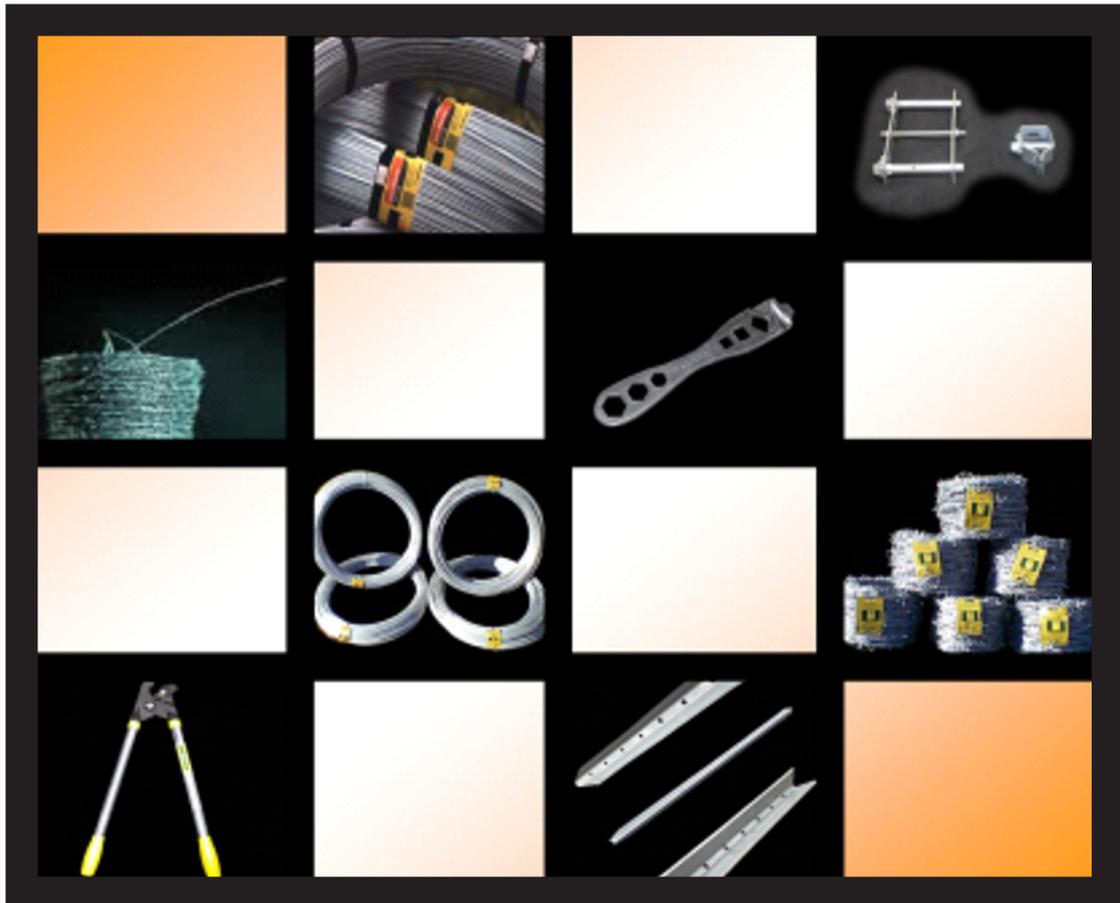


Proyecto de Apoyo al Desarrollo Regional

# Alambrador



## Tradicional y Eléctrico



MINISTERIO  
DE LA PRODUCCIÓN

GOBIERNO DEL  
**CHUBUT**

*Ser transparente, ser Chubut*

AER VIRCH - INTA CHUBUT

## **Introducción**

En cuanto a la planificación o diseño de los alambrados, existe una marcada heterogeneidad. Existe una gran cantidad y calidad de los materiales, los métodos de trabajo y los planteos con respecto a la distancia entre poste y poste, número de hilos y varillas, etc.

Desde esta publicación, se pretende enseñar pautas básicas para la construcción de un alambrado según los materiales de la zona y los requerimientos de las actividades que en la misma se desarrollan. Debemos tener en cuenta que la construcción como el mantenimiento de un alambrado en la región Patagónica es una mejora de fundamental importancia, por el dinero que demanda, influyendo en la renta de la tierra.

Además, en su construcción, es preferible que posea postes de madera dura cada 12 a 20 metros, varillas de madera cada 1 a 1,5 metros y 6 hilos lisos de alta resistencia (17/15) y mediana para el interior. La separación entre hilos varía de 10 a 25 centímetros, con lo que se llega a 1 metro, suficiente para los animales de majada. En el caso de explotaciones mixtas ovino-vacuno, convendrá el uso de 7 hilos, llegando hasta 1,20 metros e hilos de púas.

Si debemos clasificar los alambres, encontraremos según el tipo: los convencionales y los eléctricos, entre otros; según su jerarquía: perimetrales (marcan el límite de la explotación y suelen ser los más altos y cuidados) y los internos (son los que se usan para apotreramiento, calles, corrales, cercos de aguadas y bretes). La buena construcción y el conveniente mantenimiento en los alambrados, marca una gran diferencia en el manejo de los animales, sobre todo, en las grandes superficies en que se desarrolla la actividad de la región. La oportunidad de contar con gente que entienda sobre el tema, brindará a los productores y a los habitantes rurales ventajas comparativas considerables.

## **Construcción de alambrados convencionales**

### A.- Colocación de Postes

Los postes son el sostén natural que el hombre usa en la construcción del alambrado. Los más comunes son de madera, hormigón o metal: estos últimos de escaso uso en la zona por los inconvenientes de flete y costos que tienen.

Además, los de madera pueden subdividirse en postes de madera dura, semidura o blanda tratada. Dependiendo del tipo de madera se extraen diferentes postes, cuya clasificación podemos observar en el siguiente cuadro:

DENOMINACIÓN	CIRCUNFERENCIA INFERIOR (cm)	LARGO (mts)	PESO UNITARIO (Kg)
Estacones	24-26	2.2	14
Medio	27-33	2.2	20
Cortos	43-52	2.2	28
Esquineros	43-52	2.4	55
Especiales	45-60	3.0	70

Al mercado local llegan maderas de itin, caldén, quebracho, acacia, etc. en largos que van del 1.8 – 2.2 – 2.4 mts., entre otros. Para un alambrado se usan postes cortos de una longitud de 2.2 mts. y una circunferencia de 43-52 cm sobre su base, y para los esquineros de 2.4 mts con un diámetro igual al anterior.

En casi todos los casos, a las maderas hay que darles los tratamientos de conservación que aumentan su vida útil. Ese tratamiento se basa principalmente en el uso de sustancias impregnantes que, al ser aplicadas a la madera, la preservan por largo tiempo del deterioro causado por los agentes climáticos y biológicos: lluvia, sol, hongos y bacterias.

Los curadores o impregnantes orgánicos son los de mayor utilización por su efectividad, como la creosota, el pentaclorofenol y, en mucho menor escala, el naftenato de cobre. Las sales minerales son poco usadas por su breve acción protectora. Existe una forma más práctica y económica como el aceite quemado. Para la aplicación de los primeros es necesario que los postes estén casi secos, con un 25% de humedad como máximo. La mejor aplicación es por inmersión, aunque también pueden ser pintados.

Si bien las maderas duras no requieren estos tratamientos, es conveniente darles una buena mano de alquitrán en el tramo a ser enterrado en zonas bajas con mucha humedad. La selección de postes tiene que ver con lo visto anteriormente y las características productivas de los predios o campos donde se va a construir el alambre. Debemos tener en cuenta además la rectitud de los postes y que no tengan roturas o podreduras o nudos.

El espaciamiento de los postes depende de las circunstancias. Algunos de los mejores alambrados tienen un espaciamiento de hasta 4 metros. En las grandes extensiones y con ganado ovino los postes, algunas veces, están espaciados a 15 y hasta 20

metros entre si. Esto variará según la resistencia que se le quiera dar a la estructura del alambrado.

Cuando se instalen postes, estos deben mantenerse alineados a lo largo de varillas guía o sosteniéndolos contra un alambre estirado entre los postes guía. Los postes que forman parte de la línea del alambrado, generalmente se entierran 75 centímetros en el suelo.

Una vez hecho el pozo se pone el poste, se alinea y se afirma con pala y barreta para darle buena compactación al terreno constantemente, para así dejar bien anclado el poste al suelo. El pozo se puede hacer manualmente o con hoyadoras, dependiendo del terreno y la disponibilidad (un equipo de hoyadora con tractor, puede perforar 20 veces más agujeros por hora en comparación con lo que un hombre puede hacer a mano).

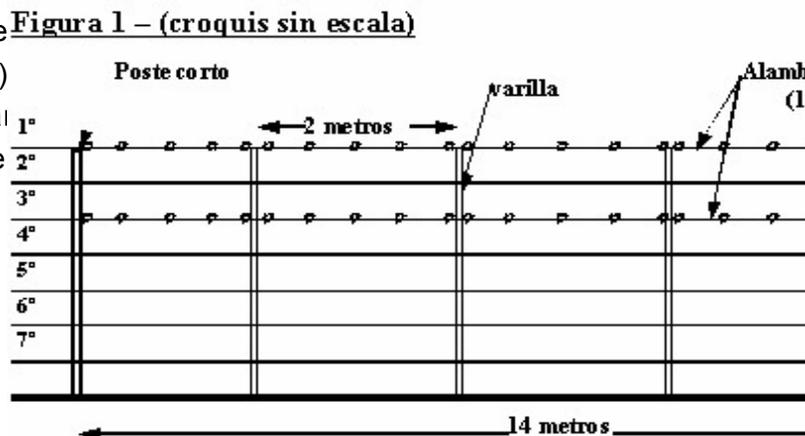
Los postes de los extremos o esquinas, constituyen la parte fundamental del alambrado. Si estos fallan, se necesita un estiramiento total del alambrado. Por lo tanto, es sumamente importante la construcción de buenos esquineros y extremos. Existen variadas maneras de poder realizar un esquinero y extremos conveniente.

### B.- Colocación del Alambre

Dentro de los elementos de los alambrados se encuentran los alambres lisos y de púa, cuya separación se mantiene constante mediante varillas. Para vacunos y yeguarizos conviene adoptar el tipo indicado en la fig.1; para lanares se utiliza el mismo tipo pero suprimiendo un alambre y con la totalidad de alambres lisos.

Los alambres de púa están maneados en los postes y en las varillas. La colocación de los alambres de púa se debe a la necesidad

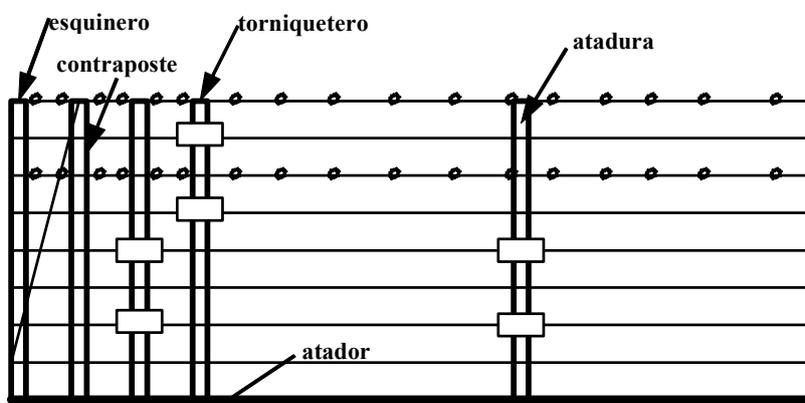
con los alambrados (mayormente vacuna) en los alambres de púa, también lo está el sexto alambre contando desde arriba); de verticales. (Fig.1).



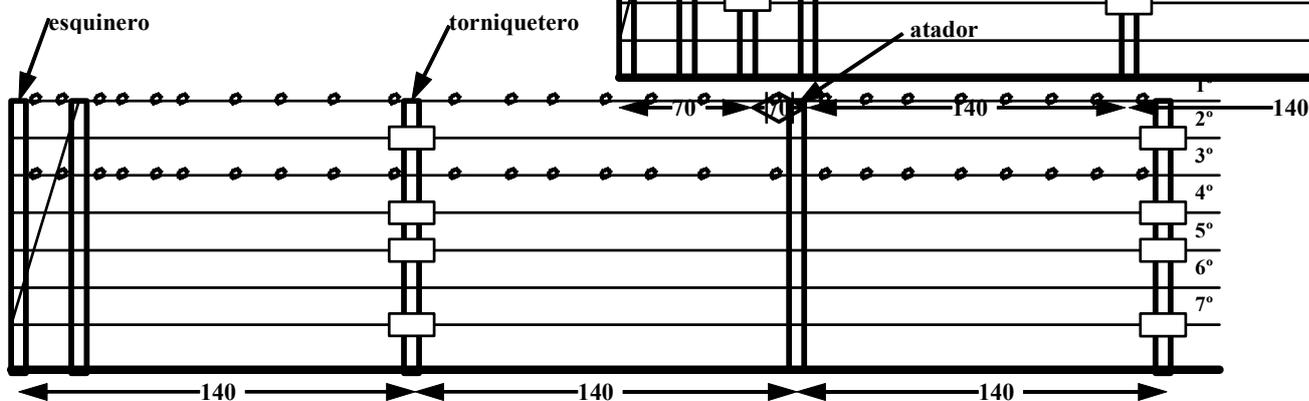
Los alambres lisos (a excepción del de maneado) se mantienen tirantes atándolos en uno de los extremos y en el otro extremo terminan en un torniquete; la distancia entre los dos extremos se denomina tiro, que son 10 espacios entre postes de 14 metros, generalmente.

Según la ubicación que tenga la línea de alambres , los torniqueteros se pueden poner en forma cruzada (torniquetero cruzado) Fig.2 o en un mismo lugar (torniquetero corrido) Fig.3. Así se usan en alambrados para separar los potreros de las calles o separar potreros entre si respectivamente. Los torniquetes dobles o crique son los que más se usan para cubrir largas distancias como el caso de los campos extensivos de ovejas y los aire o golondrina para tiros más cortos. La construcción y colocación de los torniquetes están indicados en la Fig.4, el tornillo de los torniquetes debe colocarse perfectamente perpendicular a la línea del alambrado. Las ataduras de los alambres en los postes atadores se hacen como está indicado en la Fig.5.

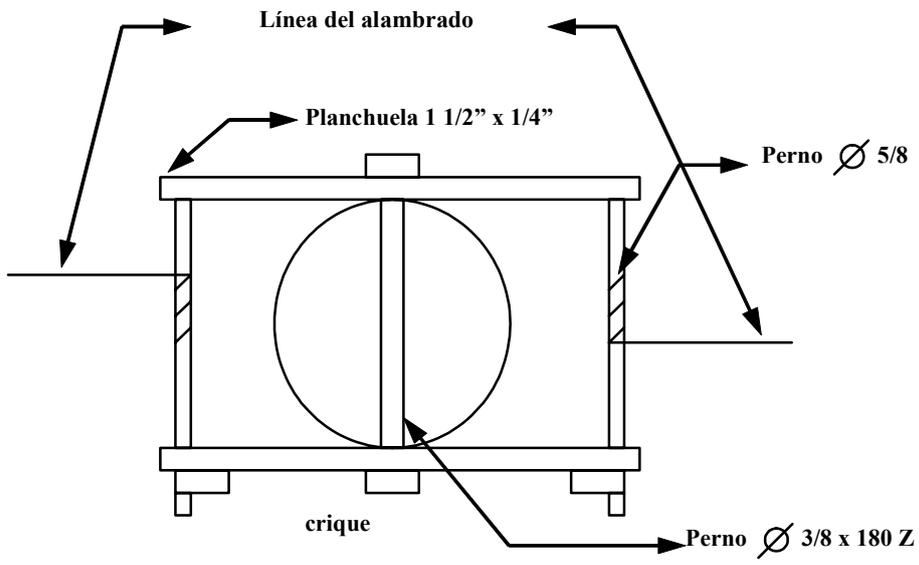
**Figura 2: Alambrado de calle**



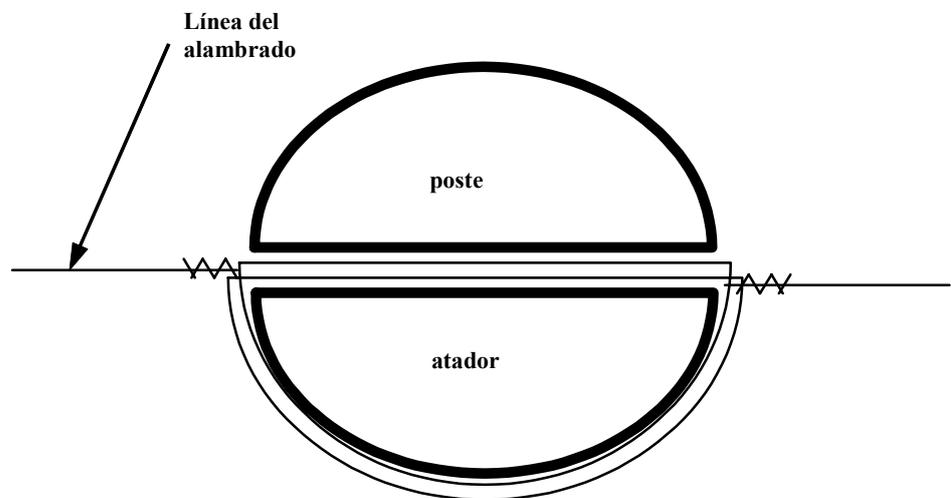
**Figura 3: Alambrado interno**



**Figura 4**

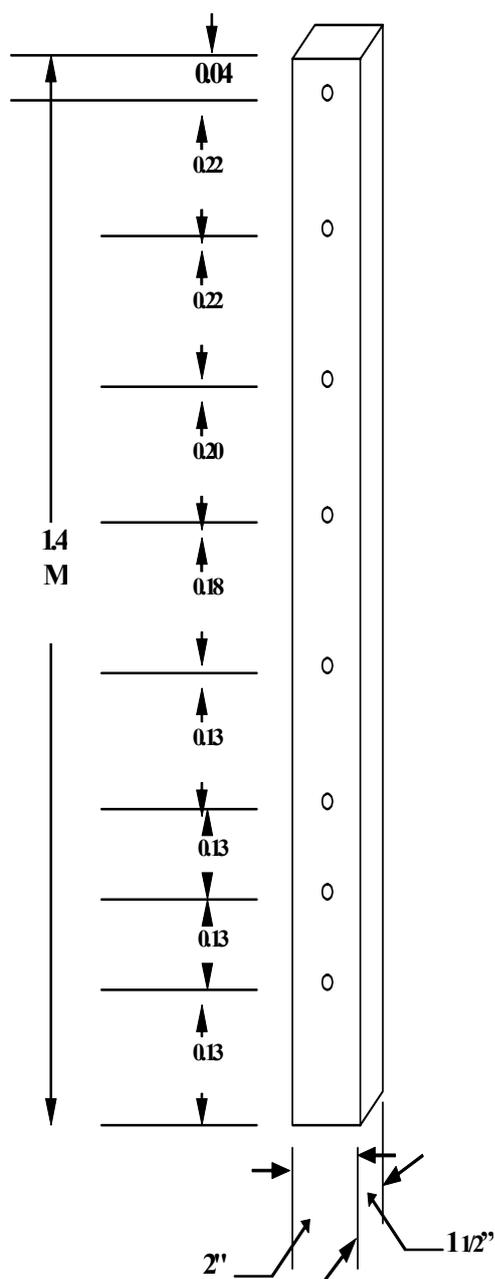


**Figura 5**



**Varillas:** Las varillas tiene las dimensiones indicadas en la Fig.6 dependiendo del número de alambres que se utilizan y se distancian como indica dicha figura. Para el caso de ovinos, la altura de las varillas es de 1 metro con 6 agujeros.

**Figura 6**



**Alambres de acero lisos:** La ventaja del empleo de acero de alta tensión se deduce de los siguientes conceptos:

- ▷ Más elasticidad.
- ▷ Más metros de alambre por Kg.
- ▷ Más resistencia a la rotura.

Conviene usar el alambre de acero de calibre 18/16 (tracción suficiente para soportar 1000 Kg.). Los rollos de alambre de acero generalmente pesan 45 kg y vienen con más de 800 metros

**Alambre de púa:** Los rollos miden unos 500 metros aproximadamente. Generalmente son alambres retorcidos y galvanizados.

**Alambre blando:** Es el que se usa para manear los postes, para las riendas de los esquineros y para manear las varillas, siendo de hierro dulce

### **Ejecución de trabajos**

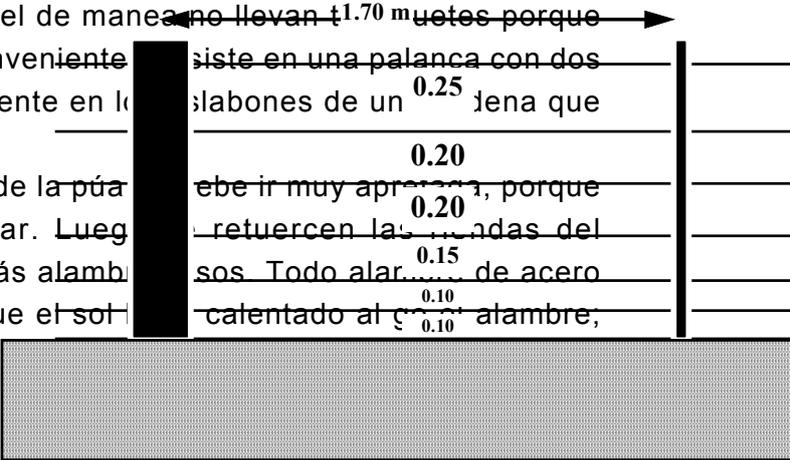
Para hacer 100 metros de alambrado nuevo el orden de los trabajos es el siguiente: hacer los hoyos, colocar los postes. Agujerear los postes y colocar los alambres. Entonces, se desenrolla el alambre de púa contenido en un rollo, luego se procede a estirarlo a máquina cada 100 metros, ya que es muy pesado.

Al poste donde se asegura la máquina, se le ata un alambre del extremo superior a la base del poste que sigue. Una vez hecho esto, se estira bien el alambre, sosteniéndolo dos perones por la mitad del tiro, a la altura que tendría una vez estirado, pues este alambre una vez colocado no se puede tocar más. Una vez estirado el alambre de púa, se asegura bien maneándolo en varios postes y se sigue así con ambos hasta el final; si el tiro es corto, si es muy largo se para en cualquier torniquetero asegurando a este atándolo de la punta a la base de otro poste y este a otro poste en la misma forma.

Luego se estira el alambre de manea pasándolo por las varillas y parando una varilla en cada claro (espacio entre postes) para que no pesen tanto; se estira y ata cada tiro de 10 claros. Los alambres de púa y el de manea no llevan tuercas porque se estiran a máquina. La máquina más conveniente consiste en una palanca con dos ganchos, los cuales trabajan alternativamente en los slabones de una cadena que tracciona el alambre que se debe estirar.

Después se maneja las varillas; la manea de la púa debe ir muy apretada, porque en cada compostura hay que desmanear. Luego retuercen las puntas del esquinero. Por último se colocan los demás alambres. Todo alambre de acero debe estirarse en invierno a la hora en que el sol calentado al alambre; tratándose de alambre blando debe estirarse

### Alambrado interno



### C.- Colocación de Esquineros

Los esquineros pueden ser de distinto tipo según convenga, ellos son:

#### Esquineros

- a) con contraposte (Fig.7)
- b) con muchacho y rienda (Fig.8) etc.

## Esquineros con contraposte

Para ello se necesita el siguiente material:

1 poste de 2.4 metros (esquinero) para los alambrados de 1.40 metros de alto

1 poste corto de 2.2 metros (contraposte)

1 hierro redondo de 0.9 metros de largo

1 trozo de poste de 0.7 metros

para asegurar las riendas bajo tierra

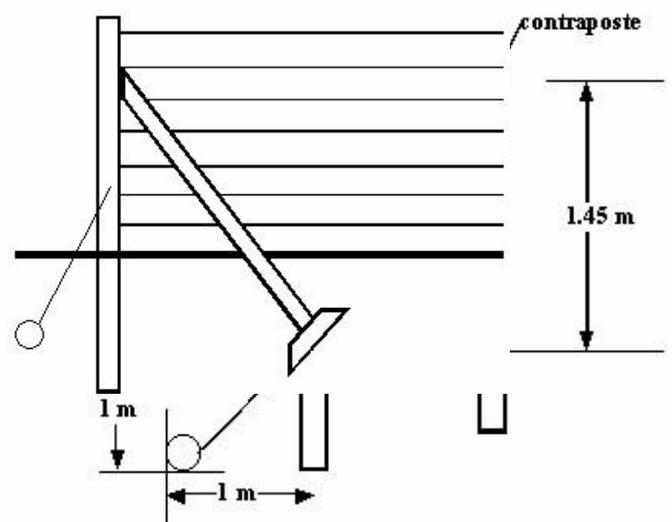
Alambre de hierro dulce para riendas

Con estos elementos se coloca el poste esquinero enterrado de modo que la altura que quede fuera de tierra, sea igual a la altura de las varillas o varillones; además se le da al antedicho poste una pequeña inclinación hacia atrás, es decir, contraria al lado donde va el alambrado.

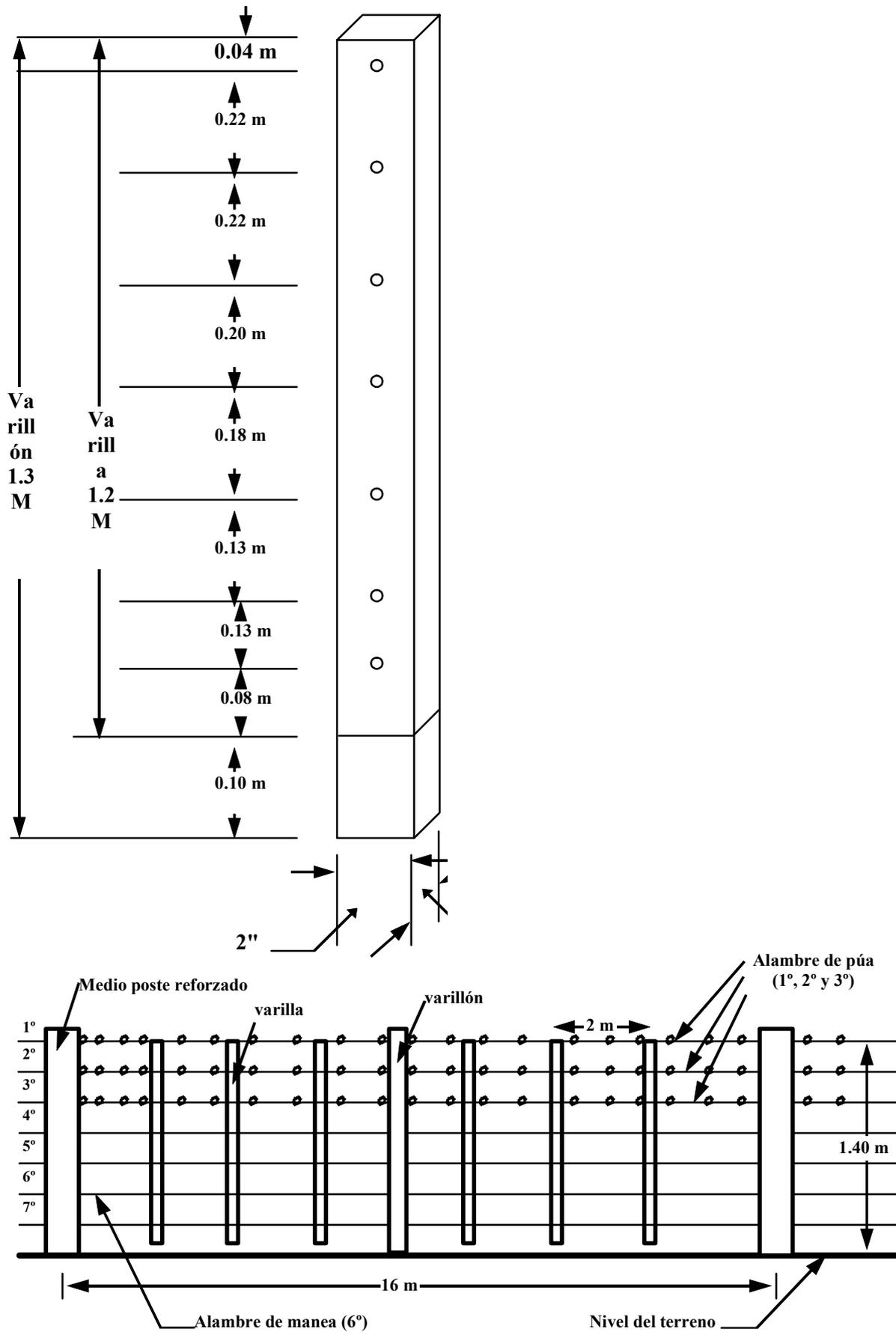
Hecho esto, se coloca el contraposte teniendo cuidado de hacerlo de manera que queda a una distancia del esquinero igual **Figura 8**

ambos postes. Antes de asegurar el contraposte para que quede plana; para colocarlo primero se hace un hoyo; luego se introduce el poste en el hoyo superior hasta que quede unos 5 centímetros que el terreno sea muy blando se coloca un pedazo de madera dura, a fin de que al hundirse; hecho esto se efectúa la caladura de unos 5 centímetros del alambre superior y que quede a una profundidad; una vez hecho esto y al mismo tiempo que no se caiga, se pisonean bien ambos postes y así el hierro queda asegurado; acuerdo a lo anteriormente explicado, el hierro tendrá una inclinación cuya parte superior estará del lado del esquinero.

Pisoneados bien los dos postes se procede a la apertura del hoyo de rienda que se hará a un metro de distancia del esquinero; este hoyo tendrá un metro de hondura por 0.5 metros de ancho y 0.8 metros de largo, en sentido perpendicular a la línea del



**Figura 6**



alambrado. Preparado el hoyo, se procede a colocar la rienda, que es lo fundamental. Para ello se hacen en el contraposte dos agujeros entre el primer y segundo alambre y distenante uno del otro unos 7 cm. En cada uno de estos agujeros se pasa dos trozos de alambre dulce que tengan el largo suficiente para que lleguen al fondo del hoyo y además un metro para poder atar al travesaño.

Al trozo de poste que sirve para rienda se le hacen de antemano 4 agujeros calculando dejar en el centro el espesor del poste esquinero. En estos agujeros se pasan cada uno de los alambres y se trata de emparejarlos. Como esto nunca se hace bien fuera de la tierra, se procede así: se emparejan lo mejor posible; hecho esto se doblan las puntas hacia arriba y luego se coloca el palo de la rienda sobre la pared del hoyo y parándose arriba y golpeando con el pisón en el centro se hace llegar este al fondo. Una vez allí se doblan más aún las riendas y se saca todo fuera y se aseguran definitivamente estas al travesaño, dándoles además del pasaje por el agujero una vuelta todo alrededor y maneándolas bien.

Antes de volver a entrar el travesaño nuevamente, se limpia bien el fondo del hoyo de la rienda en la parte que va el travesaño y se cava un poco para que cuando se coloque nuevamente queden las riendas bien estiradas; se vuelva a poner el travesaño y se tapa el hoyo apisonándolo bien. Las riendas no se deben retorcer sino una vez estirado el alambre de púa y de maneas y maneadas las varillas.

#### Esquinero con muchacho y rienda

Se coloca el palo esquinero en su sitio bien apisonado e inclinado hacia atrás; una vez hecho esto se efectuará la caladura en el palo que se va a colocar de muchacho, se le arregla la punta de manera que, asiente en la caladura hecha en el esquinero; luego se corta en la parte que va enterrada de manera que forme una superficie plana y más o menos en escuadra, al cortarla hay que tener en cuenta que la punta va a ir enterrada unos 50 cm de bajo el nivel del suelo. Con un trozo de poste ya sea cuadrado o redondo se prepara una cuña que cuanto más ancha mejor dado que va a sostener el tiro del alambrado. Teniendo estos elementos se introduce la punta del muchacho dentro de la caladura del esquinero y al extremo de aquel se hace un hoyo pequeño de unos 50 cm de hondo, pero teniendo cuidado que el muchacho con su cuña entre haciendo fuerza contra el terreno. Para que el muchacho y la cuña vayan a su sitio en forma debida y no aflojen luego, se va golpeando con el pisón la cuña; hasta que el muchacho esté en su sitio y será cuando la punta de este haya ocupado su lugar en la caladura del esquinero. La rienda se coloca como en el caso del contraposte, pero más cercana al esquinero, pues tiene por objeto impedir que al hacer fuerza el alambrado, este se levante; además si se colocara lejana, estorbaría y a esa distancia es suficiente.

La resistencia del terreno debajo de la cuña equilibra el esfuerzo de compresión del muchacho.

Dado que en este caso el esquinero tiende a levantarse, debido al esfuerzo de compresión del muchacho, conviene colocarlo unos 5 cm más abajo que el alto de

las varillas. Si la hacienda tiene que estar del lado donde va la rienda no conviene colocarla pues se deterioran los alambres.

#### D.- Colocación de las tranqueras

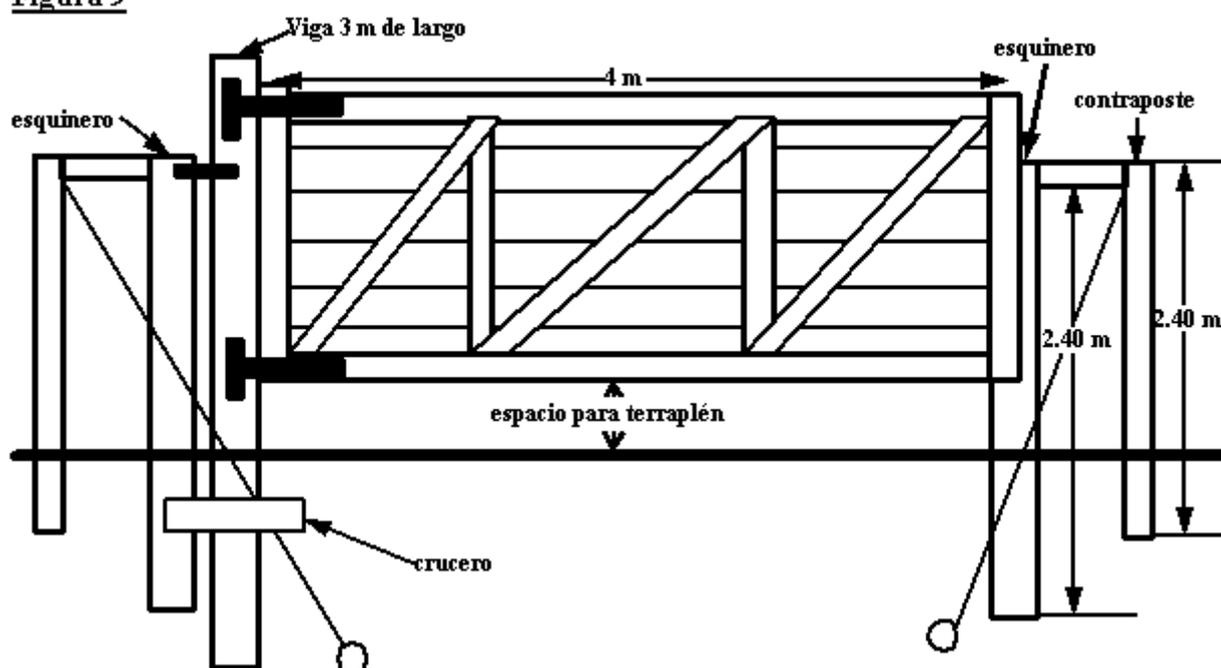
Las tranqueras son de distintos materiales como ser de alambre, de madera, de caño, etc. Existen varias maneras de fabricar y de colocar los distintos tipos de tranqueras. En el caso de la de madera, veremos cómo se hace (Fig.9).

Se coloca la viga donde van los muchachos y el esquinero entre los cuales va a ir la tranquera teniendo cuidado que la distancia entre el centro de la viga y el centro del esquinero sea igual a la longitud de la tranquera contando la bisagra y descontando 5 cm para que haga tope sobre uno de los esquineros pues se abre para un solo lado.

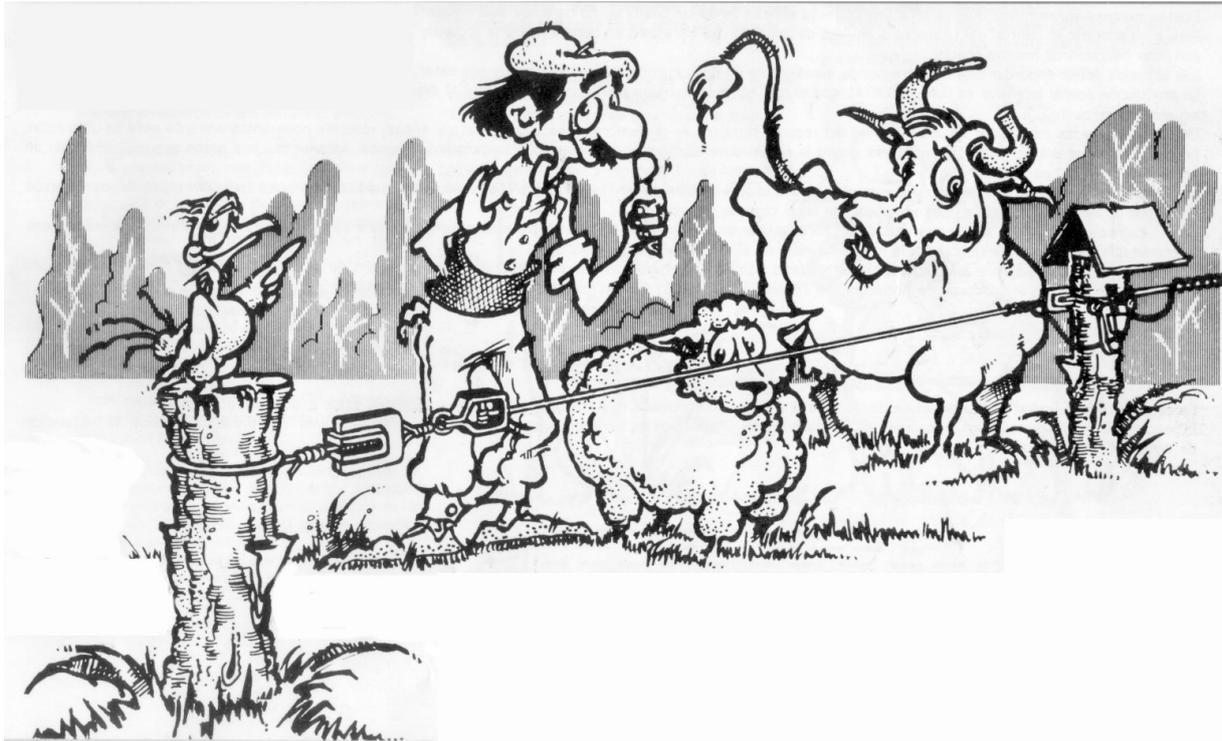
Hay que colocar la viga en la tierra junto con el esquinero y así como el esquinero tiene una inclinación contraria al lado del alambrado la viga, tiene una inclinación contraria al lado de la tranquera; es decir que el esquinero y la viga forman un ángulo cuya abertura mayor está abajo.

A la viga hay que colocarle un crucero cerca del nivel del suelo, pues así queda vertical, a pesar del peso de la tranquera.

**Figura 9**



**Alambrado Eléctrico**  
**Instalación y uso en áreas de riego y mallines**



## Principios del sistema

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

El concepto del alambrado eléctrico es totalmente distinto, se trata de construir un sistema que no permita el paso de la hacienda, no ya por resistencia mecánica, sino por temor y respeto.

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 rige la construcción de un alambrado eléctrico, este debe garantizar que el animal que lo pretenda pasar, va a recibir una descarga suficiente como para hacerlo retroceder. Esta descarga le refrescará la memoria como para no aventurar otra intentona por un tiempo suficientemente largo.

Todos los equipos electrificadores se alimentan de energía eléctrica convencional (12 voltios o corriente de red de 220 voltios). Esta corriente es convertida por el equipo en un pulso eléctrico de muy alto voltaje, entre 5000 y 10000 voltios.

Este pulso es de cortísima duración (millonésimas de segundo) y se emite aproximadamente a razón de un pulso por segundo.

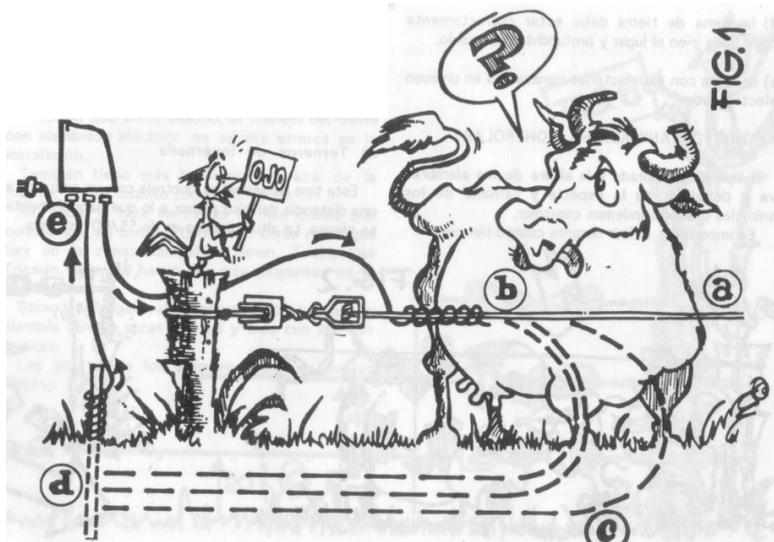
Los equipos mecánicos antiguos tenían pulsos de menos potencia y de más duración, lo que provocaba que por problemas de enmalezamiento debajo de las líneas, las pérdidas de energía que se producían llegaban a anular su utilidad. Los equipos actuales de alto poder sobrepasan los cortocircuitos que provocan las malezas salvo que, como se comprenderá, no pretendamos pasar una línea por el medio de un malezal de "rompecuchillas" (quinua) verde.

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 alambrado sea muy superior a la que pueden consumir los pequeños cortocircuitos que producen las malezas, conservando suficiente poder como para disuadir a los animales.

Este concepto de alta energía debe ser el que tengamos en cuenta, ya que si la manejamos eficientemente tendremos garantizado el éxito.

Como toda corriente eléctrica, necesita de un circuito para circular y tener efecto. Lo habitual es que el circuito se arme como en la figura 1.

La energía que está en el alambre, provista por el equipo, no actúa hasta que el animal toque el mismo.



a). En ese momento, el circuito se cierra a través del cuerpo del animal (b), pasa por el suelo (c) y a través de este llega a la toma de tierra del electrificador (d) y por esta al borne del mismo (e) cerrando efectivamente el circuito. En este momento el animal recibe los 5 ó 10000 voltios y actúa en consecuencia. Podemos ver que hay 5 puntos (a,b,c,d,e) que tenemos que tener en cuenta para la correcta instalación del alambrado. Por ello debe ocurrir, remitiendonos a la figura 1:

a) que la energía esté disponible en el alambre. Se logra con un equipo que funcione correctamente y con un alambrado con pocas pérdidas de energía.

b) que la energía pase a través del cuerpo del animal. Se obtiene con una ubicación adecuada del alambre (altura sobre el suelo, separación entre líneas en el caso de alambre doble o triple, etc.)

c) el suelo húmedo es un muy buen conductor de la corriente y cumple eficazmente su misión.

d) la toma de tierra debe estar correctamente construida y en el lugar y profundidad adecuados.

e) se logra con satisfactorias conexiones en un buen electrificador.

### **Tipo de animales a controlar**

El tipo de alambrado y la altura de los alambres va a depender de la especie y tamaño de los animales que pretendamos controlar. Es importante definir durante cuanto tiempo daremos uso a ese alambrado eléctrico, ya que en función de ello elegiremos los materiales y el tipo de instalación. Es distinto construir un alambrado para pastorear un verdeo que para pastorear un pastura permanente o una vega. El tipo de instalación que hagamos dependerá también de lo accesible del lugar y de las posibilidades o facilidades de realizarle mantenimiento.

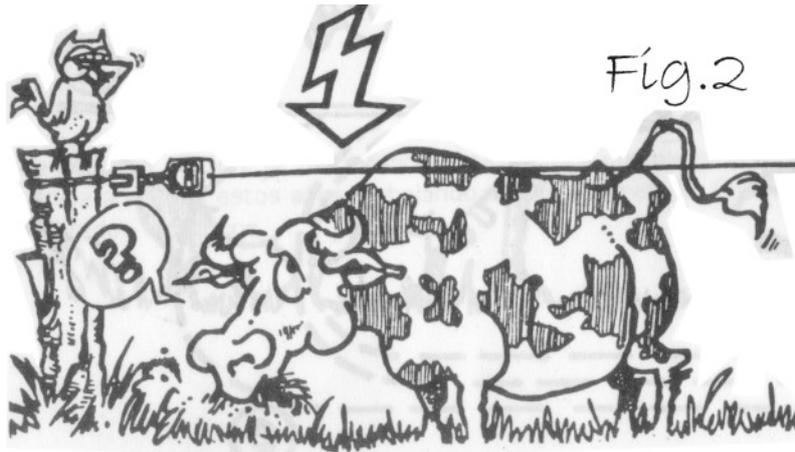
Veremos aquí el tipo de animales a controlar:

#### **1) Bovinos**

Nuestra necesidad puede ser de controlar terneros de invernada, novillos o vacas, vaca de cría con ternero al pie o conjunto de los anteriores. En los dos primeros casos el control de esos animales se logra con un solo hilo, en el tercer caso puede ser necesario un segundo alambre.

##### **a) Terneros de Invernada**

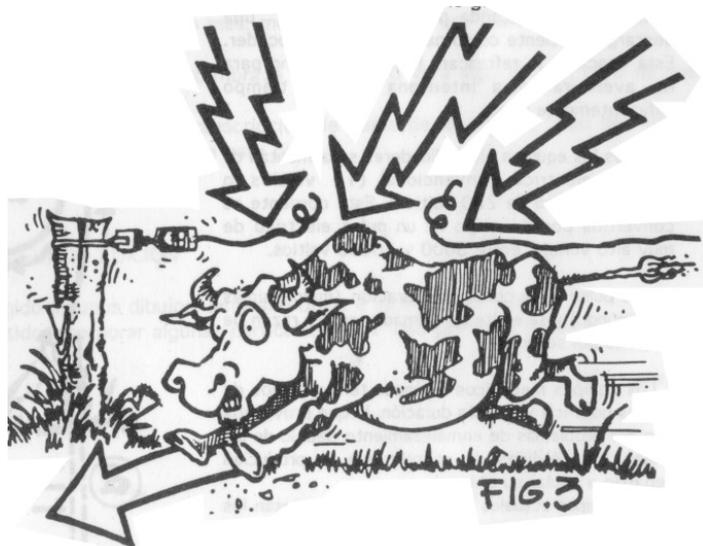
Este tipo de animal se controla con un solo hilo a una distancia del piso menor a lo que habitualmente se piensa. La altura óptima es de 55/60cm para los terneros Hereford que se suelen invernar en el Chubut. El ternero de invernada, 130 a 180 Kg iniciales, generalmente se acerca al alambre mientras está pastoreando (fig 2). Si el alambre está muy alto, toca al animal detrás de la cruz (fig 3), y al hacer presión el alambre sobre la capa de pelos y recibir el ternero la descarga, la reacción hace que pegue la espantada hacia adelante por debajo del alambre escapando del potrero. Si este está a no más de 55/60cm; toca en la parte media superior del cuello y lo hace retroceder.



Es raro que el ternero de invernada tienda a saltar el alambre. Cuando el ternero crece y llega a ser novillito o novillo, por lo general no es necesario subir el alambre ya que está acostumbrado a él a esa altura y no tiende a pasarlo si tiene forraje disponible en el potrero que está pastoreando.

b) Novillos o vacas (hacienda adulta)

Para este tipo de animal, suponiendo que se trae de ese tamaño a la zona controlada con eléctrico, la altura del alambre debe ser de 70cm.



c) Vaca con cría

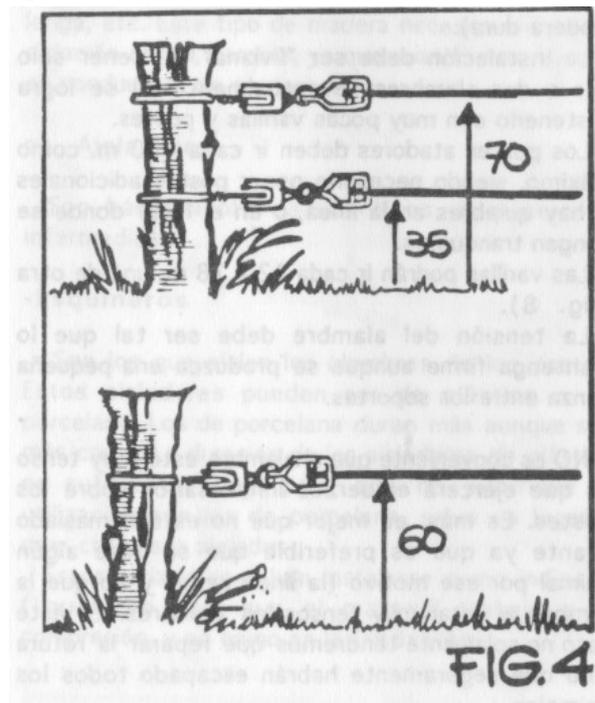
El poner uno o dos alambres depende de la importancia que le asignemos al hecho de que se pueda pasar algún ternero.

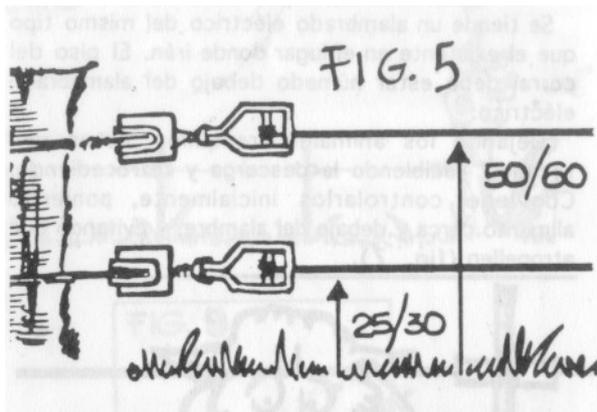
Si no queremos que pase, pondremos dos alambres a 35 y 70 cm, aunque muchas veces se controla con uno solo a 60 cm (fig 4).

## 2) Ovinos

En el ovino es más importante la perfección de la instalación que en el vacuno; el manejo del ovino con alambrado eléctrico no admite errores en la instalación.

También tiene más influencia la raza de la majada, por su distinto comportamiento.





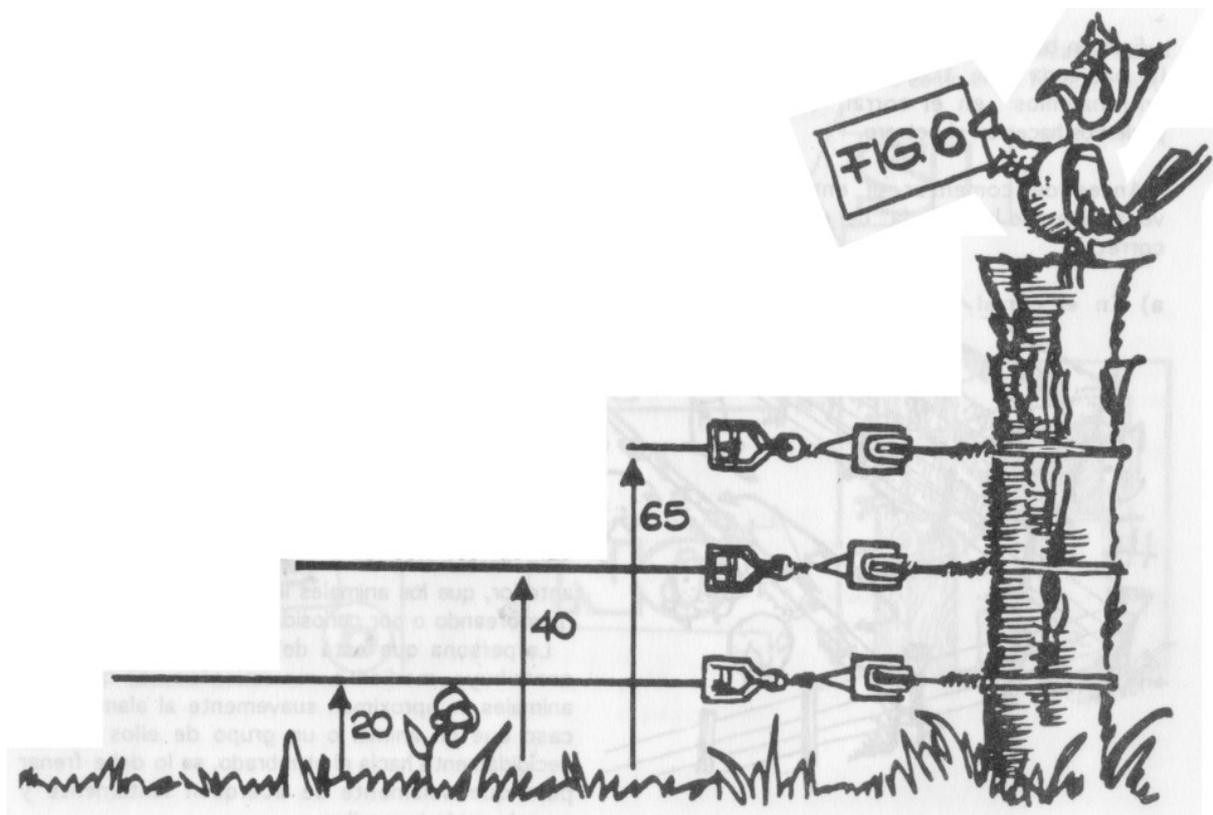
Sin duda, la raza Merino es la más mansa que conocemos, así como la Corriedale. Otras razas que hay en la zona: Hampshire Down, Texel, Ost Friesian, etc., nos hacen más exigentes en la instalación.

Como regla general, usaremos dos hebras de alambre con las razas mansas y tres con las más ariscas.

Las alturas de los alambres son los de

las figuras 5 y 6 (estas instalaciones además controlarán a los vacunos).

En mallines, donde es más difícil el mantenimiento de la instalación y son más grandes los problemas topográficos (desniveles, zanjones, etc.) la instalación se hace contres hilos, pro conectando el de abajoa tierra y no al vivo.



### 3) Entrenamiento

Al instalar un alambrado eléctrico donde hay hacienda que no lo conoce, o al traer hacienda a una chacra o mallín que se maneja con alambrado eléctrico, es necesario acostumbrar inicialmente a los animales. Este acostumbramiento es preferible realizarlo entre dos personas.

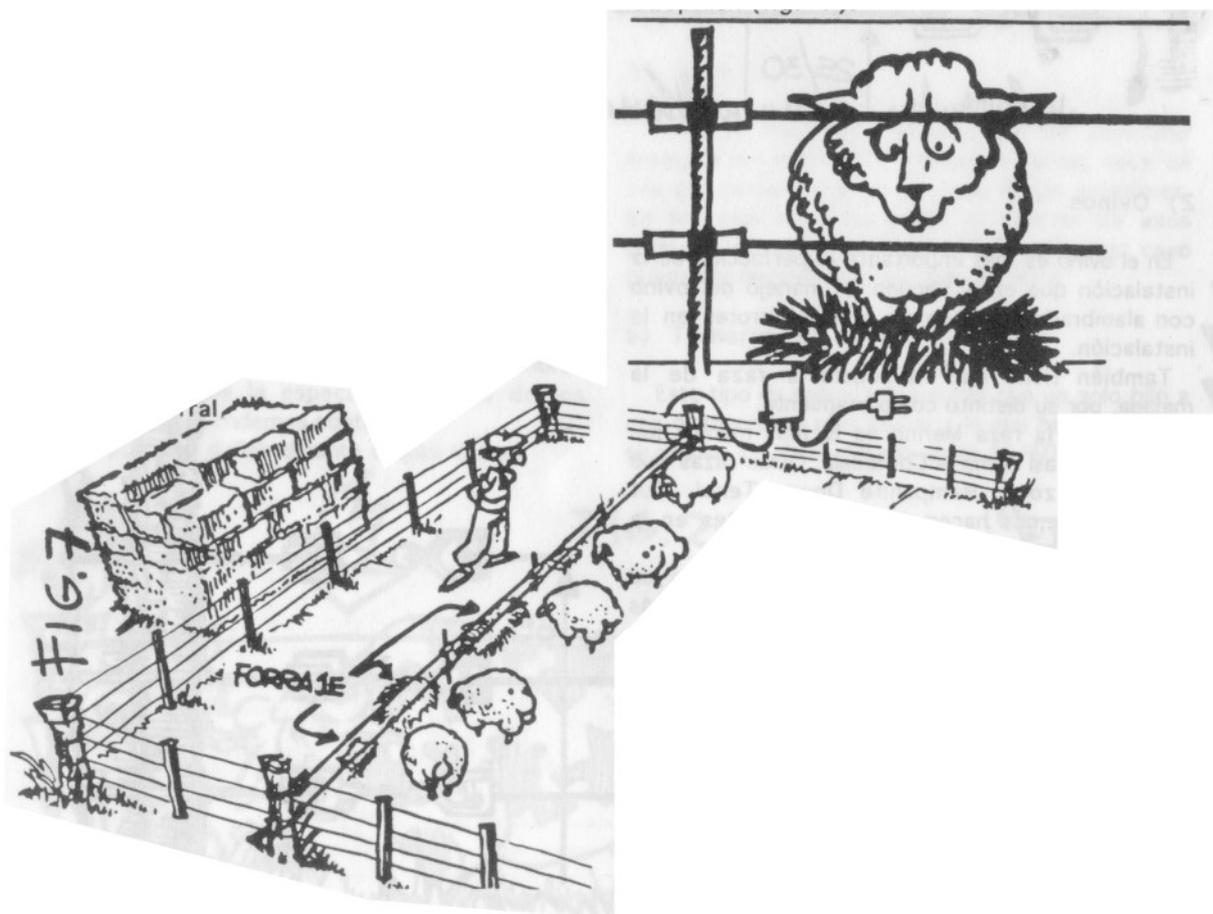
Consiste en lograr que los animales se acerquen al alambrado eléctrico en forma tranquila y hagan contacto con el, retrocediendo al recibir la descarga.

Existen básicamente dos formas de realizarlo. Si la hacienda que traemos es muy arisca, los entrenaremos en el corral, caso contrario lo podemos hacer en el potrero. Antes de comenzar el entrenamiento debe verificarse que la patada del electrificador sea la correcta.

a) En el corral

Se tiende un alambrado eléctrico del mismo tipo que el existente en el lugar donde irán. El piso del corral debe estar húmedo debajo del alambrado eléctrico.

Dejando los animales tranquilos, estos van tocando, recibiendo la descarga y retrocediendo. Conviene controlarlos inicialmente, poniendo alimento cerca y debajo del alambre, y evitando que atropellen (fig 7).



b) En el lote

En este caso, la idea es la misma que en el interior, que los animales lleguen con tranquilidad, pastoreando por curiosidad, a tocar el alambre.

La persona que está del otro lado del alambre contribuye mediante movimientos, a que los animales se aproximen suavemente al alambre. En caso que un animal o un grupo de ellos camine decididamente hacia el alambrado, se lo debe frenar para que solamente se acerquen lentamente y cuando estén tranquilos.

En unas horas dos seguramente la totalidad de los animales ya habrán tocado el alambre.

Para entrenar los animales utilice alambre de alambrado y no cable o piolín eléctrico. Estos deben usarse sólo con la hacienda acostumbrada.

Si quiere puede colgar algunas cintas, latas, o algo vistoso, en el alambre; de esta forma acelera el entrenamiento, principalmente de vacunos.

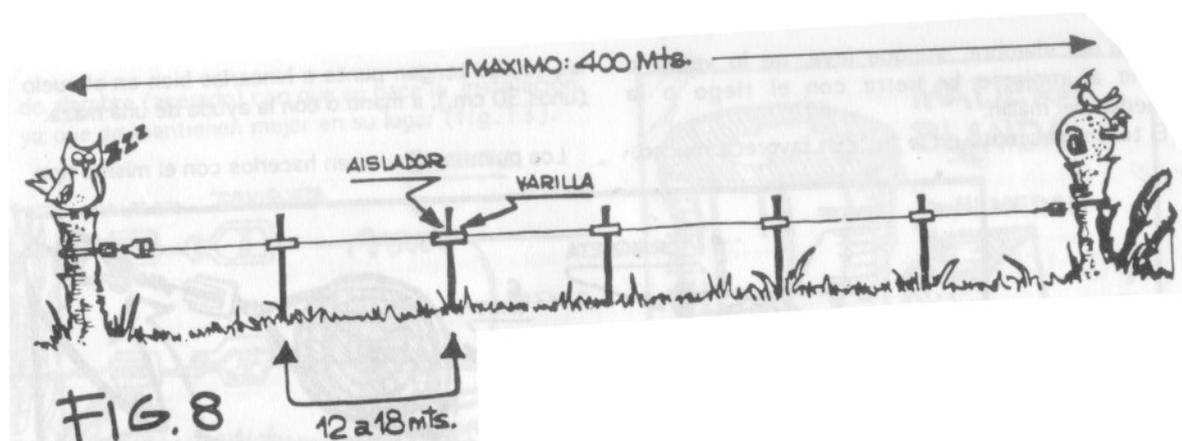
#### 4) Detalles de instalación

La base del funcionamiento del sistema consiste en que entre el alambrado eléctrico y la tierra hayan las menores pérdidas posibles para que de esta manera el circuito tenga oportunidad de cerrarse a través del cuerpo del animal. Esto puede lograrse con instalaciones con o sin aisladores (con una madera dura).

La instalación debe ser "liviana". Al tener sólo uno o dos alambres (eventualmente 3) se logra sostenerlo con muy pocas varillas y postes.

Los postes atadores deben ir cada 400 metros como máximo, siendo necesario poner postes adicionales si hay quiebres en la línea, o en el lugar donde se pongan tranqueras.

Las varillas podrán ir cada 12 a 18 metros una de otra (fig. 8).

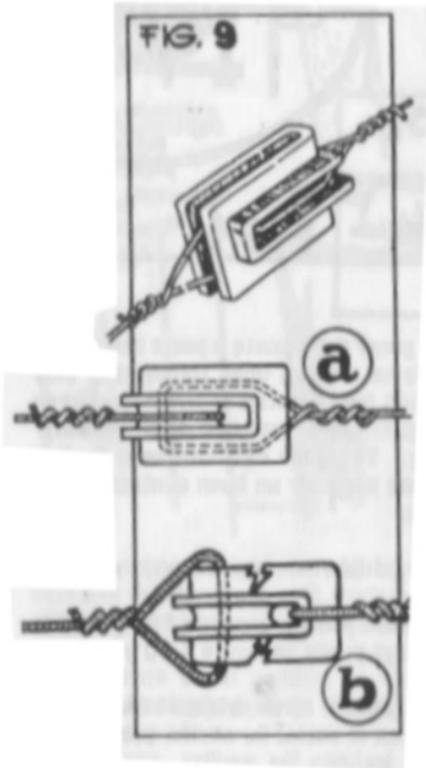


La tensión del alambre debe ser tal que lo mantenga firme aunque se produzca una pequeña panza entre los soportes.

No es conveniente que el alambre esté muy tenso ya que ejercerá esfuerzos innecesarios sobre los postes. Es más, es mejor que no esté demasiado tirante ya que es preferible que se pase algún animal por este motivo (la línea cede) y no que la rompan al estar muy tensos los alambres. En este caso no solamente tendremos que reparar la rotura sino que seguramente habrán escapado todos los animales.

##### 1) Instalaciones con aisladores

En algunas zonas se utiliza madera blanda para postes y varillas; mimbre, tamarisco, álamo, lenga, etc. Este tipo de madera necesita una buena aislación con el alambre, ya que cuando está húmeda es conductora de corriente.



#### a) Aisladores

Son básicamente de dos tipos, esquineros e intermedios.

##### Esquineros:

Son los que aíslan los alambres de los postes. Estos aisladores pueden ser de plástico o de porcelana. Los de porcelana duran más aunque son más caros. La duración de los aisladores de plástico es suficiente como para que no justifique la utilización de los de porcelana, salvo en lugares muy críticos o alejados.

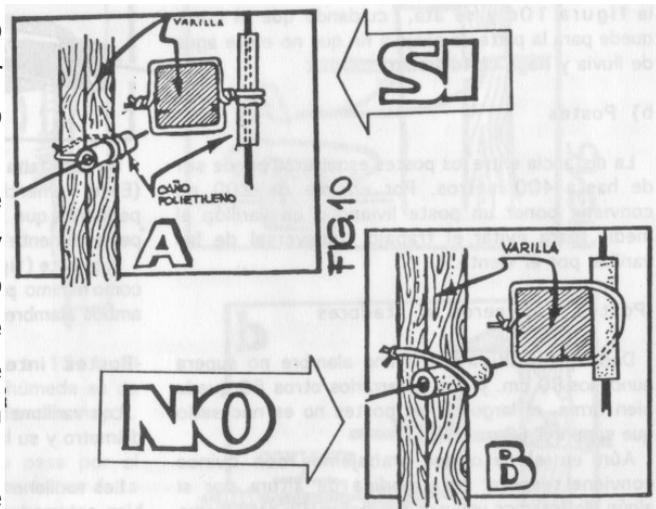
Estos aisladores deben instalarse como indica la figura 9b.

##### Intermedios:

Los aisladores en varillones o varillas se construyen con caño de polietileno negro reforzado de 1/2 pulgada (u otra medida en caso de tener en existencia), cortado de 8 cm de longitud (unos 4 cm más que la varilla).

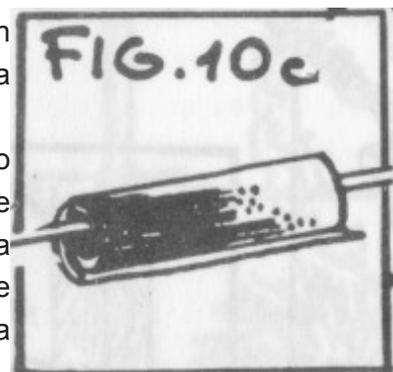
Este se maneja al varillón o varilla con alambre dulce galvanizado. Se puede usar alambre de fardo en alguna emergencia, pero es necesario cambiarlo a la brevedad por galvanizado ya que el alambre de fardo se oxida y corta en dos o tres años.

La atadura del caño plástico debe realizarse como indica la figura 10a y no como en la 10b, ya que en este caso tiende a correrse el caño e interrumpe la aislación. Una buena atadura se logra dando dos vueltas al cañito con el alambre antes de retorcerlo.



Para instalaciones en las que se requiera muy larga duración estos aisladores no son recomendables ya que no están tratados contra radiación ultravioleta y se resquebrajan. La duración en nuestra zona es un 4 a 6 años según su ubicación.

La atadura correcta (10a) debe ser firme pero no demasiado ajustada pues puede estrangular el caño que hace de aislador. Para reemplazar un cañito roto se corta como en la figura 10c y se ata, cuidando que el corte quede para la parte de abajo a fin de que no entre agua de lluvia y haga cortocircuito.



## b) Postes

La distancia entre los postes esquineros puede ser de hasta 400 metros. Por encima de 200 metros conviene poner un poste liviano o un varillón al medio, para evitar el trabajo transversal de las varillas por el viento.

### Postes esquineros o atadores

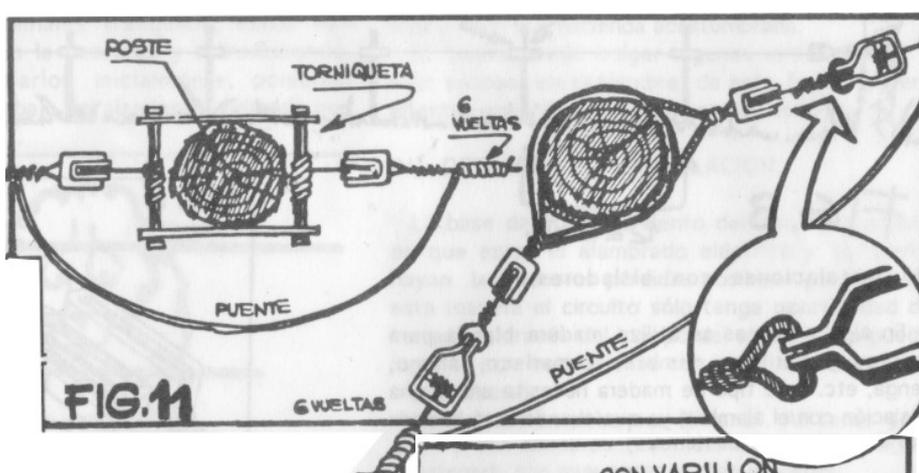
Dado que la altura del último alambre no supera nunca los 80 cm. y con enterrarlos otros 80 cm queda bien firme, el largo de los postes no es necesario que supere 1,60 m.

Aún en el caso que trabajemos con ovinos conviene respetar esta medida de altura por si algún día tenemos vacunos o caballos. De esta forma no tendremos entonces que cambiar los postes o suplementarlos.

Como se utiliza un solo poste en los esquineros, conviene que éstos sean de buen diámetro (hasta 30 cm), para que tengan buena duración y que la tensión del alambre, aunque leve, no lo venza o incline al mojarse la tierra con el riego o la humedad del mallín.

El tensor descrito en la figura 22 favorece mucho.

No hace falta poner doble poste o poste con puntal. (En el comercio se venden unas torniquetas muy pequeñas que son más baratas y livianas. Sirven perfectamente para tener este tipo de alambrado).



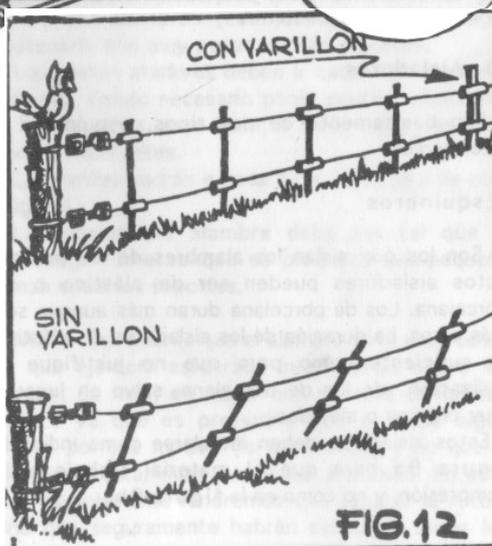
El puente (fig. 11) debe califorarse 6 vueltas como mínimo para asegurar un buen contacto entre ambos alambres.

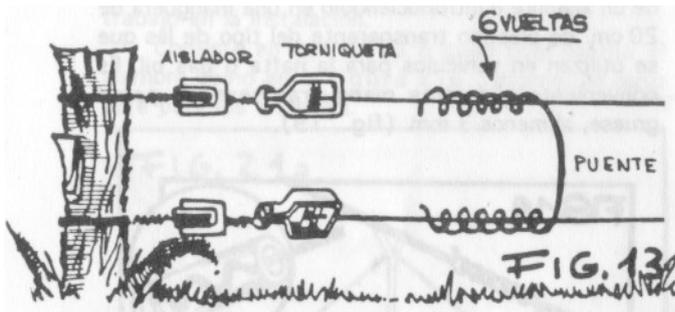
### Postes intermedios o varillones; varillas.

Los varillones son postes finos, de 5 a 8 cm. de diámetro y su largo puede ser entre 1,30 y 1,50 metros.

Los varillones deben ir como máximo cada 100 m., bien enterrados en el suelo. Su acción principal es impedir que se inclinen las varillas, como en la figura 12, por efecto del viento o cuando es empujado por un animal y antes de recibir la descarga.

En instalaciones fijas es conveniente que las varillas tengan punta e hincarlas bien en el suelo (unos 30 cm), a mano o con la ayuda de una maza.





Los puentes conviene hacerlos con el mismo tipo de alambre (acerado) con que se hace la instalación, ya que se mantiene mejor en su lugar (fig 13).

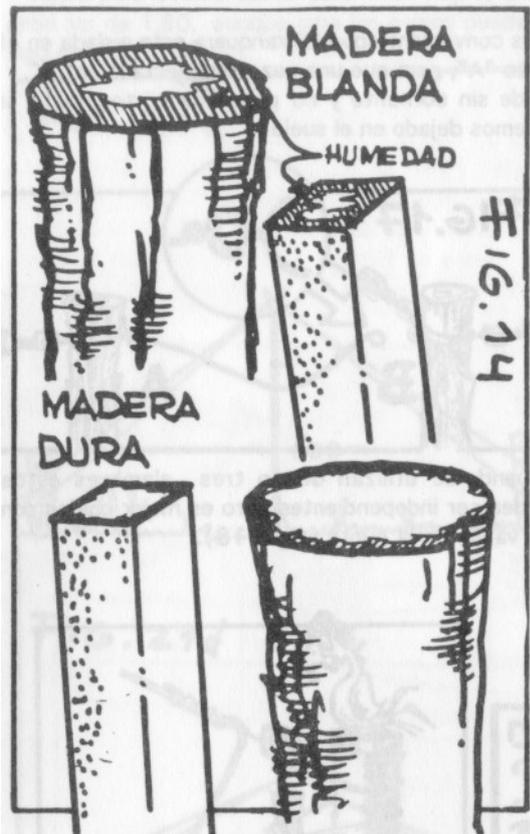
2) Instalaciones sin aisladores (o con pocos aisladores)

Cuando se cuenta con madera dura; quebracho, lapacho, urunday, etc. puede hacerse la instalación sin aisladores ya que ésta madera conduce poco la corriente dado que se humedece poco con la lluvia.

En tiempo seco no hay problema con esta ni con ninguna otra madera. Los problemas aparecen cuando llueve. La madera blanda se humedece en profundidad, pero la madera dura sólo en superficie (fig 14).

Con madera dura, al mojarse solamente la parte exterior de la madera, debemos evitar que el alambre entre mucho en contacto con esta; la regla es la siguiente:

Si el alambre pasa por el agujero del poste o de la varilla, no es necesario usar aislador.

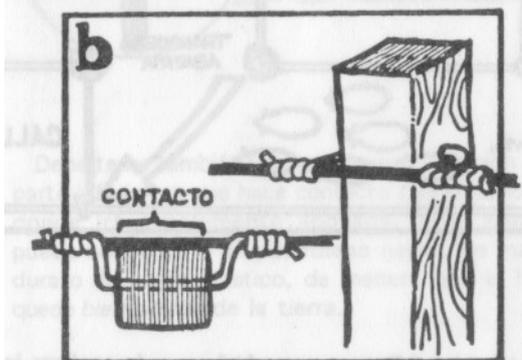
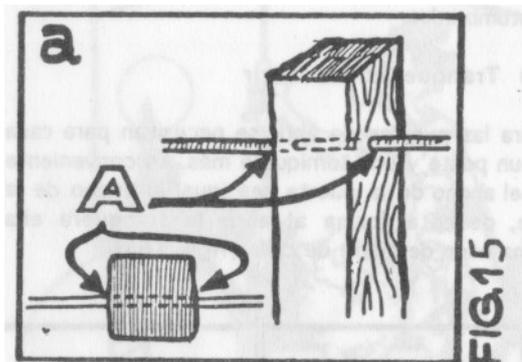


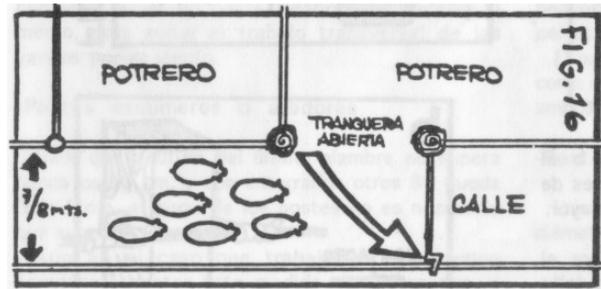
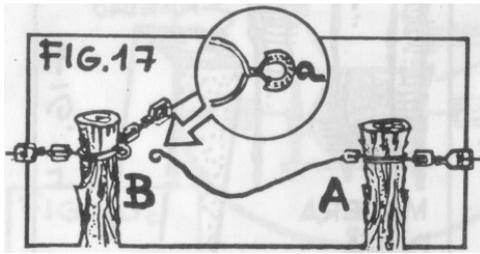
Si el alambre abraza el poste o varilla, o se manea, debe aislarse.

Veamos el ejemplo con una varilla, Si el contacto es como en la figura 15a, tiene solo dos puntos de contacto "A" y la pérdida es insignificante.

Si está maneada como en la figura 15b el contacto del alambre con la madera húmeda es de varios centímetros y la pérdida es entonces mayor.

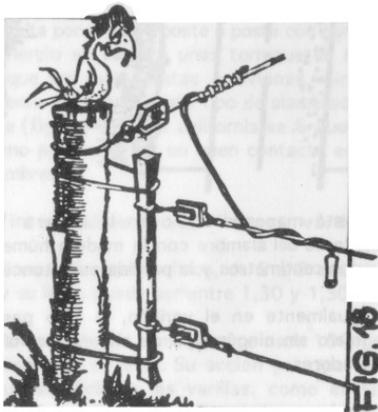
Igualmente en el varillón, si solo pasa por el agujero sin ningún tipo de manea, no hacen falta aisladores.



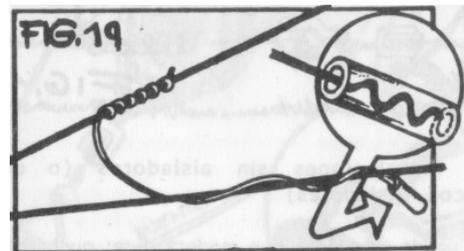


En los postes esquineros, como el alambre irá atado al poste, con o sin torniqueta, es necesario siempre el uso del aislador, para evitar pérdidas que pueden ser importantes.

La cuestión de utilizar madera dura o blanda es un problema de costos y disponibilidad. Hay que tener en cuenta que la madera dura es de más duración y que no se utilizan aisladores que pueden ser una causa eventual de pérdidas de corriente ante su falla o rotura, además tiene su costo.



De todas formas no es conveniente ahorrar en la instalación con el eléctrico, ya que el gran ahorro se produce al pasar de alambrado convencional (7 hilos, postes cada 12 metros, varillas cada 1,5 metros, etc.) a alambrado eléctrico.



### 3) Puertas

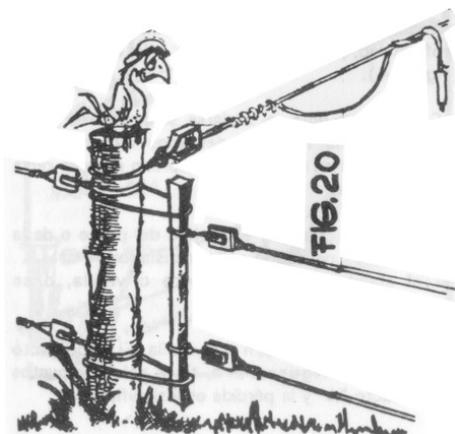
Existen básicamente dos tipos de tranqueras de acceso de los animales a los potreros: de abrir, o de levantar (maromas).

Las primeras facilitan mejor la entrada y salida de los animales pero son eventualmente lugar de fallas.

Las segundas prácticamente nunca presentan fallas pero el tránsito de los animales al lote puede ser más dificultoso hasta que estén bien acostumbrados.

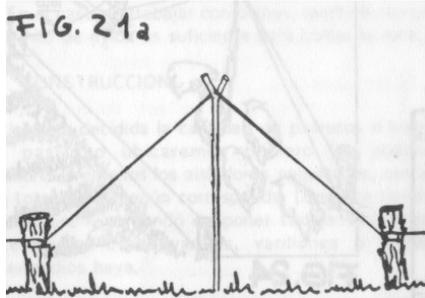
#### a) Tranqueras de abrir

Para las puertas de abrir se necesitan para cada una poste y una torniqueta más. Es conveniente que el ancho de la puerta sea igual al ancho de la calle, de esta forma al abrir la tranquera ella misma hace de cierre de calle (fig. 16).



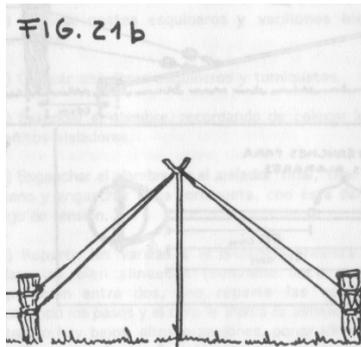
En la figura 17 se muestra la forma de realizar la tranquera.

Es conveniente que la tranquera esté aislada en el punto "A", para que una vez desconectada en "B", quede sin corriente y no produzca cortocircuito si la hemos dejado en el suelo.



Cuando se utilizan dos o tres alambres, estos pueden ser independientes, pero es mejor unirlos con una varilla en la punta (fig 18).

La conexión "B" puede hacerse retorciendo la punta de un alambre e introduciéndolo en una manguera de 20 cm. de plástico transparente del tipo de las que se utilizan en vehículos para la nafta o gas oil. Es conveniente que estas mangueras sean de pared gruesa, al menos 3 mm. (fig 19).



Para conectarlas se dan 3 ó 4 vueltas sobre el alambre al que se quiere llevar corriente para que tenga un buen contacto (equivalente a las 6 vueltas apretadas con la californina). Cuando se desconecta la tranquera, esta conexión se apoya, como en la figura 20, sobre si misma.

b) Tranqueras de levantar (maromas)

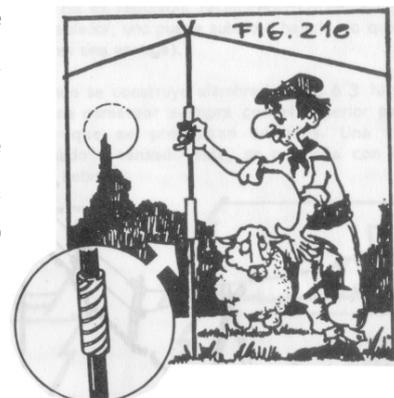
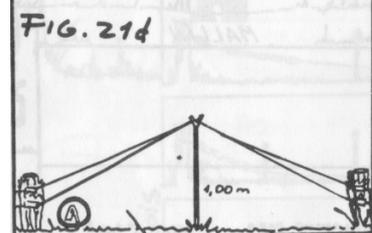
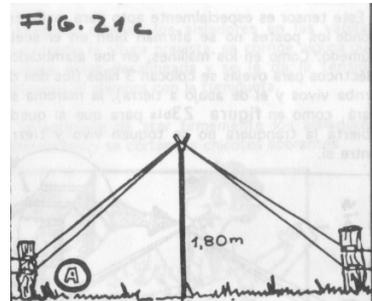
Estas tranqueras son más sencillas, permiten tener alambre continuo y se ahorran aisladores y trabajo de instalación. Consiste en una varilla o caño que levanta el alambre como en la figura 21a, dejando el paso libre a los animales. En forma similar (fig 21b) para dos o más hebras de alambre.

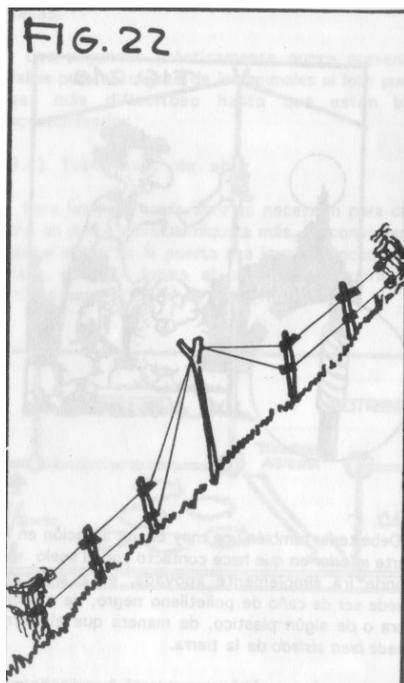
Tanto para ovinos como para vacunos, la altura debe ser de 1,80 m. aunque para los ovinos puede ser algo menor. El punto "A" puede ser punto de conflicto con ovejas, no tanto al entrar al lote los animales, como al salir las ovejas hacia la calle.

Si levantamos o bajamos la maroma con el equipo desconectado, esta puede ser de cualquier material pero debe tener punta en la parte inferior para clavar en el suelo ya que pueden tocarla los animales y voltearla.

En caso que no se desconecte la corriente al trasladar los animales o que se deje puesta para que los animales puedan circular hasta la aguada, la maroma debe hacerse de caño metálico (caño de luz de 7/8 o galvanizado o negro de 3/4), con un enganche en la parte superior para los alambres y dos aislaciones de manguera para agarrarla (fig 21e).

Debe tener también una muy buena aislación en la parte inferior en que hace contacto con el suelo donde irá simplemente apoyada, esta aislación puede ser un caño de polietileno negro, de madera dura o de algún plástico, de manera que el hierro quede bien aislado de la tierra.

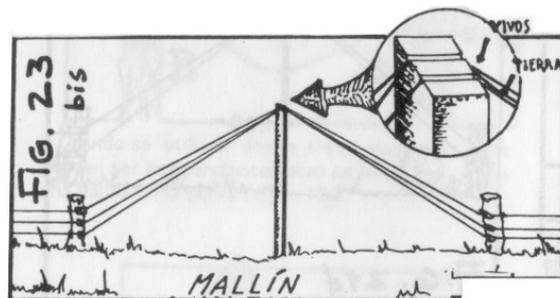




Esta maroma queda con corriente impidiendo que los animales se rasquen y la volteen.

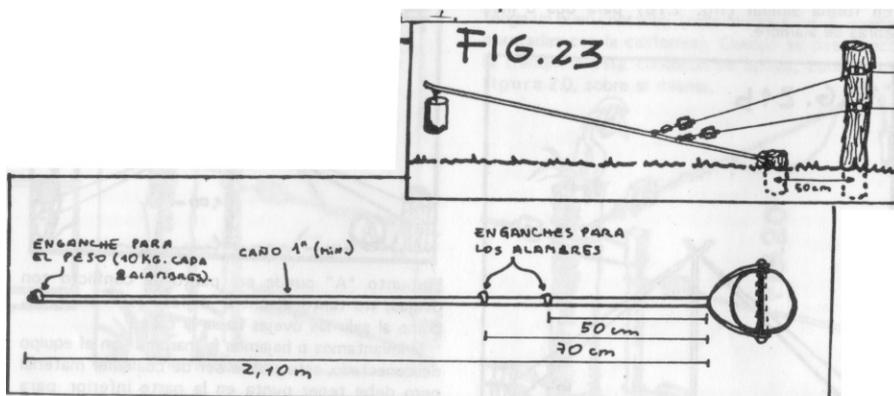
Para este tipo de tranqueras de levantar, el largo mínimo del alambrado sobre el que se puede

colocar debe ser de unos 150 a 200 metros. Si el alambre fuera más corto (hablamos de distancias entre postes atadores), por ejemplo unos 60 o 70 metros, el esfuerzo que se hace para levantar el alambre ejerce una fuerte tensión sobre estos postes aflojándolos con el tiempo (fig 22)



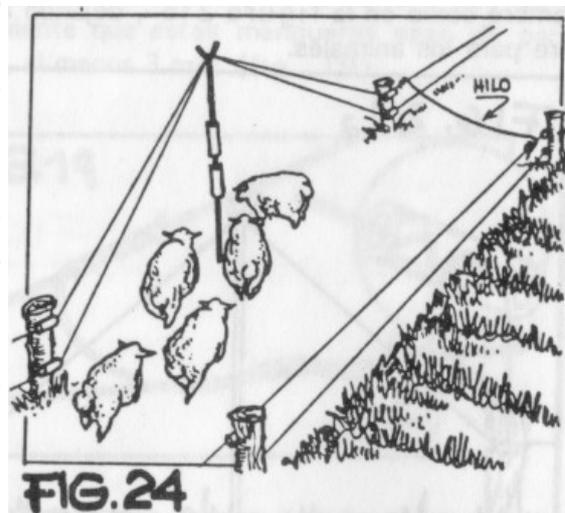
En estos casos conviene usar el tensor de la figura 23, que mantiene los alambrados con la tensión correcta y permite colocar la maroma sin dificultad.

Este tensor es especialmente apto para mallines,



donde los postes no se afirman bien en el suelo húmedo. Como en los mallines, en los alambrados eléctricos para ovejas se colocan 3 hilos (los dos de arriba vivos y el de abajo a tierra), la maroma se hará como en la figura 23 bis para que si queda abierta la tranquera no se toquen vivo y tierra entre si.

Para guiar el tránsito de los animales al potrero, puede hacerse el corte de la calle con hilo de nylon del tipo que usan los albañiles (no tendrá corriente) tal como en la figura 24. También podrá cumplir bien esta función una tira de goma (de unos 3 cm de ancho) cortada de una cámara de auto y con ganchos en las puntas.



En parte por efecto visual y en parte por acostumbramiento a entrar al lote, los animales no intentarán pasar.

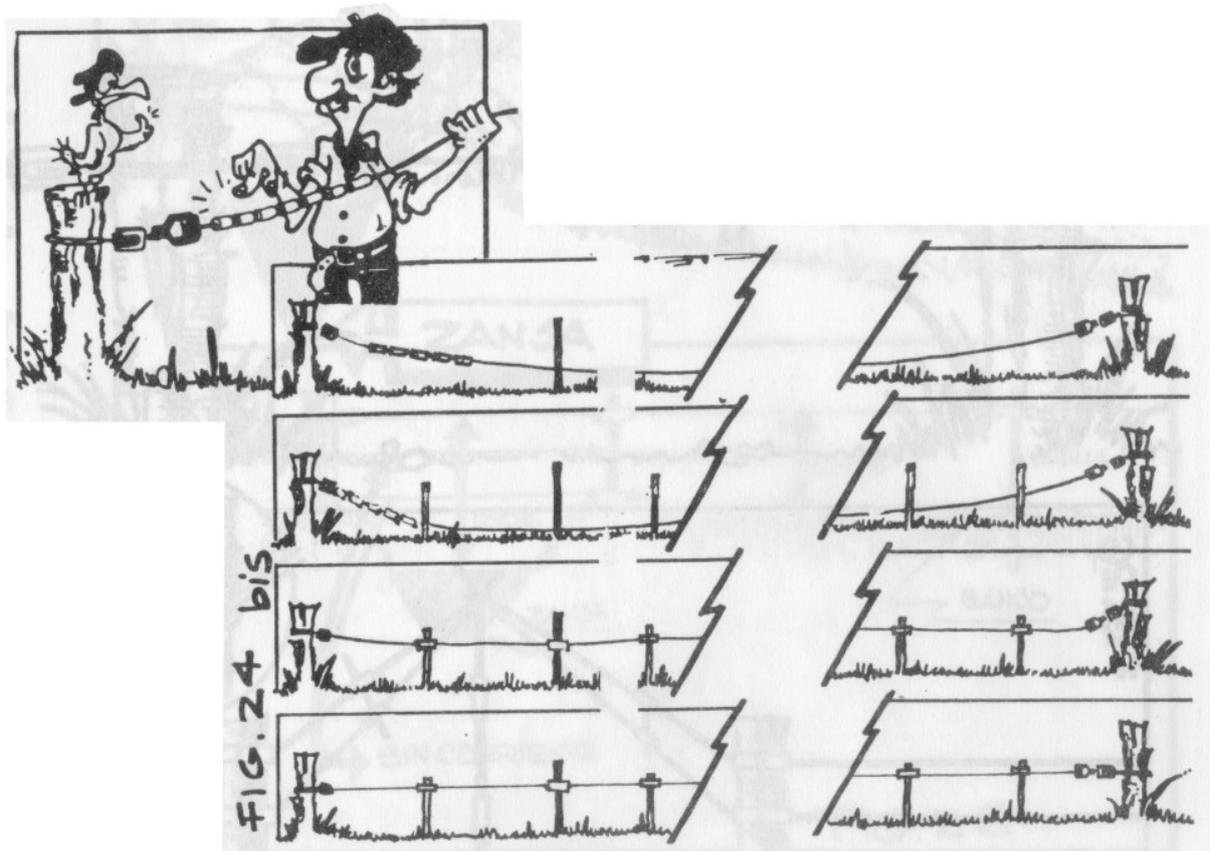
(En el caso de trabajar con ovinos, también con un solo hilo de nylon es suficiente para cortar la calle).

### 5) Construcción

Una vez decidida la cantidad de potreros o lotes de pastoreo ubicaremos primero los postes atadores y en ellos los aisladores esquineros, con o sin torniquetas según corresponda. Luego se tiende el alambre recordando de poner tantos aisladores intermedios como varillas, varillones o postes intermedios haya.

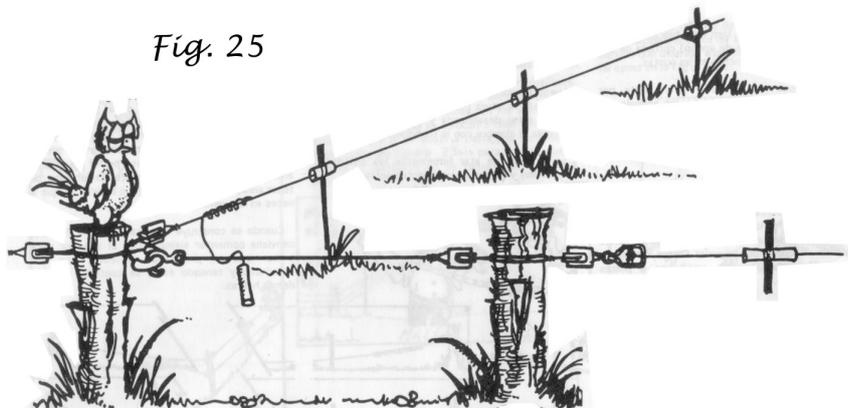
En la figura 24bis se ven los pasos a seguir para la construcción de un alambrado para vacunos, sin tranqueras (con maroma).

- 1.- Colocar postes esquineros y varillones bien alineados
- 2.- Colocar aisladores esquineros y torniquetas
- 3.- Extender el alambre, recordando de colocar los cañitos aisladores.
- 4.- Enganchar el alambre en el aislador final, tirar a mano y enganchar en la torniqueta, con esta darle algo de tensión.
- 5.- Repartir las varillas a la distancia prevista y clavarlas bien alineadas (conviene hacer esta operación entre dos, uno reparte las varillas contando los pasos y el otro le indica la alineación). Cuando hay bajos, altos o zanjones, poner allí más varillas, para copiar el terreno.



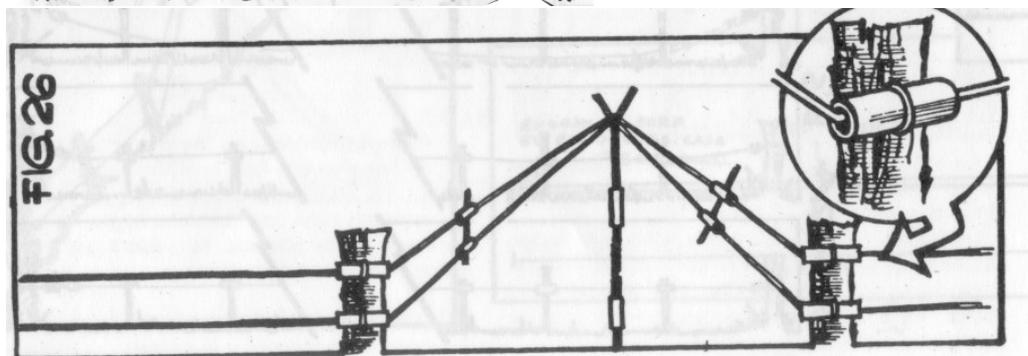
6.- Repartir los aisladores y atarlos flojos a la altura prevista en los varillones. Tensar un poco más el alambre.

Fig. 25



Luego se manejan los aisladores en las varillas respetando la altura prevista, se corrige alguna que pudiera estar desalineada y se le da la tensión definitiva al alambre con la torniqueta.

Se termina de atar



firmemente  
l o s  
aisladores  
intermedios  
y se cortan  
los chicotes  
sobrantes  
cuidando  
de no  
dejarlos en

-12-

el potrero para evitar que algún animal los pueda levantar y comer o que puedan atascar alguna maquinaria o pinchas una goma.

Cuando se utiliza madera dura (no se usan aisladores intermedios) la operación es similar, pero el alambre se pasa por los agujeros de las varillas, que ya están clavadas a la altura prefijada. (como el alambre pasa por el agujero, la altura no es regulable fácilmente. En el caso de tener aislador, uno puede subirlo o bajarlo, lo que a veces es una ventaja).

Cuando se construye alambrado de 2 ó 3 hilos, conviene comenzar siempre con el superior para evitar que se produzcan enriedos. Una vez terminado y tensado éste, se continua con las demás hebras.

En caso de utilizar tranqueras de abrir, y no maromas, hay que recordar que en los extremos de cada tranquera debe ir un poste con su correspondiente aislador, y torniqueta cuando corresponda (fig 25).

En el claro en el que se va a utilizar la maroma, las varillas no deben ir clavadas sino solamente apoyadas en la tierra, por lo tanto deben ser más cortas.

Cuando se usan 2 ó 3 hebras, conviene poner menos varillas en este claro para que no se dificulte la colocación de la maroma (fig 26). Al ser los aisladores de caño y estar atados en la forma descrita, pueden girar algo sobre la varilla y permiten efectuar sin problemas la levantada con la maroma.ç

(En general, en la pampa húmeda, se colocan todas las varillas clavadas, cada 30 a 50 metros y la maroma se puede colocar en cualquier lugar del campo. Esto significa

una ventaja ya que se tiene tantas posibles tranqueras como claros. Sin embargo, en una zona de riego y en mallines, estas están limitadas por problemas de zanjas, bordos o bancos de riego, etc., que obligan a premeditar los lugares en que van a ir las tranqueras).

### 6) Diseño

Nos ocuparemos sólo de cómo y dónde colocar los alambrados, no de la superficie que deben tener los lotes de acuerdo a la calidad de las pasturas, donde van las calles, etc. Estos importantísimos aspectos escapan al alcance de esta guía.

Ubicación de los alambrados

Es conveniente que los alambrados en las zonas de riego, al igual que los convencionales, estén sobre los bancos o bordos.

El alambrado eléctrico, como todo alambrado, puede presentar problemas en algún lugar de la chacra o mallín por razones de relieve.

Un lugar típico es en las zanjas de riego, zanjones o en los pozones de bebida.

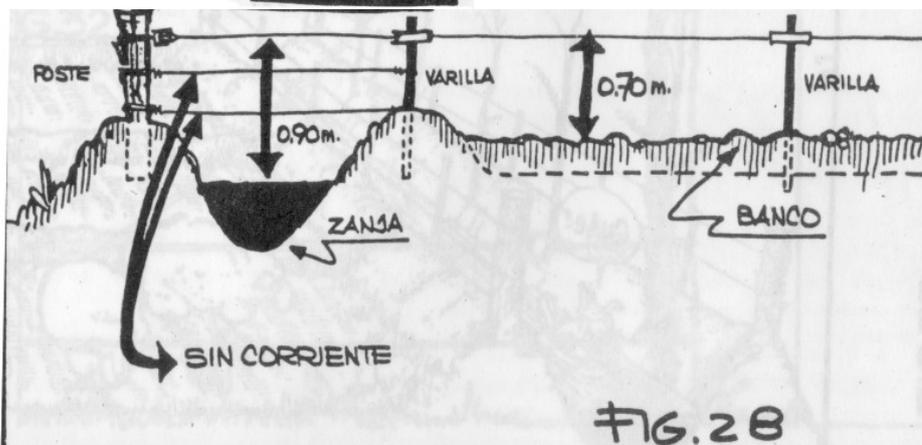
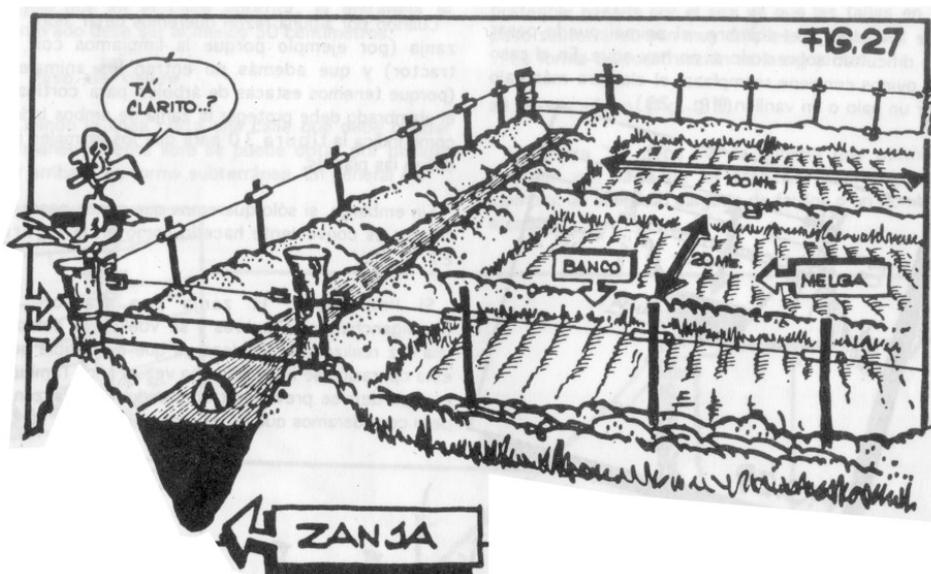
Muchas veces es conveniente que los animales puedan pastorear en la zanja ya que la limpian de pasto y malezas. La oveja hace un muy buen trabajo en este sentido.

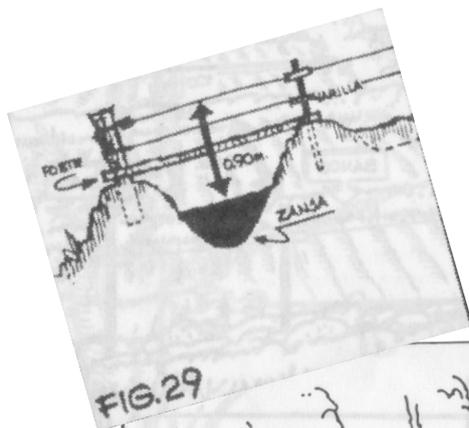
Un caso habitual de tendido de alambre se muestra en la figura 27.

En los lugares "A" pueden escaparse del lote ovejas o terneros.

Para evitar esto da buen resultado una instalación como en la figura 28 la cual debe adaptarse a cada circunstancia particular.

El ejemplo de esta figura es para alambrados para vacunos adultos. Dada la altura que queda entre el fondo de la zanja (que muchas veces está más baja que la melga)

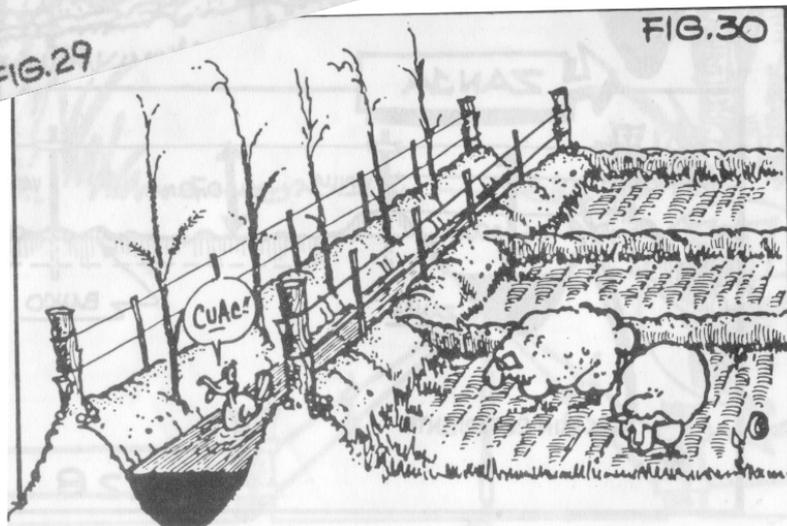




y el alambre, el animal puede pasar sin dificultad sobre todo si no hay agua. En el caso de ovinos conviene reemplazar el alambre más bajo por un palo o varillón (fig 29).

Cuando por alguna razón queremos dejar libre la zanja (por ejemplo porque la limpiamos con el tractor)

y que además no entren los animales (porque tenemos estacas de árboles para cortina), el alambrado debe proteger la zanja de ambos lados como indica la figura 30 para que los animales no dañen las plantas. Sin embargo si solo queremos que pueda pasar el



tractor es conveniente hacerlo como en la figura 27.

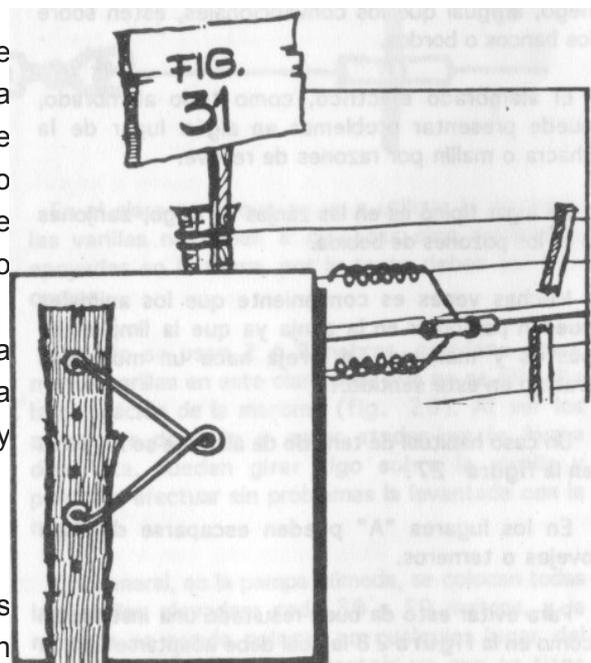
Si limpiamos la zanja con tractor, se desenganchan los alambres y se vuelven a colocar una vez realizada la limpieza ya que es posible que esta operación se haga sólo una vez al año. También pueden dejarse previstas tranqueras sobre la zanja pero consideramos que no es conveniente.

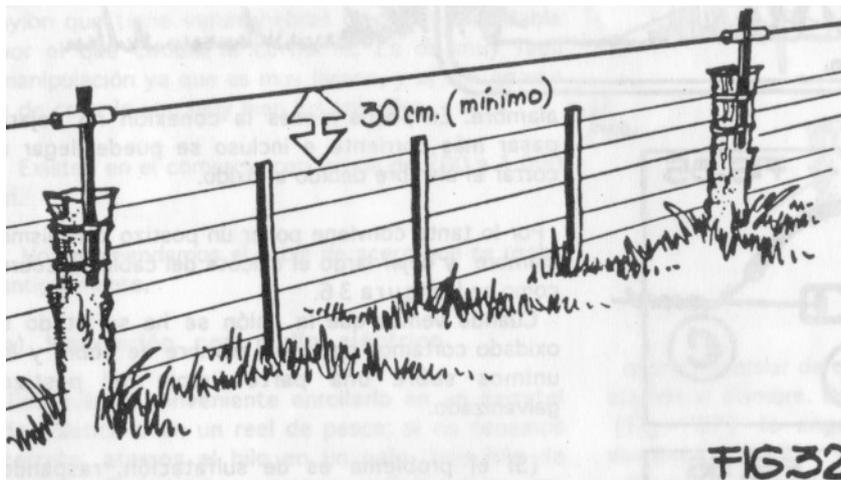
Hay que ver en cada caso particular la ubicación de la zanja, etc. pero de esta manera se ahorra bastante alambre y trabajo.

## 7) Algunos detalles

1) Protección de alambrados convencionales  
Si hay alambrados convencionales que están

en mal estado y no hay posibilidades de repararlos o de cambiarlos por eléctrico, se los puede proteger con una hebra de alambre eléctrico colocado como en la figura 31 y a la altura que normalmente se pondría el eléctrico. La separación entre este alambre y el alambrado a proteger





debe ser como mínimo de 30 cm. para que no haya inducción (ver 14) ni la posibilidad de contacto accidental con el convencional.

Para ovejas puede ser conveniente hacer un eléctrico paralelo de dos hilos, aunque muchas veces alcanza con uno.

Si el alambrado que está en mal estado es interno, lo más aconsejable es levantarlo y reemplazarlo por un eléctrico. El material que se recupera: postes, varillas y alambres, la mayoría de las veces se puede reutilizar para el eléctrico (los alambres muy oxidados no deben reutilizarse ya que son fuente de problemas).

### 2) Sobrelínea

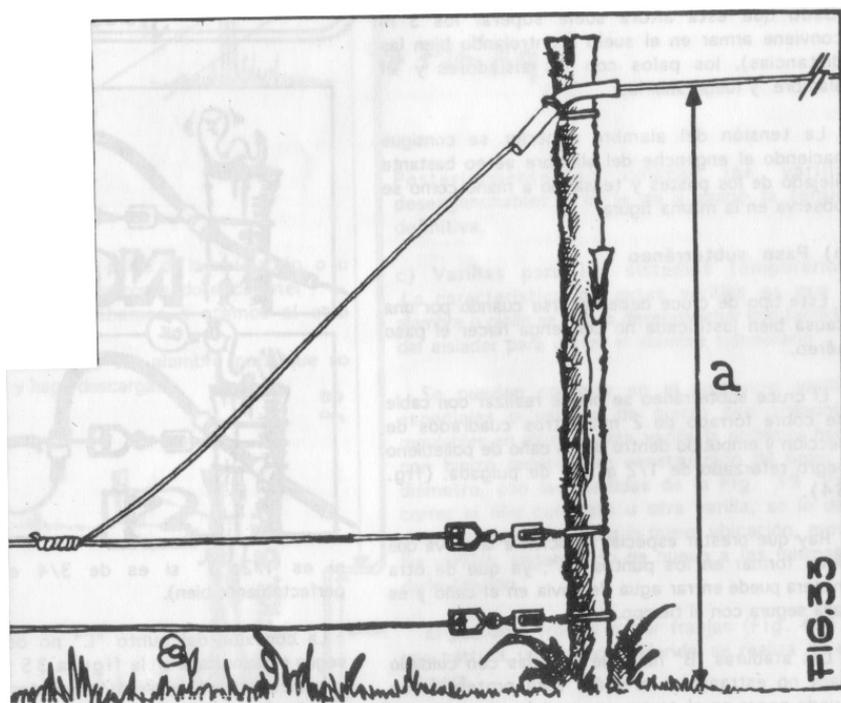
Para llevar la corriente del electrificador a lugares alejados de la chacra pueden realizarse una sobrelínea sobre los alambres existentes según muestra la figura 32. Igual que en el caso anterior, la distancia al alambrado debe ser al menos 30 cm.

### 3) Paso de calles

Cuando la línea corta una calle que debe quedar permanentemente abierta se puede optar por pasarla por arriba o en forma subterránea. En general es preferible pasarla por el aire ya que las fallas en el paso subterráneo son muy difíciles de detectar.

La forma de construcción es la siguiente:

#### a) Paso aéreo (fig 33)



La altura "a" debe ser la mínima que permita circular por la calle el tránsito habitual, por ejemplo: un acoplado cargado de fardos o un hombre a caballo.

Dado que esta altura suele superar los 3 metros conviene armar en el suelo (controlando bien las distancias), los palos con los aisladores y el alambre y luego subirlos.

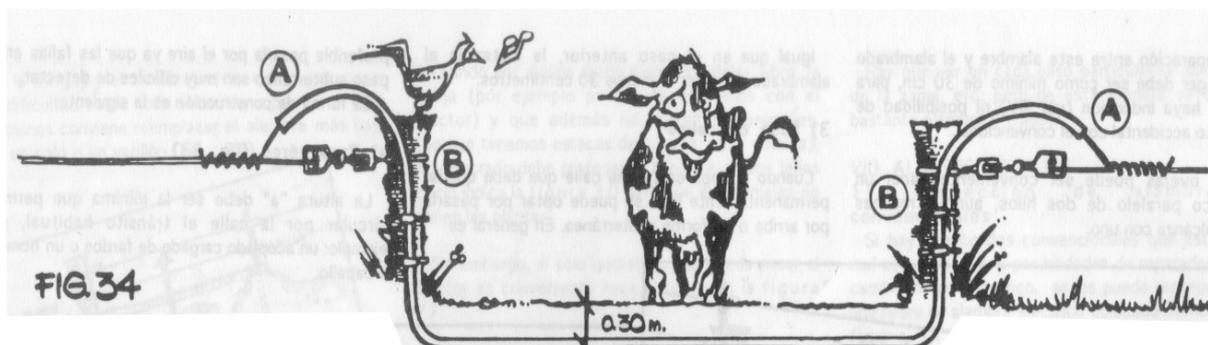
La tensión del alambre superior se consigue

haciendo el enganche del alambre aéreo bastante alejado de los postes y tensado a mano como se observa en la misma figura.

#### b) Paso subterráneo

Este tipo de cruce debe hacerse cuando por una causa bien justificada no convenga hacer el paso aéreo.

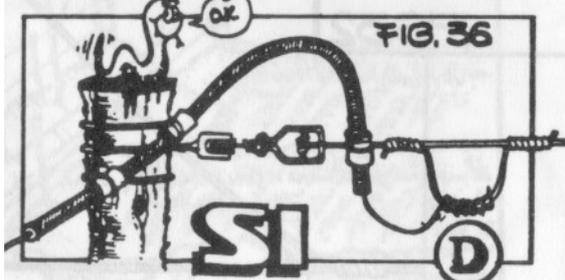
El cruce subterráneo se puede realizar con cable de cobre forrado de 2 milímetros cuadrados de sección y embutido dentro de un caño de polietileno negro reforzado de 1/2 a 3/4 de pulgada (fig 34).



Hay que prestar especial atención a la curva que debe formar en los puntos "A", ya que de otra manera puede entrar agua de lluvia en el caño y es falla segura con el tiempo.

Las ataduras "B" hay que hacerlas con cuidado para no estrangular el caño. Para protegerlo se puede poner en el tramo en el cual lo ataremos, un pedazo de caño plástico de una medida más ( 3/4 si es 1/2; y 1" si es de 3/4 el cual entra perfectamente bien).

La conexión del punto "C" no debe realizarse según está indicada en la figura 35 ya que, al ser el cable de cobre, la unión se sulfatará o se oxidará debido al zinc del galvanizado o al mismo hierro del alambre. En pocos meses la conexión no dejará pasar más corriente e incluso se puede llegar a cortar el alambre debido al óxido. Por lo tanto conviene poner un postizo del mismo alambre y dejar largo el chicote del cable de cobre como en la figura 36.



Cuando vemos que la unión se ha sulfatado u oxidado cortamos parte del alambre de cobre y lo unimos sobre una parte limpia del postizo galvanizado (si el problema es sulfatación, raspando fuertemente el cable con un cuchillo una vez desconectado, queda limpio para hacer otra atadura).

La atadura en el punto "D" tiene que estar bien hecha de tal manera que el contacto sea efectivo. No envuelva este contacto con una cinta aisladora ya que lo único que ganará será no ver algún eventual problema en la conexión.



Otra manera de hacer el cruce es “fabricando” el cable, introduciendo un alambre galvanizado dentro de una manguera transparente tipo gas oil y ese “cable” dentro de un caño de polietileno negro de 3/4. Teniendo la precaución de ejecutar la curva “A” de la figura 34, se obvian con este alambre los problemas de sulfatación o de oxidación.

#### 4) Alambrados temprairos

Son alambrados eléctricos que hacemos con el fin de ralizar un pastoreo muy controlado de una pastura diferida, de un verdeo, de un maiz en pie, etc.

Estos alambrados se pueden hacer con alambre galvanizado común pero es mucho más práctico realizarlos con hilo plástico. Este es un piolín de nylon que tiene varias hebras de acero inoxidable por el que circula la corriente. Es de muy facil manipulación ya que es muy liviano, y al ser grueso y de color lo ven muy bien los animales.

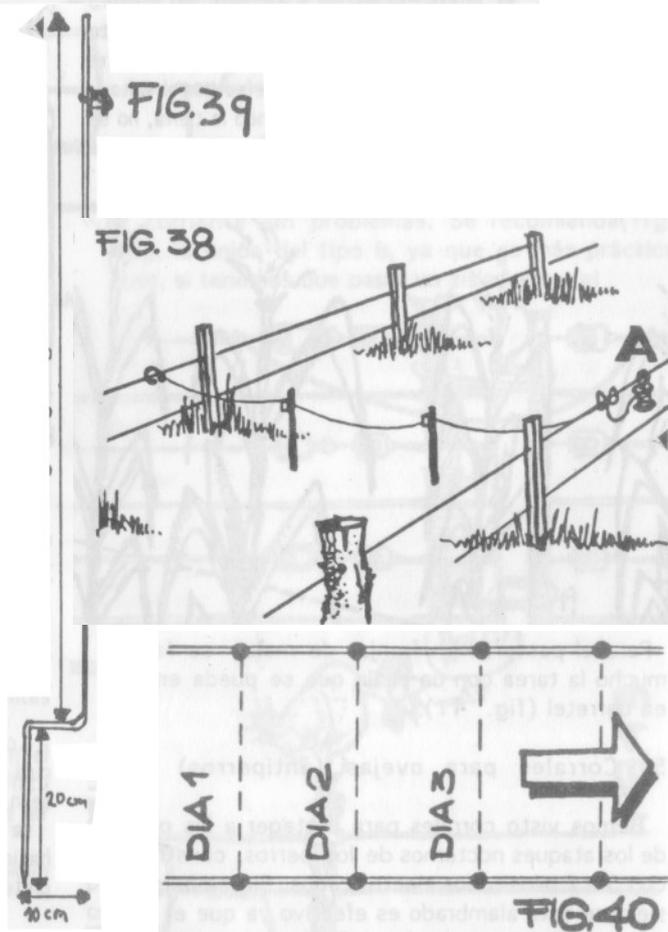
Existen en el comercio con largos de 200 a 1000 metros.

No recomendamos el cable de acero que se utilizaba antiguamente.

b)

Instalación del piolín eléctrico.

Este hilo es conveniente enrollarlo en un carrete de plástico o en un reel de pesca; si no tenemos carrete, atamos el hilo en un palo, tipo hilo de barrilete. En la punta se pone un aislador, si lo queremos aislar de esa parte de la instalación, o lo atamos al



alambre. Desenroscando el carretel (fig 37) lo enganchamos o atamos al otro alambre (fig 38).

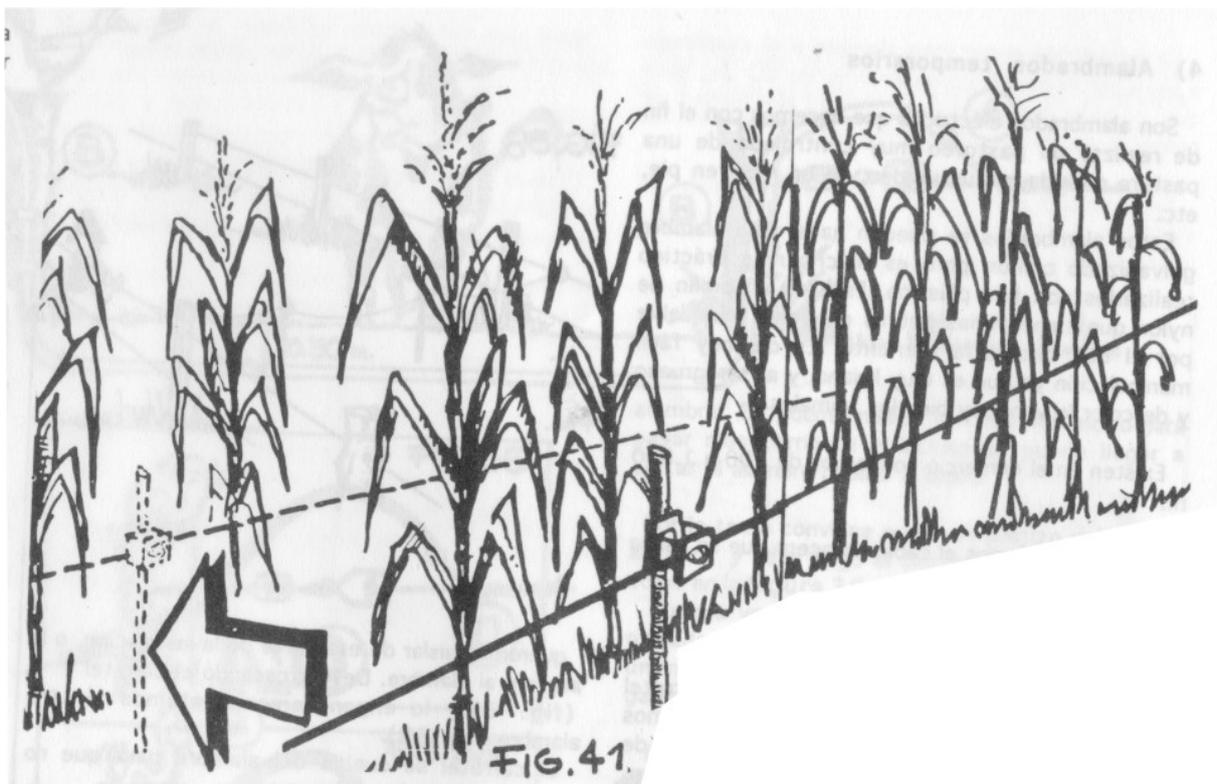
El carretel se cuelga del alambre para que no toque el suelo y haga descarga.

Posteriormente se colocan las varillas desenganchables y se le da a mano la tensión definitiva.

c) Varillas para los sistemas temporarios.

La característica de estas varillas es que el alambre o piolín se pueda desenganchar con facilidad del aislador para correr el alambre temporario.

Se pueden comprar en el comercio varillas especiales o varillas de hierro con aisladores regulables en altura. Esta varilla la podemos hacer con hierro redondo de construcción de 6mm de diámetro, con las medidas de la figura 39. Para correr el hilo con esta u otra varilla, se lo debe desenganchar, correrlo a la nueva ubicación, moner las varillas, engancharlo de nuevo a las mismas y darle tensión.



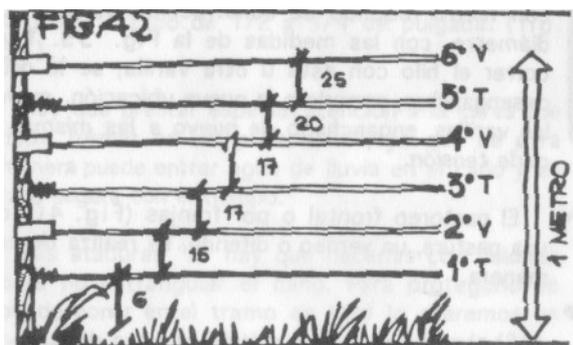
El pastoreo frontal o por fajas (fig 40) de una pastura, un verdeo o diferido, se realiza de esa manera.

Para el pastoreo en franjas de maíz, se facilita mucho la tarea con un piolín que se pueda enrollar en carretel (fig 41).

##### 5) Corrales para ovejas (anti perros)

Hemos visto corrales para proteger ovejas de los ataques de los perros, construidos con 5 a 7 hilos todos electrificados. Sin embargo no siempre este alambrado es efectivo ya que el perro tiende a pasar el alambrado con un pequeño salto pasando entre el segundo y tercer alambre o entre el tercero y el cuarto. Como al efectuar el salto y tocar el alambrado no está tocando la tierra, no se cierra el circuito y por ende no recibirá la descarga.

Este alambrado tiene que tener al menos 1m de altura para evitar el salto por encima.



Un control efectivo se logra con 6 hilos haciendo que el 1º (el más cercano al suelo), 3º y 5º estén conectados a tierra (T) y los otros 3 al vivo (V). De esta manera, al saltar, hará contacto entre un alambre vivo y uno de tierra recibiendo la descarga. Las separaciones de estos alambres pueden ser las de la figura 42.

En estos corrales es conveniente poner varillas cada 2m. con aisladores en la 2ª,

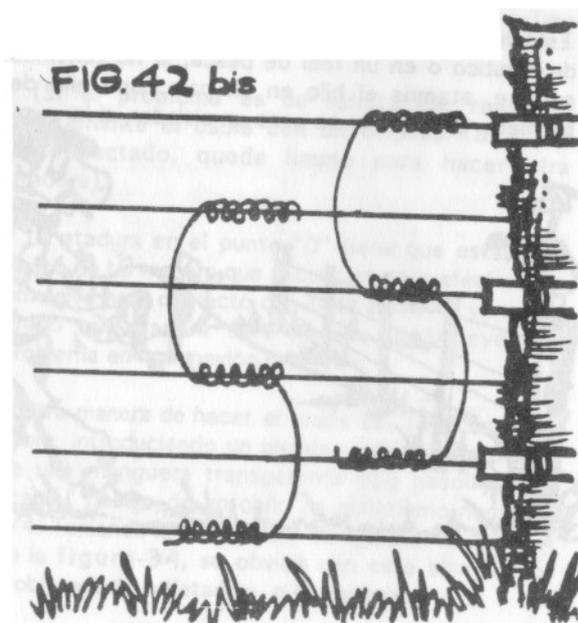
4ª y 6ª hebra si es de madera blanda, aunque es preferible trabajar con madera dura pasando los vivos por los agujeros y maneando solamente las tierras.

Los alambres vivos entre sí y las tierras entre si deben puentearse en cada uno de los lados del corral como muestra la figura 42bis.

Los alambres deben estar bastante tensos para lo cual es conveniente que los postes de las esquinas sean bien gruesos. No conviene poner doble poste.

La tranquera se construye de la misma manera haciendo los puentes corriente con alambre protegido con manguera de plástico transparente (tipo gas oil), (fig 43), tanto en el vivo como en la tierra.

Debe tenerse precaución en las esquinas del corral, ya que al haber en estas un tramo aislado, puede ser este un lugar de acceso. Por lo tanto conviene puentear todos los alambres vivos como en la figura 44 y tratar que los aisladores queden bien cerca del poste.



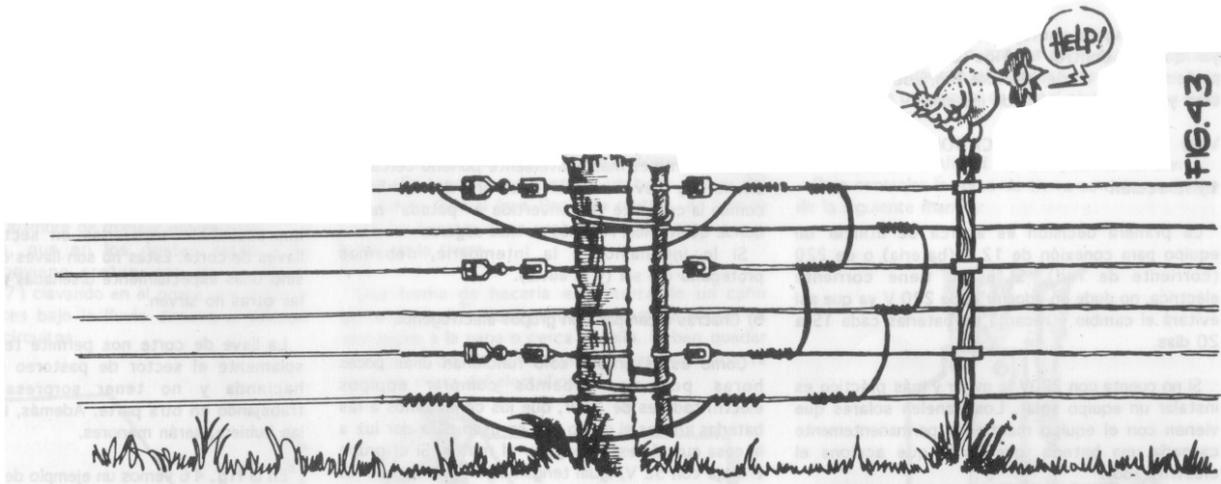
#### 6) Unión de dos alambres

La unión de dos alambres debe permitir el paso de la corriente sin problemas. Se recomienda (fig 45), la unión del tipo b, ya que es más práctica pues, si tenemos que pasar un aislador por el alambre, lo haremos con facilidad. Esta atadura no se afloja ya que el alambre eléctrico no debe estar demasiado tenso.

#### 7) Tipo de alambre a utilizar

En el valle se utiliza el alambre de mdiana resistencia para los alambrados convencionales. Este tipo de alambre es muy apto para la instalación del alambrado eléctrico.

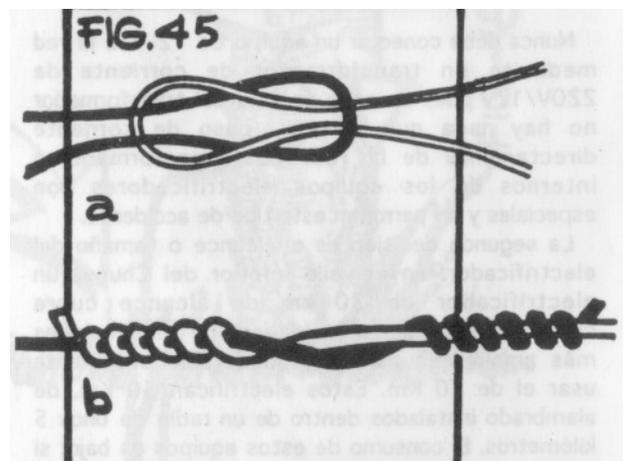
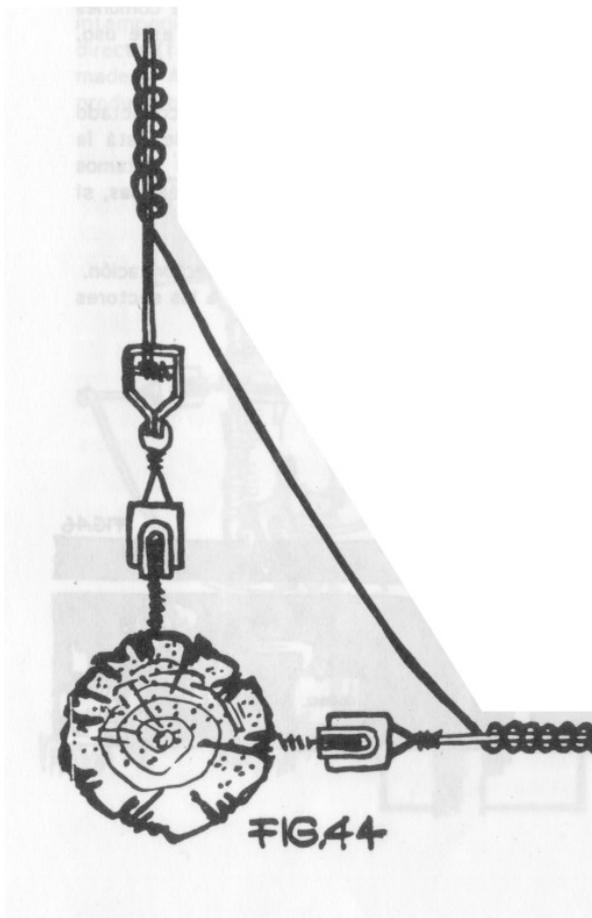
En el campo se usa alambre de alta resistencia que es apto para el eléctrico, aunque es más difícil de trabajar.



Nunca use alambre de púas, por las siguientes razones:

- Puede quedar con la ropa enganchada en el alambre. La consecuencia, al ser difícil desengancharse recibiendo las descargas puede ser fatal.
- Si usted está arreglando una conexión o algún accesorio del alambre y recibe la patada, la reacción involuntaria es la contracción del músculo. El movimiento de contracción del brazo le puede producir una herida importante e innecesaria con las púas de alambre.

No hay ninguna ventaja en utilizar este alambre ya que el control de los animales se logra perfectamente con el alambre liso, además es más caro y mucho más difícil de instalar.



### 8) Equipo electrificador

La primera decisión es acerca de utilizar un equipo para conexión de 12V (batería) o de 220V (corriente de red). Si usted tiene corriente eléctrica, no dude en adquirir el de 220V ya que así evitará el cambio y recarga de baterías cada 15 a 20 días.

Si no cuenta con 220V lo mejor y más práctico es instalar un equipo solar. Los paneles solares que vienen con el equipo mantienen permanentemente cargada una batería, que es la que acciona el electrificador.

Nunca debe conectar un equipo de 12V a la red mediante un transformador de corriente de 220/ 12 V pues en caso de falla del transformador no hay nada que evite el paso de corriente directamente de la red. Los transformadores internos de los equipos electrificadores son especiales y no permiten este tipo de accidente.

La segunda decisión es el alcance o tamaño del electrificador. En el valle Inferior del Chubut un electrificador de 30 Km. de alcance cubre correctamente las necesidades. En instalaciones más amplias en mallines, puede ser conveniente usar el de 50 Km. Estos electrifican 50 Km. de alambrados instalados dentro de un radio de unos 5 Km. El consumo de estos equipos es bajo; si Ud. tiene encendido 24 horas diarias el equipo electrificador, su consumo equivale a tener encendida una lamparita de 60 w durante una hora y media.

## 2) Ubicación

### a) Chacras con corrientes de red de 220 V

Conviene instalarlo cerca de la casa o en el galpón, de esta manera lo tendremos más a mano. Generalmente es más conveniente ponerlo cerca del enchufe y llevar con un alambre de alambrado común la corriente ya convertida a "patada" hasta donde querramos. Además es más seguro.

Si lo instalamos a la intemperie, debemos protegerlo del sol y la lluvia.

### b) Chacras o campos con grupos electrógenos

Como estos grupos solo funcionan unas pocas horas por día, debemos comprar equipos electrificadores de 12 V, que los conectamos a las baterías anexas al grupo que se usan para dar luz a la casa cuando está apagado el motor. Si el grupo trabaja con 32 V, igual tengamos en cuenta que los electrificadores deben trabajar en 12 V.

### c) Lugares sin opción a 220 V

Como dijimos, los electrificadores a batería deben trabajar en 12 V.

Como la idea general, salvo que sea una instalación temporaria, la carga y recarga de la batería termina por cansarnos, por lo que es muy conveniente usar un panel solar para la carga permanente de la batería.

Rige el mismo concepto, pongamos el electrificador, la batería (y el panel) donde podamos controlarlo y llevemos la corriente transformada (la "patada") al lugar de trabajo donde pondremos, al llegar, una llave de corte.

La batería debe protegerse del sol directo y, de ser posible, de las heladas o el frío excesivo.

El panel solar (viene con instrucciones) debe orientarse al norte con una inclinación de unos 50 grados con respecto a la horizontal para nuestras latitudes. Debe procurarse que árboles o construcciones no le den sombra en invierno entre 3 horas antes y 3 horas después del mediodía.

## 9) Sectorización

Cuando tenemos una buena cantidad de alambrados eléctricos en la chacra o en el mallín, es imprescindible separarlos en sectores mediante llaves de corte. Estas no son llaves de luz comunes sino unas especialmente diseñadas para este uso, las otras no sirven.

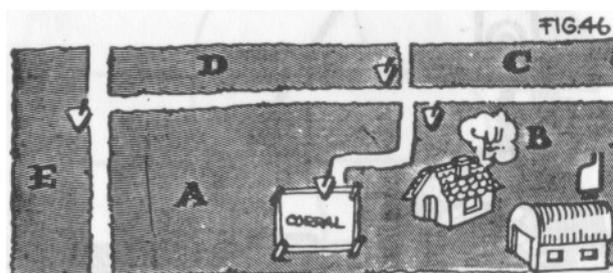
La llave de corte nos permite tener conectado solamente el sector de pastoreo donde está la hacienda y no tener sorpresas si estamos trabajando en otra parte. Además, las pérdidas, si las hubiera, serán menores.

En la figura 46 vemos un ejemplo de sectorización. aquí llevamos corriente al corral y a los sectores A-B-C-D y E.

Cuando se detectan cidas grandes en el voltaje del alambre (casi no patea), mediante el uso de las llaves de corte se puede determinar en cual sector está la falla, de esta forma es más sencillo detectarla.

Para hacer las conexiones en las llaves de corte, no utilice cable de cobre, use el mismo alambre que el alambrado o alambre de manear galvanizado.

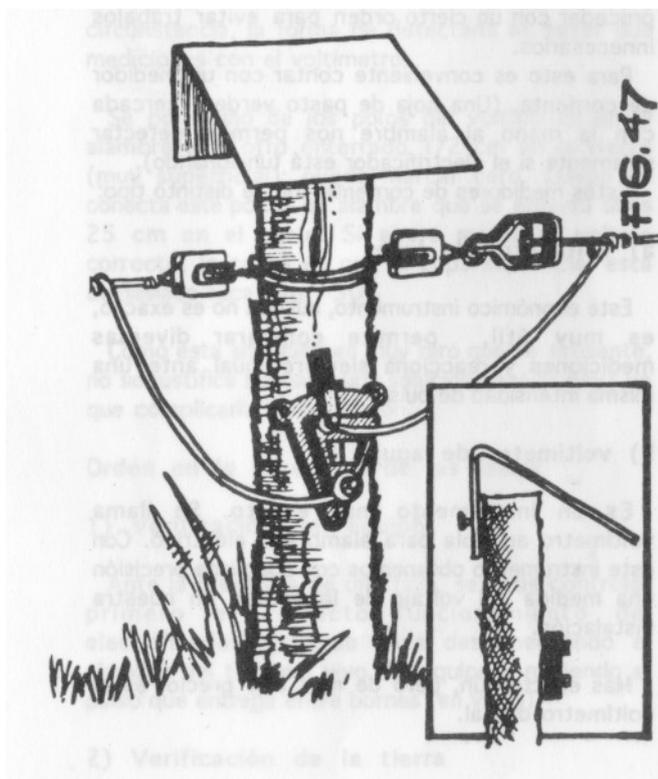
A las llaves, que en los postes están a la intemperie, conviene protegerlas de la lluvia directa (fig 47) clavando en el poste una chapa o madera. A veces bajo la lluvia directa se pueden producir cortocircuitos.



## 10) Puesta a tierra

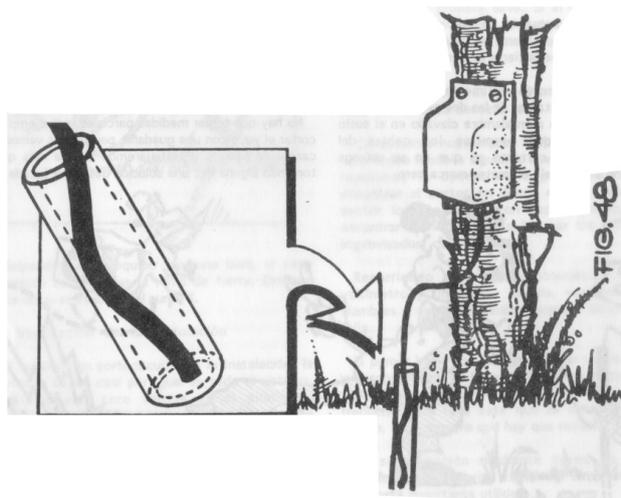
Uno de los bornes del electrificador indica "tierra" y es de fundamental importancia que ésta esté bien hecha. En los valles y mallines, al tener la napa cercana, con hacer llegar la toma de tierra hasta ella, tenemos asegurado un buen cierre del circuito en todo el área. Por este motivo, no hemos visto en nuestra zona problemas presentados por fallas de tierra.

Una forma de hacerla llegar es enterrando un caño galvanizado de unos 2 metros de longitud de forma tal que llegue a la napa o cerca de ella. Deben quedar unos 20 o 30 cm. al descubierto para conectar la toma de tierra del electrificador.



Resulta efectivo introducir, como conexión con el equipo, un alambre galvanizado dentro del caño y hasta el fondo del mismo, de modo que valla tocando las paredes interiores del caño (fig 48). Este alambre se conecta a la toma de tierra del equipo. Conviene cambiar este alambre cada 4 años.

En el valle inferior nos ha dado buen resultado clavar directamente el alambre de tierra en una laguna, bajo o zanja, si es que el electrificador está cercano a ella.



- Control de calidad de la puesta a tierra  
Para controlar la toma de tierra se debe proceder de la siguiente manera:

- a) A 100 m. del equipo se provoca un buen cortocircuito en la línea con una varilla metálica o un alambre.
- b) se toca con una mano la toma de tierra y con la otra se va tocando el suelo desde lo más cerca posible de la toma paulatinamente separando las manos hasta la máxima extensión que den los brazos (fig 49).

Si en algún momento se empieza a sentir un cosquilleo es que la tierra es insuficiente. Si no se siente nada es que la tierra es correcta. Si se cuenta con un voltímetro para alambrado eléctrico se conecta una de las 2



pinzas a la toma de tierra y la otra a un alambre clavado en el suelo lo más lejos que permitan los cables del instrumento. Lo correcto es que no se obtenga medición alguna, el voltímetro marca cero.

### 11) Malezas

Las malezas provocan pérdidas en la instalación que pueden ser importantes si el enmalezamiento es grande.

En una instalación completa, por lo general los problemas de malezas se presentan solamente en algún sector. Esto es lo que habitualmente hemos visto.

En los lugares conflictivos conviene aplicar con la mochila, cuando se inicia el crecimiento de primavera (cuando los yuyos están vivos y pequeños), una buena dosis de herbicida total.

Generalmente con una aplicación alcanza.

No hay que tomar medidas parciales, por ejemplo, cortar el yuyo con una guadaña, porque nos vamos a cansar de hacerlo y trabajaremos mucho más que tomando alguna vez una solución definitiva (azada, arado, herbicida, etc.).

La maleza muerta o seca no conduce la corriente. A veces ocurre que algunas malezas secas (por ejemplo: morenita) son arrastradas por el viento hacia los alambrados. Como está seca no presenta problemas, hasta que cae la primera lluvia o cae el primer rocío. En este caso, las pérdidas son tales que puede llegar a anular la efectividad de la instalación. Por este motivo de vez en cuando hay que sacarlas o quemarlas.

## **12) Detección de fallas**

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

Para esto es conveniente contar con un medidor de corriente (una hoja de pasto verde acercada con la mano al alambre nos permite detectar solamente si el electrificador está funcionando).

Estos medidores de corriente son de distinto tipo:

### **a) Voltímetro de luces**

Este económico instrumento, aunque no es exacto, es muy útil, permite comparar diversas mediciones y reacciona siempre igual ante una misma intensidad de pulso.

### **b) Voltímetro de aguja**

Es un instrumento más exacto, se llama voltímetro agrícola para alambrado eléctrico. Con este instrumento obtenemos con adecuada precisión una medida del voltaje de la patada de nuestra instalación.

Más exacto aún, pero de más alto precio, es el voltímetro digital.

No se deben utilizar "testers" de los que se usan para electricidad o electrónica pues su medición no nos indica nada y es bastante posible que se rompan.

Hay una falla que es previsible que suceda en un área de riego aunque no en los mallines.

A veces en primavera, antes del primer riego y luego de un invierno sin lluvias, ocurre que la capa superficial del suelo está muy seca y entonces el animal al tocar el alambre no recibe descarga ya que no cierra el circuito pues esta tierra seca actúa como aislante.

Al no ser efectivo el alambrado, podemos pensar en alguna otra causa de falla. Si se da esta circunstancia, la forma de detectarla es hacer dos mediciones con el voltímetro:

Se pone uno de los polos del voltímetro en el alambre y el otro enterrado 1/2 cm en la tierra (muy superficial); puede marcar cero. Luego se conecta este polo a un alambre que se enterró unos 25 cm en el suelo. Si ahora marca el voltaje correcto, la causa es que la capa superficial está demasiado seca (fig 50).

Como esta situación es muy raro que se presente, no se justifica buscarle una solución (que la hay) ya que complicaría la instalación.

Orden de detección de las fallas

### 1) Verificación del equipo

Ante la presencia de una falla, se debe controlar primero el correcto funcionamiento del electrificador. Esto se hace desconectando el alambre del terminal vivo del equipo y midiendo el pulso que entrega entre bornes ( en vacío).

### 2) Verificación de la tierra

Sabiendo que el equipo funciona bien, el paso siguiente es controlar la toma de tierra. Esto se hace como se indicó en el punto 10.

### 3) Verificación de la instalación

Si tenemos un cortocircuito en la instalación, la corriente bajará casi por igual en todo el sistema. No tendremos cero voltios en el punto del cortocircuito y 5000 a la salida del equipo sino que tendremos un voltaje bajo en todo el sistema.

En un alambrado de chacra mallín, el voltaje de toda la instalación debiera ser el mismo, por ejemplo 4000 V. en cualquier punto de la línea.

Si determinado día tenemos 1000 voltios en el alambre, cuando habitualmente hay 4000, estamos en presencia de un cortocircuito en la línea que debemos salir a buscar. En este momento es de suma utilidad la sectorización que hayamos hecho con las llaves de corte.

Se trabaja de la siguiente manera (una vez verificado el equipo y la tierra):

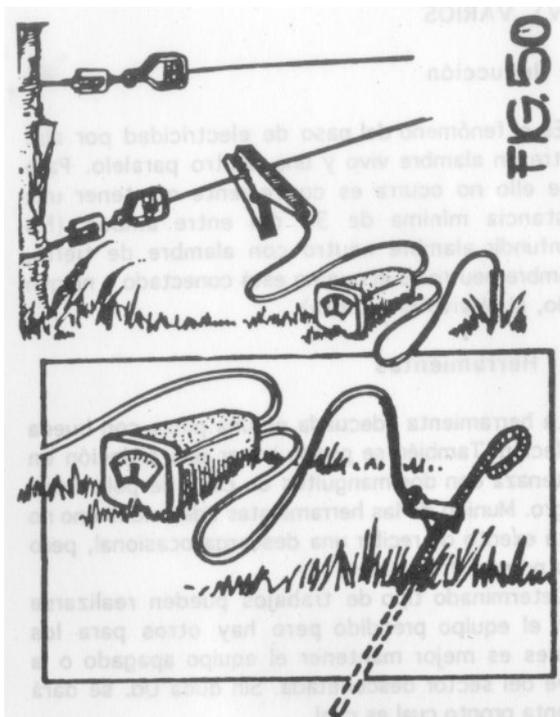
Con todas las llaves de corte conectadas y partiendo desde donde está el equipo, recorreremos la línea hasta la primera llave. Si al desconectar el sector mandado por esta llave el voltaje sigue bajo, el problema está en el sector del alambrado entre el equipo y la llave.

Si el voltaje sube, es que el problema está en la línea que continúa desde la llave. Conectamos nuevamente la llave y continuamos recorriendo hasta la siguiente llave de corte, donde repetimos la operación. Seguimos así hasta encontrar el sector en donde está la falla: este sector lo recorreremos con todo cuidado hasta encontrar el inconveniente (revisar los aisladores improvisados, cámbielos!!!).

Recorriendo el sector problemático con el voltímetro y una pinza aislada, verificando los alambres y aisladores, encontraremos sin duda la falla.

El primer lugar que hay que revisar -conectando y desconectando la llave de corte- es el corral. Al tener muchos alambres y aisladores es más frecuente que falle éste en la instalación del campo. Es el primero que hay que revisar.

La sectorización mediante llaves de corte además de las ventajas expuestas anteriormente, tiene esta importante utilidad.



### **13) Seguridad**

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:

- 1.- El equipo no debe patear a más de 70 pulsos por minuto
- 2.- Equipos de corriente de red (220 V) deben instalarse en lugares protegidos de la intemperie, fuera del alcance de los niños y alejado del riesgo de ser golpeado y de materiales inflamables.
- 3.- NUNCA electrifique un alambrado con más de un equipo simultáneamente.
- 4.- No electrifique alambre de púa (por las razones dadas anteriormente).
- 5.- Mantenga separadas por lo menos 2 metros dos líneas electrificadas con distintos equipos.
- 6.- No utilice los postes del sistema de distribución de la corriente eléctrica 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 dos metros de altura del suelo.
- 8.- La toma de tierra no debe estar cerca de cualquier otra toma de tierra (motor, transformador, etc.)
- 9.- No conecte JAMAS un equipo de 12 V a un transformador que lo alimente de 220 V.

### **14) Varios**

#### 1) Inducción

Es el fenómeno del paso de electricidad por aire entre un alambre vivo y uno neutro paralelo. Para que ello no ocurra es conveniente mantener una distancia mínima de 30 cm. entre ambos. (no confundir alambre neutro con alambre de tierra, alambre neutro es el que no está conectado a ningún lado, ni al vivo ni a la tierra).

#### 2) Herramientas

La herramienta adecuada es una pinza con buena aislación. También se puede hacer una aislación en la tenaza con dos manguitos de caño de polietileno negro. Munido de las herramientas adecuadas uno no está exento de recibir una descarga ocasional, pero ello no será frecuente.

Determinado tipo de trabajos pueden realizarse con el equipo prendido pero hay otros para los cuales es mejor mantener el equipo apagado o la llave del sector desconectada. Sin duda Ud. se dará cuenta pronto cual es cual.

#### 3) Interferencia

Si instalado el sistema aparece interferencia en la radio o el teléfono puede deberse a:

- .- cables de teléfono o antena paralelos al alambre eléctrico.
- .- conexión de tierra insuficiente.
- .- Salto de chispa en la línea
- .- líneas de corriente de red paralelas al alambrado eléctrico.

PARA SU CASO PARTICULAR  
ES PROBABLE QUE PODAMOS  
DARLE UNA MANO...  
ACERQUESE A INTA Y CON MUCHO  
GUSTO LO ATENDEREMOS



FALLO/STAFF/91