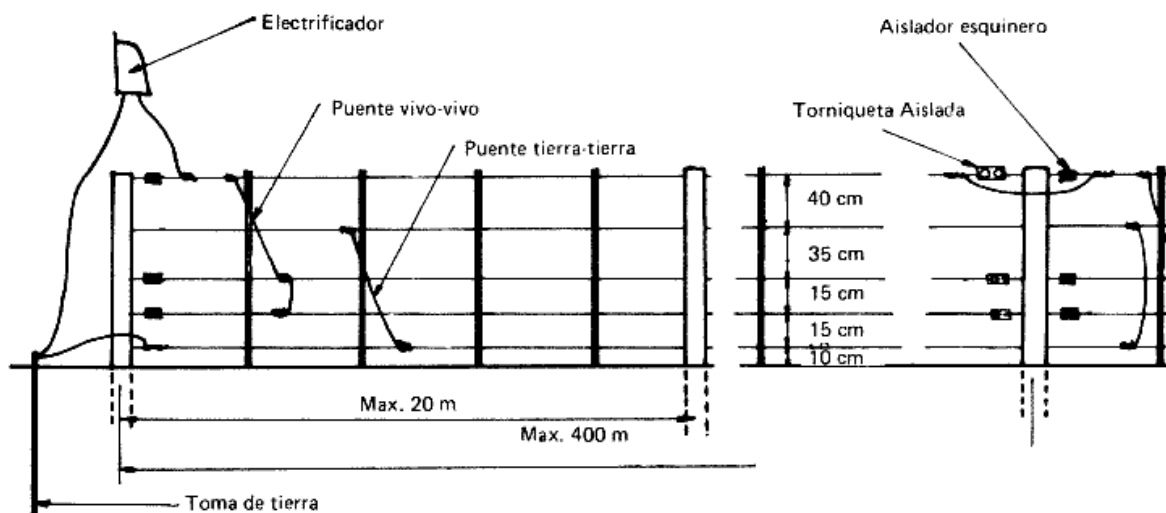


Figura 9.- Suspendido eléctrico perimetral total.

SUSPENDIDO ELÉCTRICO TOTAL

Este alambre es constructivamente muy similar al anterior. La única diferencia que tiene es una menor cantidad de madera, tanto de postes como varillas. Al igual que el anterior se controlan todos los animales, pero la diferencia es que se controlan los propios que conocen el efecto de intentar cruzar el alambrado eléctrico.

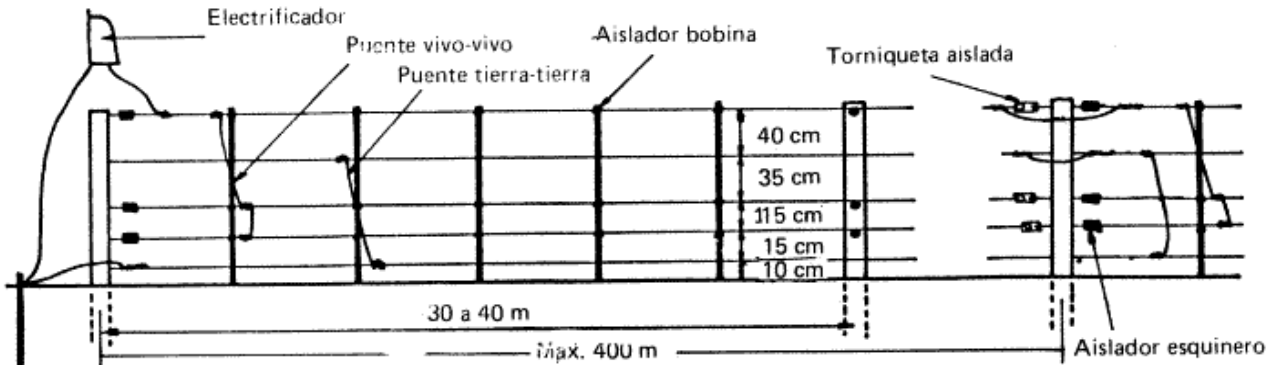


Figura 10.- Suspendido eléctrico total

SUSPENDIDO ELÉCTRICO BOVINO

El suspendido eléctrico bovino puede ser de tres o cuatro alambres según el grado de control que se quiera dar al ternero. En el alambre de tres hilos cualquier animal de altura menor a la del alambre del medio puede, durante momentos de seca, atravesar el alambrado sin recibir una descarga realmente disuasiva. Es una decisión empresaria cuál de los dos tipos construir. La aislación de los alambres de tierra no es necesaria; sí lo es asegurar su continuidad mediante puentes en atadores y pasos. La ventaja de aislar el tierra es que en ciertos momentos del año nos permiten cambiar la posición de los vivos con respecto a los tierra, sobretodo en primavera cuando las condiciones de vegetación debajo de los alambrados puede ser excesiva. En el caso de no haber animales chicos, conviene electrificar los dos alambres superiores y conectar a tierra los dos inferiores.

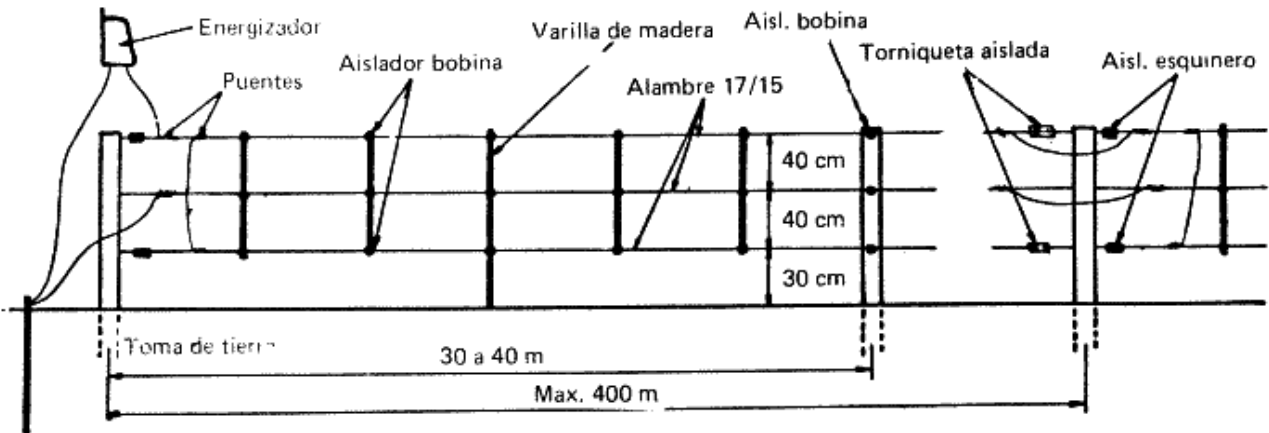


Figura 11.- Suspendido eléctrico bovino

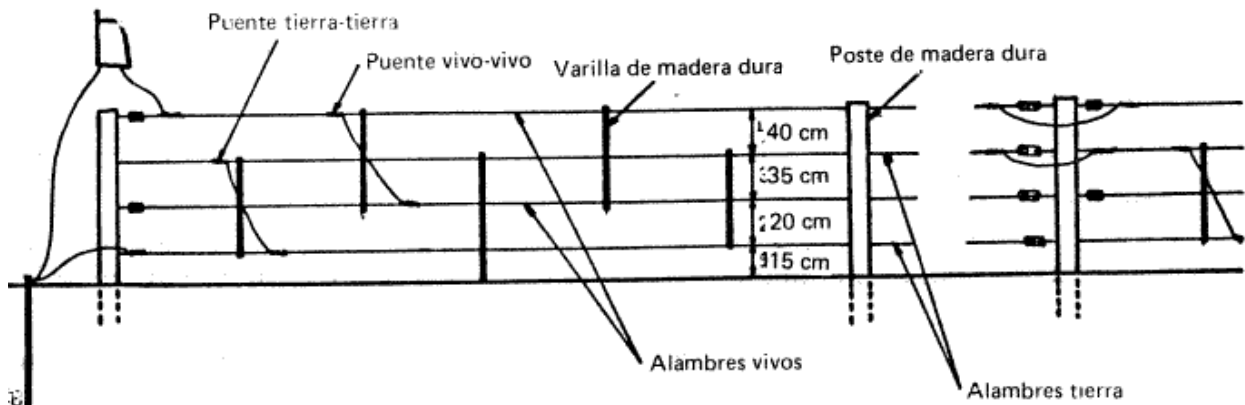


Figura 12.- Suspendido eléctrico vacuno zonas secas.



Figura 12 b)-Suspendido eléctrico vacuno en corral de feedlot; c)-Suspendido eléctrico en pastoreo rotativo. (Est. Santa Julia, Alejandro Roca, Córdoba).

SUSPENDIDO ELÉCTRICO OVINO

En aquellas zonas donde el predominio del ovino es total se puede utilizar un alambrado especial para este tipo de animales. Es falso que el ovino no se puede manejar con alambrado eléctrico porque el vellón es aislante. Lo sería si no estuviera sucio. Lo que sí es aconsejable es iniciar al ovino en el uso del alambrado eléctrico después de la esquila. En Nueva Zelanda y Australia se ha logrado controlar totalmente a la oveja mediante el eléctrico, manejándola en pastoreos intensivos de altas cargas. Constructivamente difiere solamente en detalles de los alambradas anteriores.

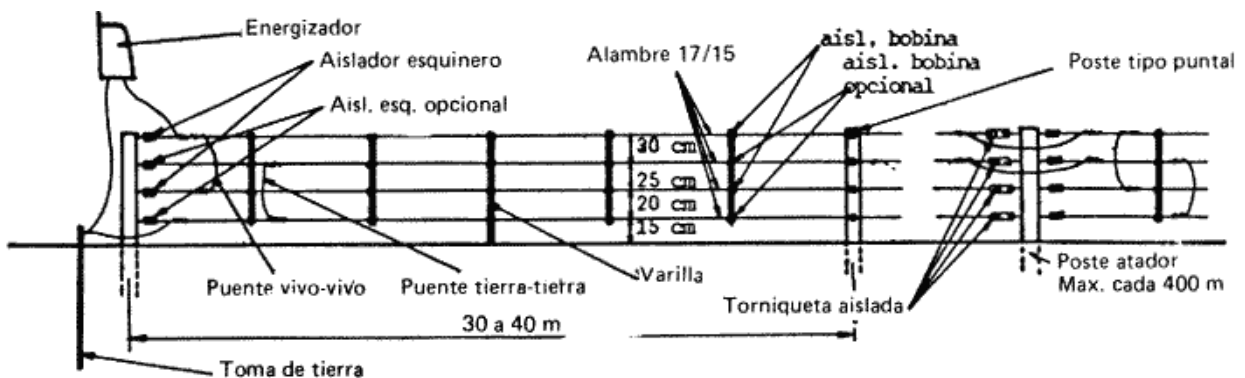


Figura 13.- Suspendido eléctrico ovino.

SUSPENDIDO ELÉCTRICO CAPRINO

El alambrado para caprinos es similar al ovino pero debe hacerse el alambre inferior vivo bastante bajo para evitar que puedan cavar debajo del alambrado, abriéndose un paso.

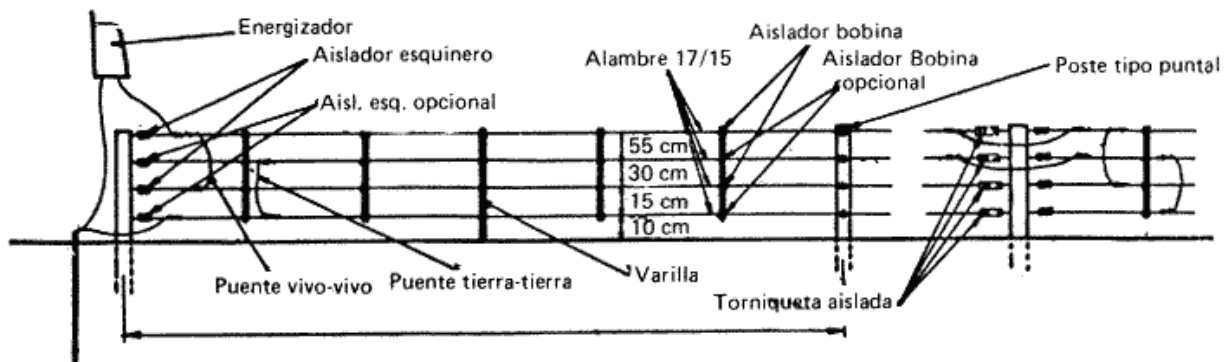


Figura 14.- Suspendido eléctrico caprino

SUSPENDIDO ELÉCTRICO BOVINO-OVINO

El alambrado ideal para controlar ovinos y bovinos es sin duda el suspendido eléctrico total; a veces por razones de costos se debe llegar a un compromiso que es uno de cuatro alambres.

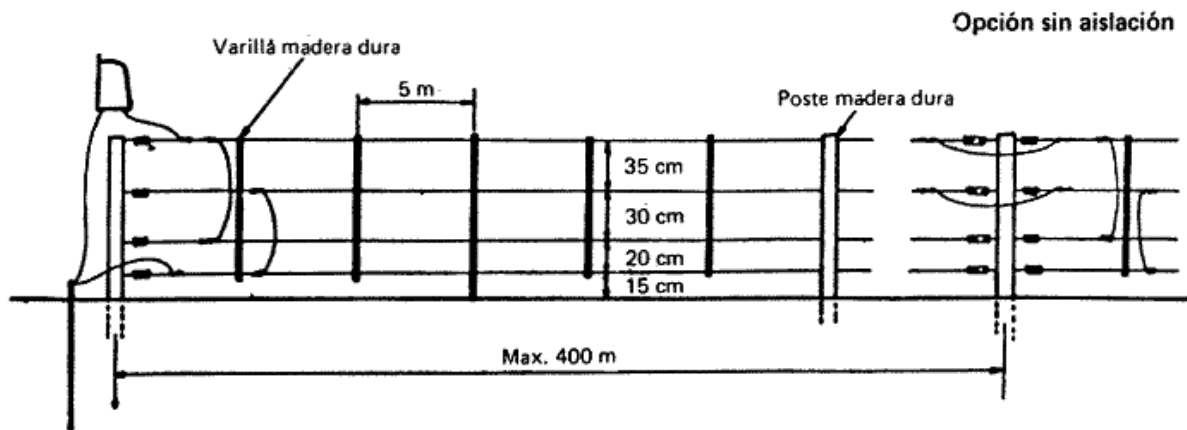


Figura 15.- Suspendingo eléctrico bovino-ovino

SUSPENSIDO ELÉCTRICO BOVINO-CAPRINO

De este alambrado se puede decir lo mismo que del bovino-ovino, o sea que es una solución de compromiso.

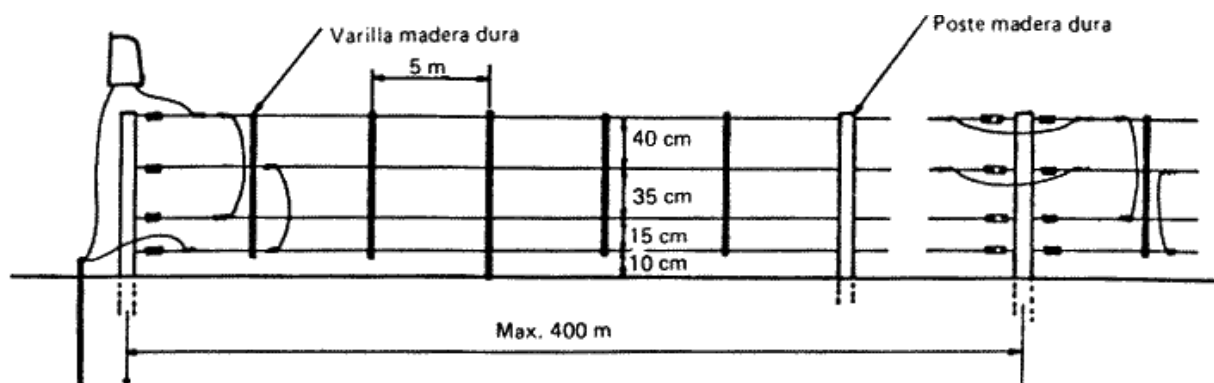


Figura 16.- Suspendingo eléctrico bovino-caprino

SUBDIVISIONES PARA PASTOREO ROTATIVO INVERNADA Y TAMBO

Este tipo de subdivisiones quizás sea más frecuentemente utilizado en nuestro país. En este sistema tenemos definidos tipos distintos de alambradas, la calle y las subdivisiones. Las calles se realizan con postes cada 30 a 50 m. 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. La distancia entre postes será tal que los postes de las calles coincidan con los de las subdivisiones a fin de disminuir su uso al mínimo. Sobre las calles debemos realizar las aberturas para permitir el paso de la hacienda al agua. Existen dos formas de hacerlo: mediante el uso de tranqueras eléctricas o simplemente levantado el alambre utilizando un palo largo.

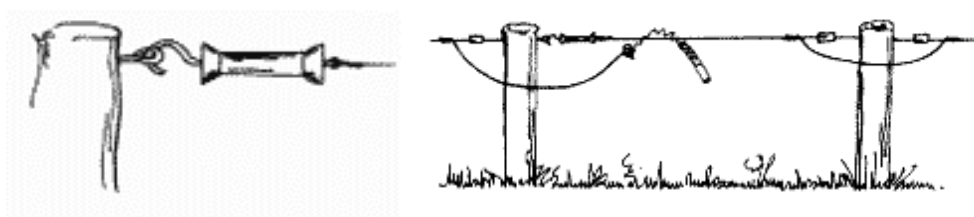
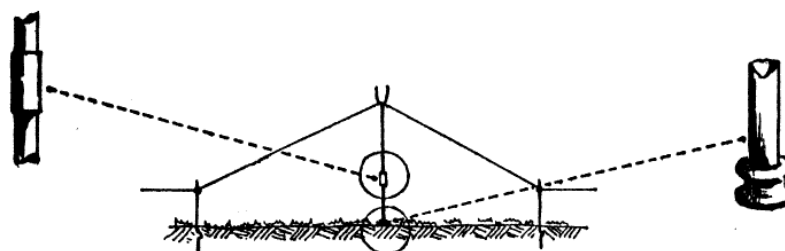


Figura 17.- a y b) Tranqueras;



Figuras 18.- Maromas

Este segundo sistema tiene muchas ventajas: existen tantas tranqueras como claros, con lo cual se puede fácilmente volver a subdividir o correr la tranquera de lugar si hay barro; no se interrumpe el circuito eléctrico evitando falta de corriente en algunos sectores; no pueden haber tranqueras caídas al piso produciendo una pérdida de corriente. Como contra, son mas difíciles de trabajar y requieren un cierto entrenamiento del ganado.



Carretel

Las subdivisiones se realizan fijas o mediante carretel. Cuando se planifica el aprovechamiento intensivo del forraje, aparte de los factores que normalmente se deben tener cuenta, tales como carga animal, disponibilidad de forraje, días por parcela y tamaño de las mismas, se debe tratar de que la forma que de la parcela conserve una cierta relación. Como regla general se puede decir que el largo de las parcelas no debe exceder de 4 veces su frente. La razón de esto es que si se hicieran lotes angostos y profundos tendríamos un sobrepastoreo en el área más cercana a la entrada; pastoreo normal en el medio y subpastoreo en el fondo. Dentro de este caso entran las subdivisiones radiales, que no solamente tiene el problema antes mencionado, sino que normalmente tienen más metros de alambre que una construcción de igual cantidad de lotes rectangulares.

Las subdivisiones fijas difieren poco de las calles. Se ponen los postes cada 300 m. y se clavan varillas de madera cada 25 m. La altura de los alambres es la misma que la de las calles. Dada la cantidad de energía que suministran los equipos de alto poder se pueden conectar todas las subdivisiones del potrero simultáneamente, evitando uniones móviles que son siempre una fuente de problemas. De esta forma cuando la hacienda ingresa al potrero se conecta éste en su totalidad.



Figura 19.- a)-Alambres energizados para pastoreo rotativo. b)- Pastoreo rotativo en melilotus alba sembrado con avena. Al centro la calle y a los costados las parcelas; divisiones con medios postes (Pincén, Córdoba). c)-Pastoreo rotativo en cebadilla; se acerca la hora de cambiar de parcela; los novillos esperan impacientes.

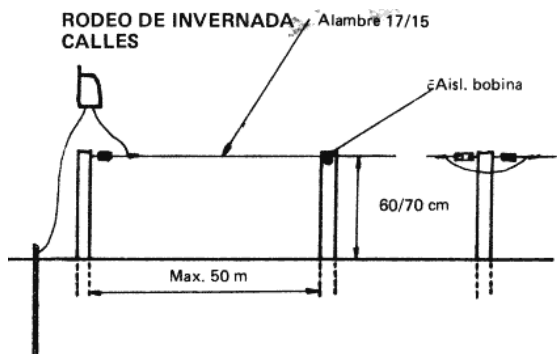


Figura 20.- Rodeo de invernada, calles;

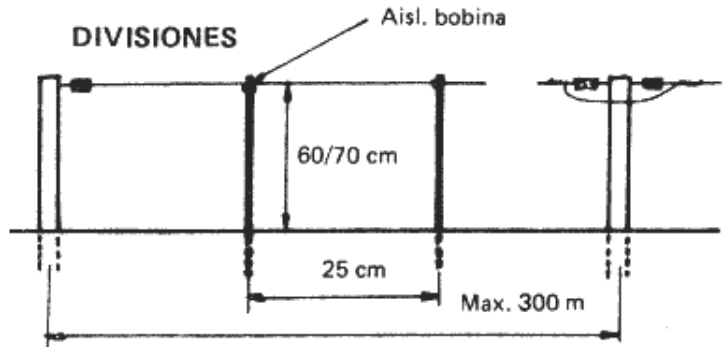


Figura 21.- Divisiones

Ha dado gran resultado hacer las parcelas con alambres móviles, que hacen más racional e intensivo el pastoreo. Estos alambres móviles se construyen mediante carreteles con cables de acero de 1,2 mm de sección y con varillas metálicas cada 25 m., lo que permite que sea fácil cambiarlo de lugar. El inconveniente del uso del carretel es que requiere una mayor mano de obra por lo cual su uso se justifica cuando se trate de cultivos de aprove-

chamiento relativamente corto, tales como los verdeos, recurriéndose a instalaciones fijas cuando se trata de pasturas.

El carretel es una herramienta que debe ser utilizada con ciertas precauciones, ya que al ser tan fino el cable es de muy difícil visibilidad por los animales. Por ello sólo se recomienda su uso con animales que conozcan los alambrados eléctricos, en lotes pequeños y de no más de 1000 m de longitud, ya que su escasa sección lo hace mal conductor de la corriente.

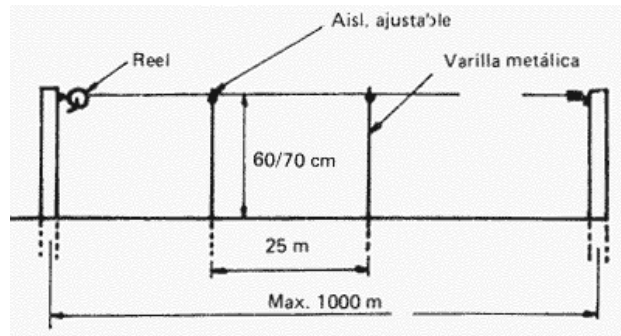


Figura 22.- Divisiones.

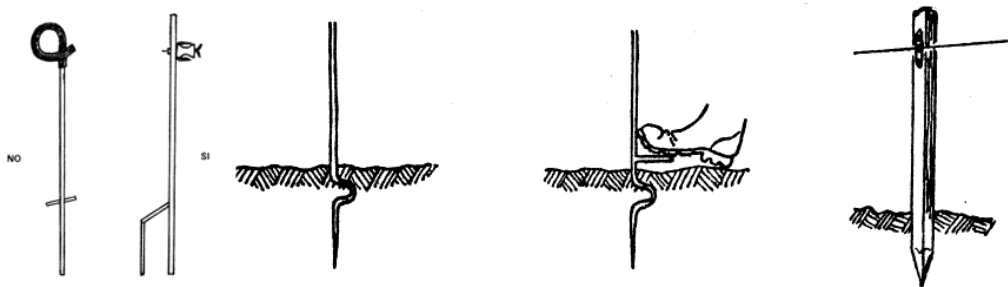


Figura 23.- Varillas

Las varillas metálicas deben llevar un aislador plástico ajustable, no siendo recomendables las denominadas cola de chanco, ya que el roce con el alambre en poco tiempo corta la manguera produciendo un cortocircuito total.

No es aconsejable utilizar cables de menor diámetro, ya que su resistencia eléctrica es muy alta; se debe desenrollarlo relativamente tenso para evitar que se formen nudos y dejarlo instalado flojo para evitar tirones y cortes.

SUBDIVISIONES PARA PASTOREO ROTATIVO CRÍA

La diferencia entre este sistema y el anterior depende de una decisión empresarial y es saber si se pretende o no controlar al ternero. Si se quiere controlar al animal chico debemos poner un segundo alambre a una altura menor, normalmente a mitad de distancia entre el alambre superior y el suelo. Los dos alambres están electrificados. En todo lo demás no difiere en nada del sistema anterior. Se debe tener muy en cuenta que el ternero mamón normalmente cruza los alambrados y vuelve a la madre, salvo que del otro lado haya vegetación suficientemente alta y el ternero se pueda perder haciendo que la madre rompa el eléctrico para buscarlo. En este caso conviene tener dos hilos.

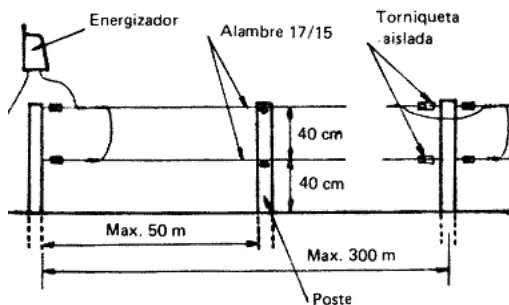


Figura 24.- Rodeo de cría, calles;

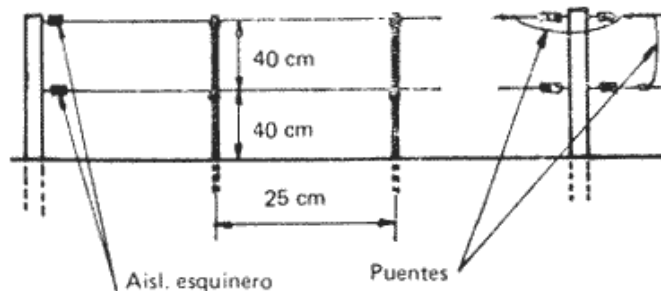


Figura 25.- Divisiones

ALAMBRADO PARA CERDOS Y CRÍA

Es falso el concepto que el cerdo no respeta los eléctricos; es suficiente hacerle recibir una descarga importante para que estos animales lo respeten.

Constructivamente está formado por hilos de alambres con postes cada 100 m y varillas cada 10 m.

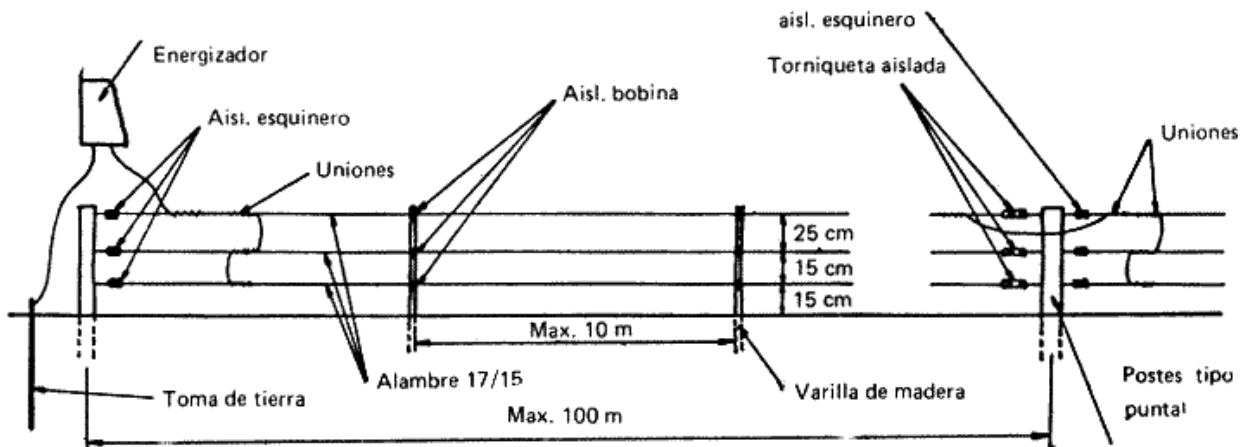


Figura 26.- Alambrado para cerdos y cría

ALAMBRADO PARA CERDOS - INVERNADA

Constructivamente es muy similar al anterior pero con dos hilos. Se puede realizar con un solo hilo, pero el control no es ideal.

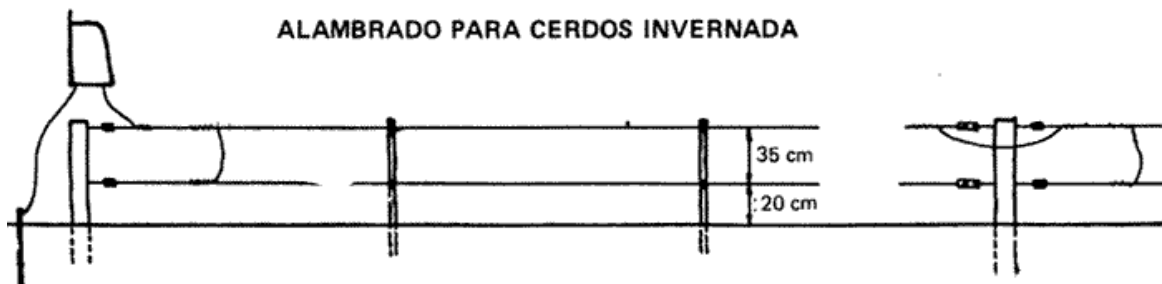


Figura 27.- alambrado para cerdos e invernada

ALAMBRADO ANTIPERRO

El daño causado por perros salvajes en rodeos de cría, crianza artificial o majadas es suficientemente importante para que puede causar la justificar la construcción de un alambrado de estas características.

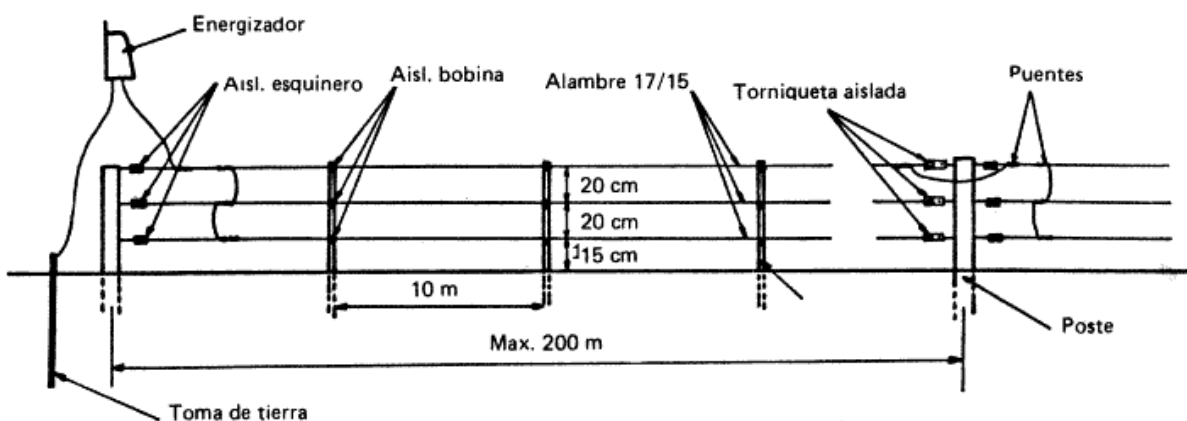


Figura 28.- Alambre antiperro.

ALAMBRADO ANTILIEBRE

En cultivos de alto valor, tales como semilleros, o quintas de verduras, el perjuicio económico que puede causar la liebre es muchas veces de una magnitud que justifica la construcción de un alambrado de este tipo. Se debe destacar que éste no es un alambrado absoluto, ya que una liebre corrida por los perros lo va a atravesar, pero según ensayos realizados se obtiene un control del 95 % siendo un sistema mucho mas barato que otros sistemas conocidos.

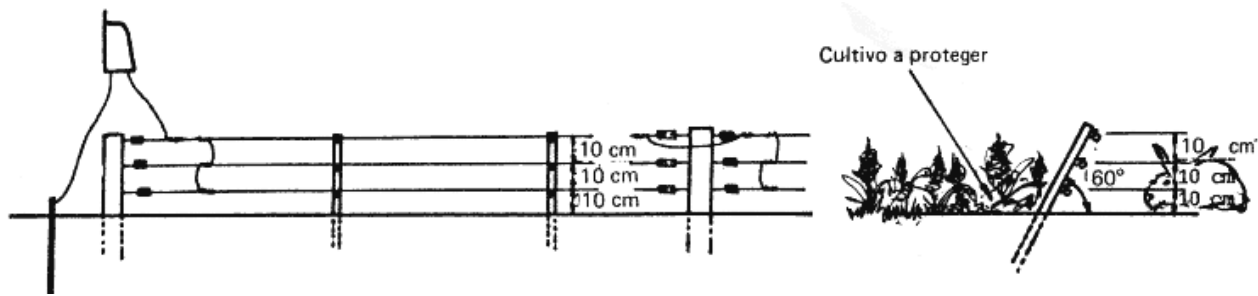


Figura 29.- Alambre antilibre.

SUBDIVISIONES TEMPORALES

Las subdivisiones temporales son aquellas que se efectúan por un lapso de tiempo muy corto (no más de 6 meses). Constructivamente se realizan en forma bastante precaria, con postes cada 150 metros y varillas clavadas en tierra cada 30 metros. La cantidad de hilos va a depender de lo que estemos tratando de controlar.

LÍNEAS MADRE

Se entiende por línea madre el esqueleto de corriente que, partiendo del electrificador lleva la corriente a los distintos potreros. Esta línea tiene corriente los 365 días del año. Utiliza como soporte los convencionales o los suspendidos eléctricos. Se puede construir en forma de sobrelínea o electrificando directamente el alambrado, como se verá mas adelante. Es conveniente que sean sectorizadas mediante llaves de corte para facilitar el manejo.

PROTECCIÓN DE ALAMBRADOS CONVENCIONALES

El alto costo de un alambrado convencional hace necesario cuidarlo ya que será prácticamente imposible construirlo de nuevo. Los sistemas de alambres eléctricos permiten alargar su vida útil, protegiéndolos de la presión de los animales. Para realizar esta protección se coloca un alambre eléctrico frente al convencional a unos 30 cm. Para sostenerlo se recurre a una varilla puesta en cruz respecto a los postes o mediante soportes de sobrealambre (figura 30). Estos soportes son de muy rápida colocación, deben ir cada 20 a 25 m. y a una altura de 70 cm. del suelo.



Figura 30.- a)-Protección de alambrados convencionales fijado en el mismo alambre. b)-Eléctrico construido con medios postes protegiendo a un alambre tradicional en muy mal estado. c)-Eléctrico construido con medios postes para evitar que las vacas amamenten a sus terneros destetados a través del alambre.

ELECTRIFICACIÓN DIRECTA DE CONVENCIONALES

La electrificación de alambrados convencionales se realiza por diversos motivos: transporte de corriente, protección de algún alambrado en mal estado, control más eficaz que el que puede dar un convencional y protección de los convencionales existentes.

La electrificación directa de un alambrado requiere un poco más de trabajo pero es más confiable y brinda protección de los dos lados. La utilización o no de aisladores en postes y varillas dependerá del tipo de madera del alambrado convencional.

El alambre que se electrificara debe ser liso, libre de óxido y no ser el de manea. En realidad cuando se electrifica un convencional directamente los principios de construcción son básicamente los mismos que los de un suspendido eléctrico, debiendo tomarse las mismas precauciones que en estos.

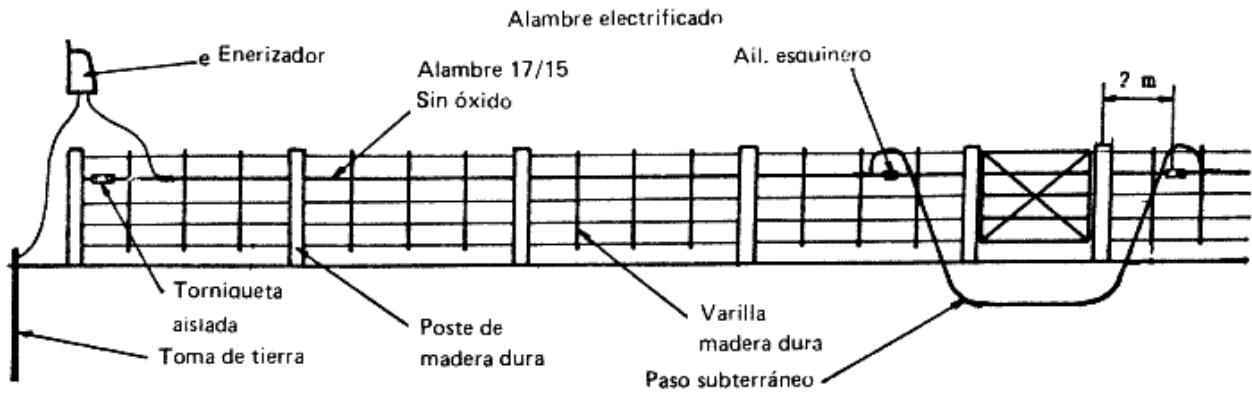


Figura 31.- Electrificación directa de alambrados convencionales

SOBRELÍNEA

Cuando no se puede electrificar directamente, o cuando no es necesaria la protección del alambrado, se puede llevar la corriente de la línea madre por arriba del convencional. Para ello se colocan varillas de madera cada 20 a 25 m. atadas a los postes que permiten llevar un hilo eléctrico a unos 40 cm del alambre superior del convencional. Tiene la ventaja sobre la electrificación directa que es de muy fácil visualización en caso de necesitar descubrir una pérdida, pero son más costosas y no tan confiables.

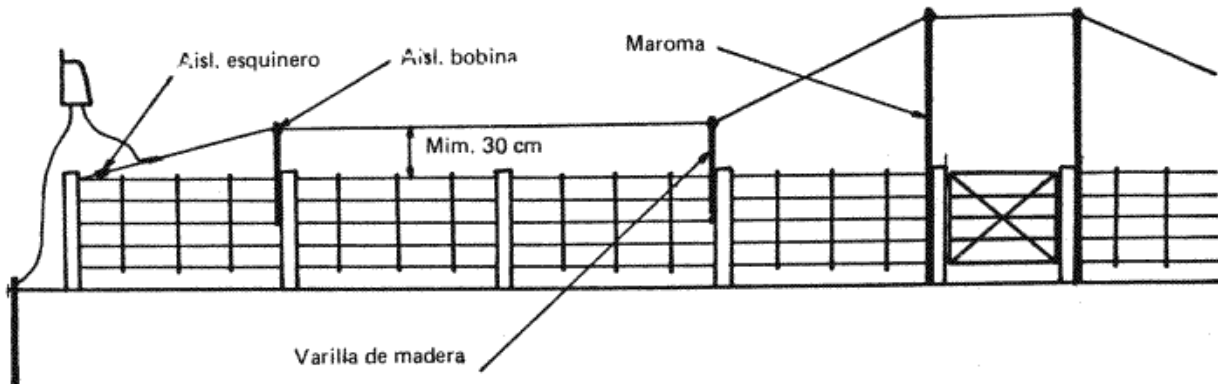


Figura 32.- Sobrelínea.

ELECTRIFICACIÓN SIN AISLADORES

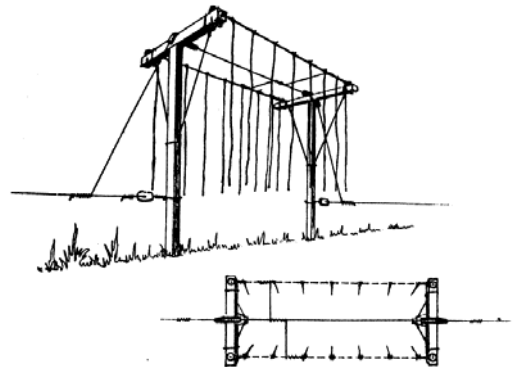
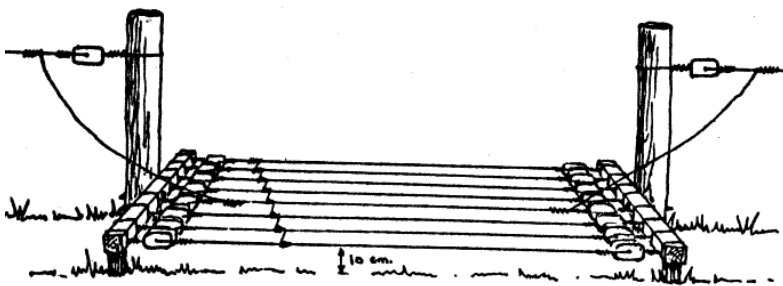
Los equipos de alto poder permiten la electrificación de instalaciones sin el uso de una gran cantidad de aisladores, ya que ciertas maderas son suficientemente aislantes. Es condición imprescindible que toda la madera, tanto postes como varillas involucradas en la instalación, sea dura y bien estacionada; basta la existencia de un solo poste o de una sola varilla que no cumpla con este requisito para que el sistema fracase. Cumplida esta condición hay ciertas precauciones que se deben tener en cuenta. Se debe prestar particular atención a los esquineros y postes atadores, ya que normalmente los problemas pueden encontrarse ahí. Como regla práctica diremos que cuando el alambre pasa libre por el agujero del poste o la varilla no es necesario colocar aislador; cuando el alambre está atado a la madera se deberá poner aisladores tipo esquinero de uno o de ambos lados según sea poste terminal o intermedio, uniendo mediante un puente de alambre. La razón por la cual se utiliza madera dura es que ésta cuando llueve se moja únicamente por fuera, teniendo poco contacto con el alambre. Aunque en esos momentos se aprecie una caída de voltaje en la línea como simultáneamente están mojados el suelo y el animal la efectividad es aun mayor, que en condiciones normales.



Alambre eléctrico con postes y dos hilos sin aislador en campo natural.

En zonas áridas conviene electrificar más de un hilo y realizar también el retorno de tierra por alambre intercalado con los electrificados. El retorno de tierra por alambre no necesita ningún tipo de aislación pero si los puentes en los atadores, en las torniquetes o al pasar una tranquera.

GUARDAGANADOS Y CORTINA GUARDAGANADO



- a)-Guardaganado fijo por tiras de goma o resorte aislado que cede al pasar el vehículo;
- b)-Cortina guardaganado con flecos de electroplástico que permiten el paso de vehículos por el aislamiento que representan las gomas del mismo.

INSTALACIONES

Se han desarrollado hasta ahora los distintos tipos de alambradas, tomas de tierra, construcción de líneas madres y otros factores que hacen a la construcción de un alambrado eléctrico. Veamos ahora la forma de combinar lo más eficientemente posible, y que permita el más fácil manejo, los distintos conceptos expresados.

INSTALACIONES LOCALES

Quizás sea esta la forma más común de realizar las instalaciones. Luego de subdividido el potrero se elige un punto adecuado para la ubicación del equipo y se lo instala para que desde ese lugar se electrifique ese lote. Esto implica realizar una correcta toma de tierra y darle la protección necesaria al equipo y a la batería. Este sistema es adecuado cuando se pretende hacer una subdivisión temporaria fuera de un contexto general de subdivisión. Tiene varios defectos: normalmente no se utilizan los equipos al máximo de su capacidad implicando tener más equipos y baterías diseminados por el campo que los necesarios, no se protege adecuadamente a los equipos, no se realiza una correcta toma de tierra y en explotaciones altamente subdivididas se puede llegar a un caos total.

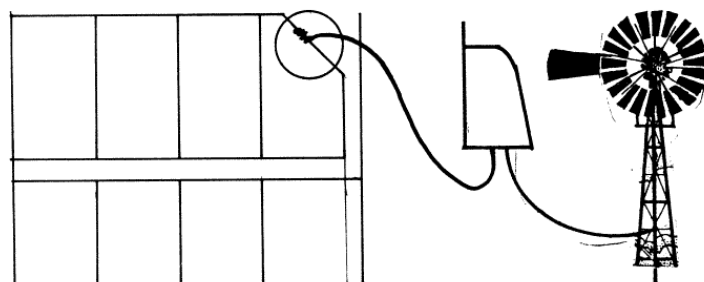


Figura 34.- Instalaciones locales

INSTALACIONES SEMICENTRALES

Un primer paso al ordenamiento del sistema consiste en subdividir el campo en áreas que serán atendidas por un electrificador.

Sobre el plano del campo se marcan superficies tales que un solo electrificador pueda trabajar de acuerdo a su alcance y a su radio de acción. Dentro de esa área se busca el punto óptimo para la ubicación del equipo, que será aquella que siendo lo más central posible coincida con un molino donde hacer una correcta toma de tierra. En ese lugar se construye una adecuada protección para el equipo y batería. Desde allí se traza la línea madre, utilizando cualquiera de los métodos vistos anteriormente de forma tal que lleguen a todos los potreros del sector. Se deben evitar las líneas madres demasiado largas; es aconsejable tratar de tener varias líneas partiendo del electrificador hacia distintos sectores. Si a su vez se dividen estas líneas, mediante llaves de corte se logrará una muy fácil detección de fallas y en caso de estar todo un sector sin hacienda se lo puede desconectar.

De esta forma se logra optimizar el uso de los equipos, realizar correctas tomas de tierra y protegerlos debidamente. También tenemos ordenado el sistema ya que la ubicación de los equipos es conocida. Se repite este proceso hasta completar la superficie del campo.

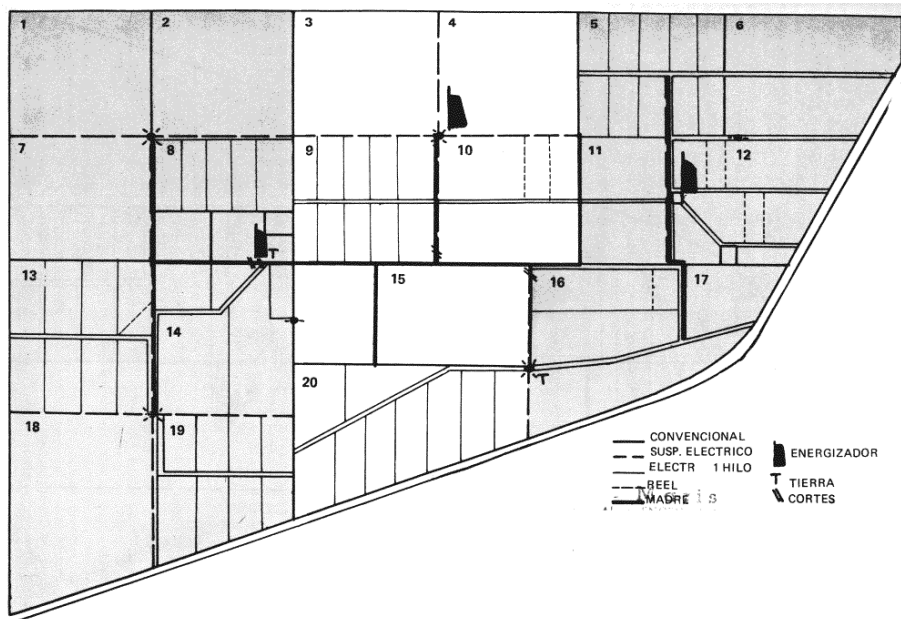


Figura 35.- Instalaciones semicentrales

INSTALACIONES CENTRALES

El paso siguiente en el ordenamiento del sistema consiste en realizar instalaciones centrales que difieren del caso anterior en las superficies involucradas. En estos casos, se trata de superficies mayores electrificadas con equipos más potentes tratando que la electrificación parta desde el casco o alguna construcción habitualmente visitada.

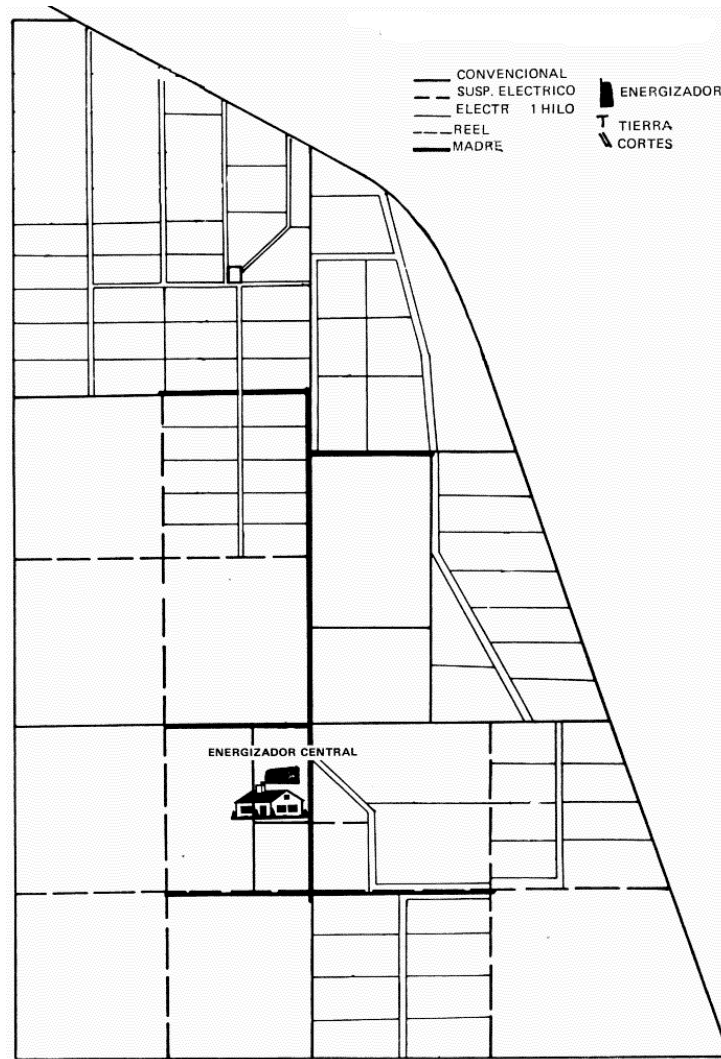


Figura 36.- Instalaciones centrales.

PRECAUCIONES Y CONSEJOS

Todos los conceptos de este capítulo son válidos para todos los tipos de alambrados que se electrifiquen y deben ser tenidos en cuenta en su totalidad porque quizás uno solo de ellos no produzca una gran pérdida de corriente pero la suma de varios puede ocasionar pérdidas importantes hasta hacer fracasar el sistema.

CALIDAD Y CALIBRE DE LOS ALAMBRES

La resistencia al flujo de la corriente eléctrica es directamente proporcional a la longitud del alambrado (más longitud, más resistencia) e inversamente proporcional a su sección (mayor grosor, menor resistencia).

Es un error muy frecuente considerar que el tipo de alambre a utilizar no es de importancia en los eléctricos. A nadie se le ocurriría hacer una importante red de distribución de agua con caños viejos y de escasa sección. El alambre más aconsejable a utilizar es el denominado alta resistencia 17/15, o redondo de calibre similar. Estos alambres tienen buena sección, permitiendo el correcto flujo de los electrones; además tienen suficiente resistencia mecánica y buen galvanizado para durar muchos años. Estos alambres por el tiempo de vida que tienen son a la larga los más económicos, ya que no es común que se corten o se oxiden.

Las bovinas de electroplásticos tienen escasa sección en sus conductores, por lo que solo son adecuadas para divisiones terminales o menores por su resistencia a la conducción eléctrica.

TENSIÓN DE LOS ALAMBRES

Cuando se construye un alambrado convencional es importante que los alambres tengan bastante tensión para rechazar en forma mecánica al animal que pretenda atravesarlo. El alambrado eléctrico es una barrera mental por lo cual no requiere tensión en su construcción, siendo hasta contraproducente tenerlos demasiado tensos. En condiciones de gran tensión todos los materiales involucrados, postes esquineros, alambres y aisladores, están sometidos a innecesarios esfuerzos. Si un animal empujara o intentara atravesar un alambrado muy tenso, probablemente lo rompa, en cambio si estuviera flojo ese alambrado cedería sin cortarse y el animal recibiría la patada.

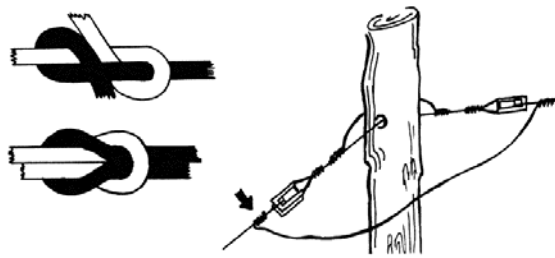
La tensión de los alambres debe ser la mínima necesaria para que se mantenga erecto, no importando si entre postes se produce una pequeña panza.

UNIONES

Cada vez que se realiza una unión, un nudo o un puente, se está poniendo un obstáculo al paso de la corriente. Por esa razón se debe prestar particular atención a la forma en que se realizan dichas uniones para permitir el correcto flujo de los electrones. Cuando se realiza un nudo éste debe ser del tipo "B".

En el caso de tener que realizar uniones, éstas deben de estar correctamente ajustadas y unidas. Los puentes deben ser hechos con alambre de las mismas características que el utilizado en la instalación, californiado con por lo menos 6 vueltas.

Cuando se está construyendo un alambrado eléctrico, y con el objeto de reducir a la mitad las uniones necesarias por puentes, la forma correcta de hacerlo es, al colocar el aislador esquinero con su correspondiente californiana, dejar un chicote de alambre lo suficientemente largo para permitir hacer el puente.



Figuras 37 y 38.- Uniones.

UTILIZACIÓN DE CABLE DE COBRE

El cobre y el hierro en contacto, y atravesados por una corriente eléctrica, generan óxido en la unión. No existe forma simple de evitar este óxido, por lo cual se debe de utilizar el cable de cobre en aquellas ocasiones en que es imposible su sustitución por alambre galvanizado. Ello ocurre normalmente nada más que en dos situaciones: la unión entre el electrificador y el sistema y los pasos subterráneos en tranqueras o claros.

Como debemos convivir con el problema tomaremos todos los recaudos necesarios para que las pérdidas producidas por oxidación sean las menores posibles. En el alambrado colocaremos un postizo, también de alambre galvanizado, y dejaremos el cable de cobre con una longitud sobrante tal que permita cortarlo periódicamente, cambiar el postizo y volver a unir.



Figura 39.- a)-Utilización de cables de cobre. b)- Conexión central a la línea madre con cable de cobre estañado y enchufe.

PUNTES SUBTERRÁNEOS

Existen dos formas de pasar un claro por sobre o por debajo del nivel de tierra. Solamente se justifica pasar debajo del nivel de tierra cuando por ese claro se prevé el paso de maquinarias de gran altura.

Los puentes bajo tierra no admiten errores en su construcción ya que la detección de una fuga es sumamente compleja. Si es necesario hacerlo se debe tener en cuenta la necesidad de una doble aislación. Se debe utilizar un cable de cobre con buena aislación, metido dentro de un caño de plástico de polipropileno y prestando especial atención en doblar las puntas en forma de mango de bastón para evitar la entrada de agua. Si se trata de un sistema vivo-tierra el puente subterráneo de la tierra se debe realizar en un caño independiente del vivo, no siendo necesaria la utilización de cable de cobre, pudiendo reemplazarlo por alambre. No se debe enterrar el alambre directa-

mente, ya que se oxidaría en poco tiempo, cortándose. En suelos arenosos se deben proteger los caños enterrados con ladrillos para evitar su posible deterioro por la hacienda.

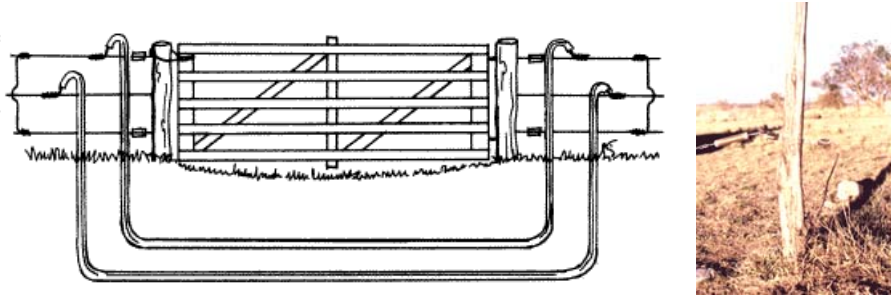


Figura 40.- a)-Puente subterráneo. b)-Puerta de alambrado eléctrico con manija aislada; paso del cable subterráneo.

PUENTES AÉREOS

El paso de la corriente sobre los claros tiene la innegable ventaja de ser fácilmente visible pudiendo corregirse cualquier defecto que surja. Para su construcción se utilizarán dos palos altos o maromas que se atarán a los postes de la tranquera. El alambre que se utiliza en el puente es el mismo que en el resto de la instalación y debe ser unido al alambrado a por lo menos 15 m de la maroma para evitar esfuerzos innecesarios en los postes y poder así darle una correcta tensión. El alambre de tierra pasará a por lo menos 30 cm del vivo, por las mismas maromas prestando especial atención en que de ninguna forma puedan ponerse en contacto, produciendo un corto circuito.

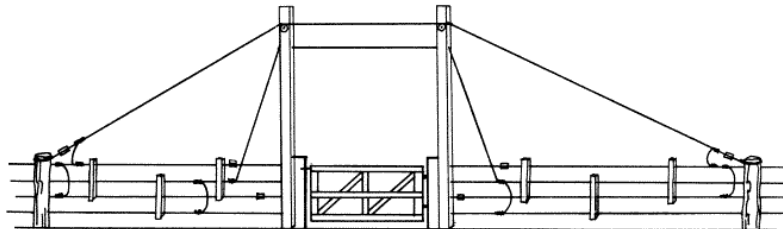


Figura 41.- Puente aéreo.

TORNIQUETES

La utilización de torniquetes es indispensable para la construcción de un alambrado eléctrico. Los torniquetes normalmente están pintados u oxidados, factores ambos que frenan el paso de la corriente, por lo cual se deben puentear con un alambre. Esto no ocurre en, el caso de utilizar torniquetes aisladas ya que obligadamente el puente de unión deja la torniqueta de lado.

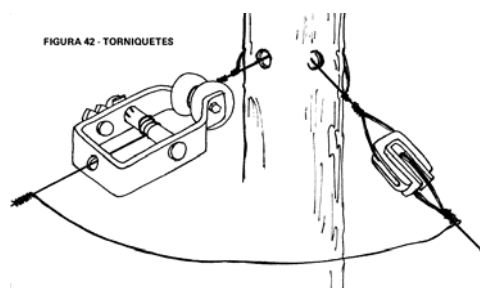


Figura 42.- Torniquete aislado y aislador.

TIPOS DE AISLADORES

Los aisladores son diseñados por el fabricante para un uso específico, no debiendo utilizarse en forma indebida ya que probablemente fallen. Se pueden dividir los aisladores en tres grupos: esquineros, para ser utilizados en los postes terminales o atadores que permiten ejercer sobre ellos la presión necesaria para tensar el alambre; intermedios, que se utilizan en los varillas intermedias no realizando mayores esfuerzos ya que la única función mecánica que cumplen es mantener el alambre en su sitio, no estando sometidos a grandes presiones; ajustables, que son de características similares a las de los anteriores pero permiten ser utilizados con varillas de hierro redondo de aplicación en el caso de pastoreo con carretel pudiendo regular la altura.

Se debe evitar la utilización de aisladores caseros, pues normalmente son una falsa economía, produciendo al poco tiempo problemas que requieren atención. Los huesos son malos aisladores, porque su porosidad acumula humedad, permitiendo el paso de corriente. Tampoco deben usarse pedazos de manguera, ya que se deterioran con

facilidad, dejando de cumplir la función para la cual fueron colocadas. La utilización de gomas de cámara o cubierta no cumple con la función prevista, ya que la goma contiene negro de humo lo que la hace conductora para un electrificador de alto poder. De todos estos aisladores folklóricos, el más aislante es el de botella de vidrio, ya que éste tiene características aislantes.

AISLADORES DE PORCELANA Y PLÁSTICOS

La utilización de aisladores, de porcelana o de plástico responde exclusivamente a una decisión de tipo empresarial. Los aisladores de plástico son sensiblemente más baratos, pero tienen vida útil limitada, más aun en zonas de temperaturas extremas; los de porcelana son de larga vida. La rotura de un aislador plástico es sumamente difícil de detectar, ya que se deforma el material hasta permitir que se toquen los alambres; la rotura de un aislador de porcelana es fácilmente visible. Las porcelanas son más difíciles de trabajar al ser un material que no resiste golpes, pero soporta mayores tensiones sin deformarse. Deben ser de porcelana no porosa para que no se embeban de agua y pierdan su capacidad aislante.

En el caso de construir alambrados de carácter permanente los aisladores de porcelana evitarán problemas futuros; en el caso de alambrados temporarios la utilización del plástico por su bajo costo y corta vida, es aconsejable.

Existen en el mercado aisladores plásticos de todo tipo y calidad. Gran parte están fabricados con polipropileno por su baratura, pero tienen el inconveniente de dañarse por la radiación ultravioleta, que daña la superficie, resquebrajándola y destruyendo su propiedad natural de repeler el agua.

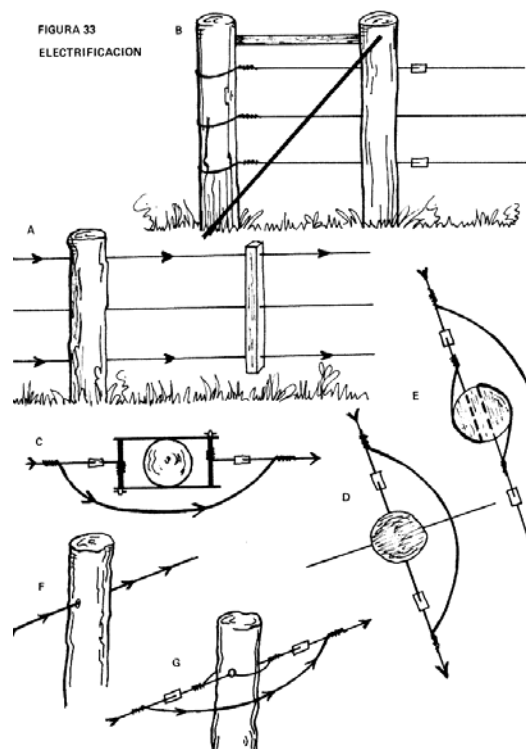
Desgraciadamente es casi imposible saber la calidad en forma rápida al no estar al alcance del usuario las pruebas de envejecimiento acelerado, por lo cual se debe recurrir a experiencias propias o ajenas y a productos de marca conocida.

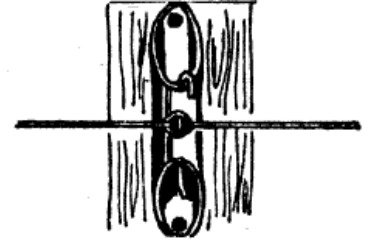
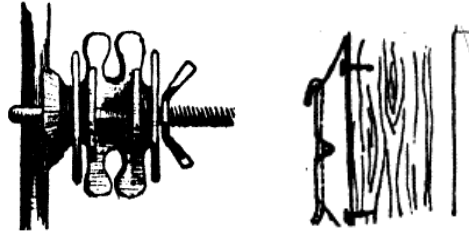
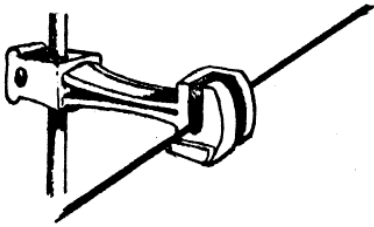
Lo que sí se puede definir es la calidad del diseño del aislador, siendo muy importante tener en cuenta el volumen del mismo, así como la distancia que media entre el alambre eléctrico y el punto más cercano de corto circuito. Es decir, que la distancia entre el alambre y la varilla de hierro no debe ser inferior a 2,5 cm en climas secos y de 4 cm en climas húmedos.

Es deseable elegir aquellos aisladores que contemplen en su diseño vías de desagote rápido de agua, evitando su acumulación y aumentando el riesgo de pérdidas.

La madera es un aislador si se puede mantener seca. Su resistencia a la conducción es directamente proporcional al contenido de humedad. Por lo tanto, las especies que no absorben humedad o que pueden ser tratadas artificialmente (creosotadas, cromo-cobre-arsénico, pentacloroformol en aceite, compuestos del alkylamonio, etc.) pueden ser usadas como soportes eléctricos sin aislador. De todos modos, después de una lluvia, cae la aislación en todos los postes de madera.

Es común ver mal usados los aisladores de línea, colocados como terminales. El aislador terminal debe tener un diseño para actuar como sostén y recibir la gran compresión que constituye un alambre correctamente tensado.





Distintos tipos de aisladores



Aisladores de plástico buena calidad.



Otro tipo de aislador de plástico de buena calidad.

INDUCCIÓN

Es el fenómeno del paso de electricidad por aire entre un alambre vivo y uno neutro paralelo. Por ello es conveniente mantener una distancia mínima de 30 cm. entre ambos hilos paralelos para evitar pérdidas. No confundir alambre neutro con alambre de tierra. Alambre neutro es aquel que no está conectado a ningún lado.

LLAVES DE CORTE

Cuando se realizan instalaciones grandes conviene sectorizar, mediante el uso de llaves de corte. Estas llaves deben ser de un material tal que no permitan la oxidación de las uniones debiendo descartarse el cobre o el bronce.

Las llaves de corte permiten la sectorización de los circuitos, prender y apagar potreros, realizar trabajos sin tener que llegar hasta el electrificador, desconectar sectores fuera de uso, son de bajo costo.

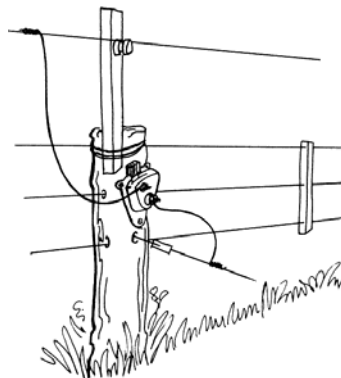


Figura 43.- Llave de corte

HERRAMIENTAS ADECUADAS

A nadie le resulta agradable recibir una descarga de un electrificador de alto poder que puede producir, en la persona que lo maneja, una oposición al sistema.

Para evitar este problema le deben suministrar a la persona las herramientas adecuadas para manejar los alambrados eléctricos sin temor. Es indispensable la provisión de una o dos pinzas de excelente aislación cuando no de guantes de goma para alta tensión. Munida de las herramientas adecuadas la persona no está exenta de recibir una ocasional descarga pero ello no será frecuente.

ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL

Normalmente el personal que va a manejar los alambrados eléctricos es totalmente reacio cuando no enemigo del sistema. La primera tarea del usuario será convertir al personal en amigo del sistema, ya que es indispensable su colaboración para un correcto funcionamiento de los alambrados eléctricos.

Lo primero que se debe explicar es que no existe riesgo alguno para la persona; luego se le deben mostrar las bondades de manejo del sistema y finalmente la técnica constructiva.

Instruyendo de forma correcta al personal éste termina convirtiéndose en un aliado del sistema.

ENTRENAMIENTO DE LOS ANIMALES

Se puede hacer una instalación sin ninguna falla que pueda ser considerada perfecta y nos olvidamos de 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. La mejor forma de hacerlo es encerrarlos en un lote de reducidas dimensiones, cercado con por lo menos tres hilos de alambre eléctrico, dejando los animales encerrados durante un día que es el tiempo suficiente como para que lleguen a tener un conocimiento de los efectos de tocar ese alambre, luego se los ingresa al sistema.

En caso de no querer hacer un corral de entrenamiento se puede utilizar el corral alrededor de la aguada o finalmente una parcela con dos personas de a caballo una que empuje a los animales hacia el eléctrico y otra del otro lado que evite que lo encaren demasiado rápido.

Este es un factor determinante en el éxito del sistema por lo cual no debe ser olvidado.

INTERFERENCIA EN RADIO Y TELÉFONO

Si instalado el sistema apareciese interferencia en la radio o en el teléfono puede deberse a diversas razones: cables de teléfono o antena paralelos al alambre eléctrico; conexión de tierra insuficiente; salto de chispa en la línea debido a aisladores fallados o conexiones flojas; líneas de corriente de la red paralela al alambrado eléctrico.

Es bastante común pensar que la interferencia producida en la radio del auto es síntoma de correcto funcionamiento, cuando en realidad es síntoma de pérdidas en el sistema.

DETECCIÓN DE FALLAS

Cuando se detecta una falla en el sistema se debe de proceder con un cierto orden para evitar trabajos innecesarios.

TIPOS DE MEDIDORES DE CORRIENTE

Para poder detectar una falla es necesario contar con una herramienta que nos informe sobre la cantidad de corriente que disponemos en la línea. La primera forma de hacer esto es con la utilización de una hoja de pasto. Este tipo de medición es totalmente inexacto, ya que la descarga recibida depende del pasto que se está utilizando pudiendo obtenerse dos apreciaciones distintas en el mismo lugar con la misma corriente y con dos pastos distintos.

Una herramienta un poco más confiable que la anterior es el voltímetro de neón, que no es un instrumento exacto pero si permite poder comparar diversas mediciones y reacciona siempre igual ante un igual pulso de corriente.

El elemento más exacto que se pueda utilizar es el voltímetro agrícola para alambrado eléctrico, digital o de aguja. Con este instrumento obtenemos una medición exacta que nos informa de la cantidad de corriente que disponemos en ese punto. No se deben utilizar testers de los que se usan para electricidad o electrónica pues la medición obtenida no hace referencia a nada y es bastante posible que se rompa.

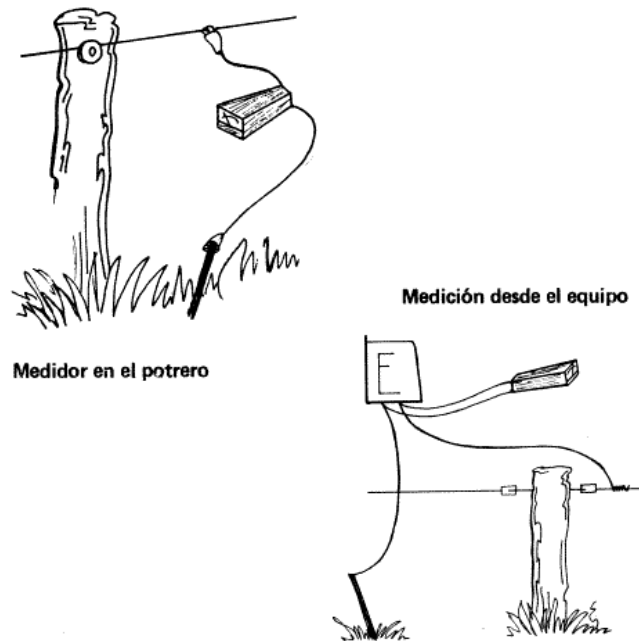


Figura 44.- Tipos de medidores de corriente.

VERIFICACIÓN DEL EQUIPO

Ante la presencia de una falla se debe controlar el correcto funcionamiento del electrificador. Esto se hace desconectando el terminal vivo del alambrado y midiendo el pulso que entrega en vacío. Si no funcionara se debe verificar que el electrificador obtenga la energía que necesita para funcionar, ya sea de 220 voltios o de una batería. En este último caso se deben controlar el estado de los bornes y las pinzas.

VERIFICACIÓN DE LA TIERRA

Habiendo descartado el equipo por causa de problemas se debe verificar la toma de tierra en la forma descrita en el punto 3 - 6. Si fuera necesario se debe mejorar la toma de tierra incorporando mayor cantidad de caños. Se debe verificar que la unión entre la toma de tierra y el equipo no se encuentre interrumpido.

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN: SECTORIZACIÓN

Teóricamente el voltaje de los alambradas es constante; esto quiere decir que si tenemos un corto circuito en el sistema la corriente de todo el sistema bajará por igual, o sea que no tendremos cero voltios en el punto de corto circuito y 5000 a la salida del equipo, sino que tendremos un voltaje bajo en todo el circuito. En la práctica no es exactamente así, ya que debido a la resistencia de los alambres se aprecia una caída de voltaje relativa hacia el corto circuito, pero es válido que el voltaje en todo el circuito ha bajado.

Esto nos permite, midiendo desde el equipo, tener información bastante exacta de lo que está pasando en el circuito. Como ejemplo práctico, si normalmente tenemos 4000 voltios en el equipo con el sistema cargado, y un día medimos 1500 voltios, estamos en presencia de un corto circuito en la línea que deberemos salir a buscar. En este momento la sectorización mediante llaves de corte es una ayuda esencial pues nos permite descartar circuitos no teniendo la necesidad de recorrer todo el sistema en busca de la falla.

La forma de hacerlo, es partiendo desde el equipo, recorrer la línea hasta la primera llave de corte. Al desconectar el sector mandado por esa llave, si la corriente sube el problema estará en el sector desconectado; si permanece baja el problema no está en el sector desconectado sino en el resto del circuito.

Continuamos recorriendo hasta la siguiente llave de corte, donde repetimos la operación. Seguimos así hasta encontrar el sector donde está la falla que deberemos recorrer, con mucho cuidado hasta encontrarla. De esta forma la localización de una falla se hace en forma más rápida que si tuviéramos que recorrer la totalidad de la instalación.

Es normal que en distintos momentos del día tengamos diferentes mediciones ya que en un sistema muy cargado la influencia del rocío de la mañana puede provocar pérdidas algo mayores que al mediodía.

En instalaciones de gran tamaño y en buenas condiciones de limpieza y aislación es normal que la corriente aumente medida que nos alejamos de equipo. Este fenómeno, que no está totalmente explicado, pese a que hay algunas teorías, no debe preocuparnos.

SELECCIÓN DE EQUIPOS

Es de fundamental importancia seleccionar correctamente el equipo que se va a colocar en el sistema. Dada la magnitud del sistema no es significativo el costo del mismo, por lo cual debemos colocar el equipo que más se ajuste a nuestros requerimientos.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Existen nada más que dos fuentes de alimentación posible: corriente eléctrica de red, que está supeditado exclusivamente a la disponibilidad de esta corriente en la instalación, o batería, que se puede instalar en cualquier punto.

Dentro de los equipos de batería existen variaciones de acuerdo al sistema de recarga a utilizar. El sistema clásico consiste en el recambio periódico de las baterías, procediendo a cargar la usada por algún método de los convencionales.

Una segunda alternativa es la recarga de las baterías, utilizando la energía del viento a través de un aerocargador. Este sistema funciona correctamente pero requiere controles permanentes ya que no es posible controlar la carga y es un equipo de tipo mecánico y como tal propenso a fallas.



a)-Central eléctrica: aerocargador sobre un galpón. b)-Aérocargador para eléctrico en plena sierra del Comechingones; equipo protegido por una heladera en desuso.

Es sin duda la técnica más moderna la recarga de la batería mediante el uso de paneles solares. Cualquier equipo de alto poder de batería puede convertirse en solar, haciéndole leves modificaciones e incorporándole un panel. El hecho de ser solar no le cambiará ninguna característica. El costo del panel hace que no sea una decisión fácil de tomar pues su precio es directamente proporcional a su tamaño y a su capacidad de carga. El panel debe ser, además, correctamente dimensionado para el equipo según las condiciones de iluminación del área donde será utilizado dejando siempre una previsión de capacidad para permitirle recuperar la energía consumida durante los días nublados y las noches.

Por ello es importante tener en cuenta que el alcance del equipo solar es directamente proporcional al tamaño del panel, no debiendo compararse dos equipos solares nada más que por su precio.

La gran ventaja de los equipos solares es el mantenimiento cero y será una decisión empresaria si la diferencia de precio justifica el no tener que recargar más las baterías con el consabido daño que eso acarrea.

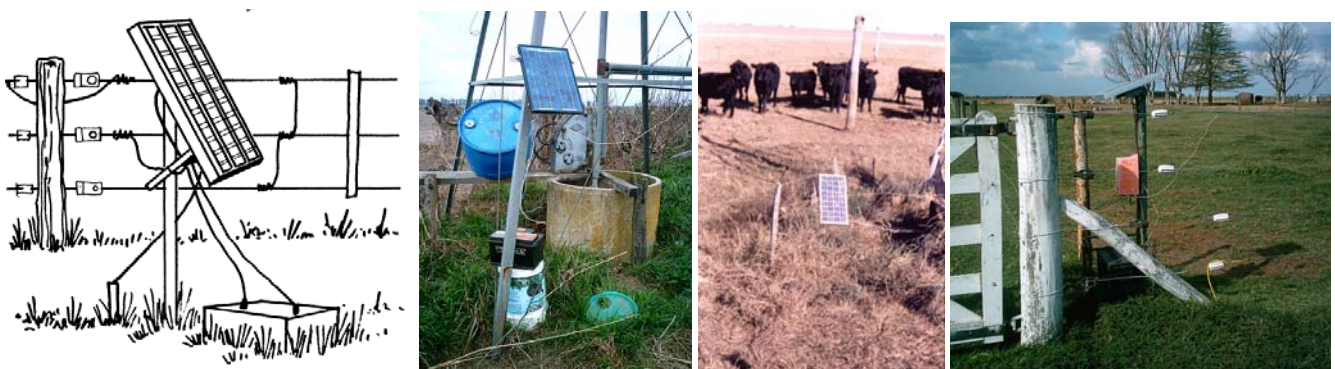


Figura 45.- a) Panel solar y batería; b) Panel solar, batería y excelente tierra conectada al caño elevador del molino. c)-Panel solar en el cuadro del molino, protegido con un hilo eléctrico.; d)-Panel solar, batería y electricificador en un corral de engorde de toros.

DIMENSIÓN DEL EQUIPO

Como ya vimos, no es fácil definir el alcance de los equipos. Es difícil para el productor conocer de antemano el verdadero alcance por lo cual se debe guiar por algunas pautas: experiencia de vecinos, precio del producto y ya que si se trata de empresas serias el mayor costo es síntoma de mejores componentes y calidad.

Es de fundamental importancia conocer el alcance de los electrificadores porque ello permitirá un manejo racional del sistema, utilizando la cantidad exacta de equipos necesarios, ya que es muy común ver explotaciones con exceso de equipos o con electrificadores cargados más allá de su capacidad. Hace al buen manejo racionalizar al máximo los equipos.

PROTECCIÓN

Si bien la mayoría de los equipos vienen preparados para la intemperie no es aconsejable, sobre todo en zonas de temperaturas extremas, dejar los equipos desprotegidos. Se han hecho mediciones que registraron una temperatura de 80 grados dentro de un electrificador un día de 33 grados. La vida útil del equipo será mayor cuanto mejor se lo proteja de las inclemencias. Se debe asimismo proteger la batería. Los únicos equipos que vienen diseñados para estar a la intemperie son los solares.

USO CORRECTO

Los electrificadores se deben usar en forma adecuada. Con las fuentes de alimentación para los cuales fueron fabricados. Se debe colocar la cantidad de equipos necesarios para obtener un eficaz pulso en el sistema, no tratando de estirar los equipos un poquito más. No se debe caer en la tentación de convertir un sistema que de por sí es barato, en aún más barato, en desmedro de la eficacia del mismo. No se debe pretender realizar con equipos convencionales tareas que corresponden a equipos de alto poder.

Siempre que pretenda comparar costos no lo haga entre alambrados eléctricos sino contra el convencional.

OTROS USOS



Comedero casero construido con troncos con eléctrico limitador sobre el mismo y cerco del corral con eléctrico.



Protecciones de comederos de arpillerá plástica en engordes a corral.



Vehículos con pasaalambres colocados; ver la forma y posición en el frente de las camionetas; corren bajo el chasis en todo su largo en su parte más baja, de manera que el hilo del eléctrico deslice bajo la camioneta sin engancharse en ninguna saliente.

Volver a: [Instalaciones](#) > [Curso P.B.C.](#)