

**PROYECTO REGIONAL GANADOS Y CARNES**
"MAS Y MEJOR CARNE"
CENTRO REGIONAL CHACO - FORMOSA

Pautas Técnicas para la Instalación y Manejo del "Alambrados Eléctrico" 1º Parte

Hoja de Divulgación Técnica Nº 14.

Autor: MV Luis Carlos Rhades

Coordinador de Modulo de Comunicación de Proyecto Ganadero de Entre Ríos

Jefe de AER INTA San Salvador

Colaborador Proyecto Nacional Bienestar Animal

EEA INTA Concepción del Uruguay-Entre Ríos

E-mail: lrhades@concepcion.inta.gov.ar

El alambrado eléctrico es una herramienta indispensable en cualquier explotación agropecuaria; que permite hacer subdivisiones permanentes o temporales en forma rápida y económica, para un mejor uso del recurso forrajero.

¿Qué logramos con el pastoreo rotativo?

Campo natural

Disminución del enmalezamiento.

Pastizal sometido a pastoreo por un tiempo breve.

Pastizal con períodos de descanso para su recuperación.

Manejo sustentable del recurso forrajero.

Mejora notable en el manejo del rodeo.

Recursos forrajeros implantados

Intensificación del pastoreo

Manejo de la carga

Conservación del recurso suelo

Subdivisión de la superficie

Manejo eficiente del pasto

Pastoreo planificado

Pastoreo controlado

Eficiencia de cosecha y producción de carne

Mediante un correcto diseño de los alambrados eléctricos, podemos mejorar la eficiencia de pastoreo y por ende la producción de carne por unidad de superficie.

En un ensayo, llevado a cabo en la Estación Experimental del INTA Concepción del Uruguay, se midió la disponibilidad de forraje, la eficiencia de cosecha y la producción de carne por hectárea, sobre verdeos de invierno.

Ray grass sin fertilizar (Nitrógeno)

| Disponibilidad inicial de forraje (Kg/haMS) | Eficiencia de cosecha (%) | Producción de carne (Kg/ha) |
|---|---------------------------|-----------------------------|
| 3000 | 40 | 60 |
| | 70 | 105 |

Podemos apreciar que, implementando un sistema de pastoreo intensivo, con un aumento de la carga instantánea y con una mayor presión de pastoreo, mejoramos la eficiencia de cosecha, afectando la producción de carne.

Autor: MV Luis Carlos Rhades - Pautas Técnicas para la Instalación y Manejo del Alambrados Eléctrico. -
pág. 1



Ray grass fertilizado (Nitrógeno)

| Disponibilidad inicial de forraje (Kg/haMS) | Eficiencia de cosecha (%) | Producción de carne (Kg/ha) |
|---|---------------------------|-----------------------------|
| 4000 | 40 | 80 |
| | 70 | 140 |

Cuando aumentamos la producción de pasto en función a la aplicación de nitrógeno, con un sistema intensivo de pastoreo, logramos mejores resultados.

Si tenemos en cuenta los costos de los fertilizantes, podemos concluir, sin duda, que es más efectivo subir de un 20 a un 30% la eficiencia de pastoreo que aplicar 100 Kg./ha de UREA.

Objetivos

A pesar de que la tecnología de los alambrados eléctricos no es nueva; vemos a diario que no se hace un correcto uso de la misma. Ya sea por falta de conocimiento, por deficiencias en su instalación y diseño o por la mala elección de los distintos elementos, no se logra utilizar al máximo las posibilidades que ofrece este sistema.

Por tal motivo, nos proponemos abordar todos aquellos temas que hagan al correcto uso e instalación de los electrificadores y el manejo de la electrificación de los alambrados; posibilitando de esta forma mejorar la eficiencia de su prestación y evitar cometer errores que disminuyan su funcionalidad.

Alambrado eléctrico: Definición

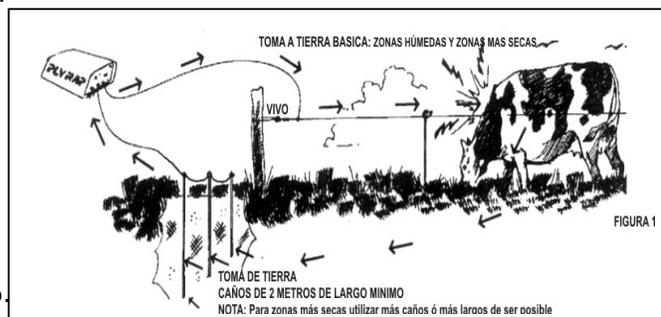
Es un circuito cerrado que consta de un electrificador conectado a una fuente externa de alimentación energética, que puede ser:

- .- 12 volt
- .- 220 volt
- .- 12/220 vol.

Que consta de:

- .- Una conexión de salida hacia el alambrado a electrificar.
- .- Una conexión de entrada de tierra.

La corriente es convertida en pulsos eléctricos de alto voltaje de muy corta duración que se repiten a intervalos de aproximadamente 70 pulsos por minuto.



¿Cómo funciona?

Es una barrera de contención basada en el efecto psicológico que produce la descarga eléctrica.

El equipo envía pulsos de alto voltaje (5000 – 10000 volt), de corta duración, hacia el alambrado.

El dolor que produce es recordado por el animal, logrando que ellos sientan respeto por el mismo.

Cuando el animal toca el alambre, la corriente pasa a través de él e ingresa a la tierra por sus patas.

La corriente es conducida por la tierra hasta la entrada del electrificador, cerrando así el circuito.

¡ASI DE SIMPLE! Este es todo el secreto de los alambrados eléctricos.

Para que este efecto psicológico de contención sea efectivo, es fundamental mantener constante la intensidad del pulso eléctrico a lo largo de toda la línea.

Cuanto mayor sea la energía del pulso eléctrico en el alambrado, más efectiva será la "patada" para lograr el recuerdo de dolor en el animal y conseguir así la barrera de contención.

iY aquí comienzan los problemas!

Para lograr un rendimiento eficiente de toda la red, vamos a comenzar desde el principio, desde la elección del electrificador y su instalación, hasta la construcción del alambrado, detallando los puntos críticos donde se pueden cometer los errores que no permitan lograr un máximo rendimiento.

Consideraciones previas

Antes de comprar el electrificador debemos planificar qué es lo que queremos hacer, con el fin de no cometer errores.

Para ello debemos tener en cuenta:

- 1.- Distancia - Superficie - Subdivisiones a electrificar
- 2.- Tipos y duración de los alambrados
 - 2.1.- Permanentes
 - 2.2.- Semipermanentes
 - 2.3.- Transitorios
- 3.- Tipo de animales
- 4.- Zona - tipo de suelo

El electrificador

Puntos a considerar:

- Potencia
- Voltaje
- Radio de acción
- Kilómetros a electrificar

Potencia

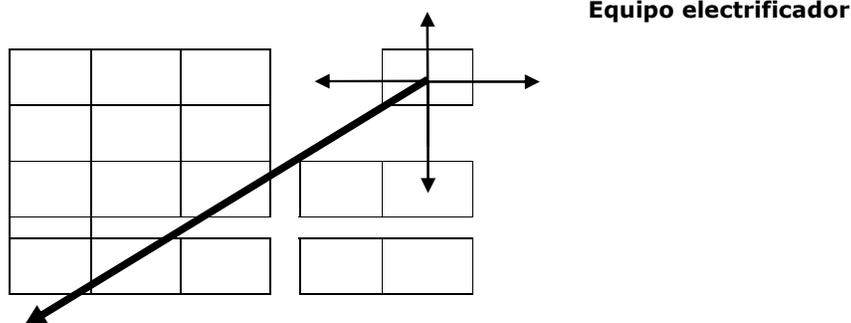
Se mide en Joules. Es la energía liberada de salida. Cuanto mayor sean los Joules, mayor será la "patada" y mayor la potencia al final de la línea.

A mayor potencia = Mayor patada lograda en la línea

A mayor potencia = Mayor capacidad para absorber pérdidas

Radio de acción

Es el alcance de un equipo, midiendo la distancia desde la instalación de tierra hasta el punto más alejado del sistema, en línea recta.



Es la distancia que media entre el electrificador y el punto más lejano a electrificar.

Voltaje

Descarga de 70 pulsos de 5000 - 10000 volts. / min a la línea.



Selección de un electrificador

| Selección de un electrificador Fuente: Manual de instrucciones PLYRAP® | | | |
|--|--|--------------------------|---|
| Energía de Salida (Joules) | Máxima Tirada En Línea Recta Con Alambre 17/15 (Alcance) | Área de Cobertura Máxima | Longitud máxima de alambre desplegada en esa área (2) |
| 0.3 Joules | 600 Mt | 50 Ha | 20 Km |
| 1.25 Joules | 1200 Mt | 300 Ha | 30 Km |
| 1.7 Joules | 2500 Mt | 500 Ha | 60 Km |
| 5.0 Joules | 5000 Mt (1) | 900 Ha | 120 Km |
| 10 Joules | 7000 Mt (1) | 1500 Ha | 200 Km |
| 32 Joules | 10000 Mt (1) | + 2000 Ha | 400 Km |

(1) Para extensiones superiores a los 5000 m o en "líneas madre" (líneas de transmisión troncales), se recomienda el alambre de aluminio de 2,5 mm de diámetro. (2) Es la cantidad en miles de metros de alambre utilizados dentro de esa área en forma de potreros, líneas secundarias y otras derivaciones.

Selección del electrificador

Si contamos con electrificación rural:

Los equipos indicados son los de 220 Volt, de máxima potencia centralizada desde el casco.

- Son de bajo consumo
- Bajo mantenimiento
- Mejor si es dual (220 – 12 Volt) para evitar cortes de energía inesperados.

Si no contamos con electrificación rural:

Los equipos de 12 Volt son los adecuados, mejor si son provistos de un panel fotovoltaico.

- Consumen más que los de 220 Volt.
- Requieren de mayor mantenimiento.
- Permite descentralizar el sistema.
- Usar baterías de calidad, con el amperaje adecuado a las indicaciones del modelo de electrificador a utilizar

Ubicación del electrificador

Electrificador de 220 Volt

Bajo techo
Lugar seco
A una altura de 1,80 m
Visible, fuera del alcance de los niños.

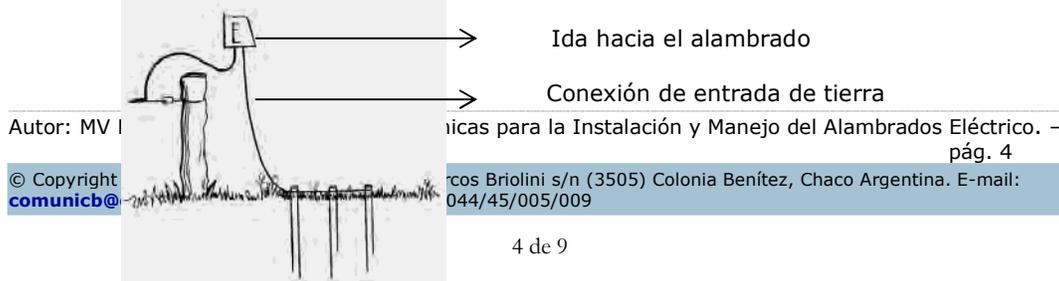
Electrificador de 12 Volt

Puede ser instalado a la intemperie, pero mejor si se lo protege, para preservación del equipo y la batería.

Electrificador con panel fotovoltaico

Ubicarlos en lugares abiertos, donde no haya sombra.

Como realizar una correcta conexión



→ Toma de tierra

Bavera, G.A..2005

Conexión de salida hacia el alambrado

Es el alambre "VIVO" que sale desde el electrificador hacia la línea madre, para llegar a los potreros.

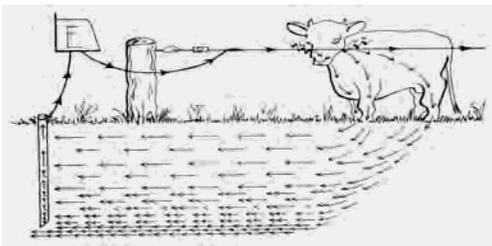
- Cuanto mayor sea la sección del alambre, mejor conductibilidad y menor resistencia eléctrica tendrá. Usar alambre galvanizado 17/15 de alta resistencia.
- Dentro del galpón, usar aisladores para evitar contacto con paredes, columnas metálicas, cañerías, instalaciones eléctricas, a una altura que ponga la línea fuera del alcance de las personas.
- Por fuera, con la línea madre, hay que tener los mismos cuidados, evitando posibles contactos con maquinaria, vehículos y personas.
- El alambre que se conecta con la línea del potrero a electrificar, se deberá unir firmemente, mediante 8 vueltas, utilizando una "california"

Conexión de entrada de tierra

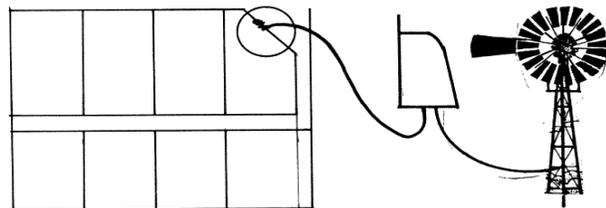
Es la parte más importante del sistema, porque es la que cierra el circuito.

De ella depende la efectividad de la "patada" que recibirán los animales.

La toma de tierra del equipo se deberá instalar en un lugar donde haya humedad permanente, que es donde se concentran las partículas eléctricas.



Bavera, G.A..2005



Bavera, G.A..2005

Para recogerlas podemos usar el caño de un molino o clavar 3 o más caños galvanizados de 1 pulgada y 2 metros de largo, separados 3 m entre si.

Si la tierra que hemos armado es insuficiente o está mal instalada, la consecuencia será una patada deficiente.

Para conectar los caños entre si, usar alambre 17/15 de un solo tramo, sin empalmes, unido al caño con un tornillo galvanizado, conectado por último al borne terminal de tierra del electrificador.

A mayor potencia del electrificador mayor capacidad de masa. (10 Joules / 7 caños)

Es aquí donde se cometen la mayoría de los errores !!! Correcta conexión entrada de tierra

Si la toma de tierra es deficiente o está mal instalada, al tocarla o medirla, otaremos que patea. Una prueba sencilla que podemos hacer, para asegurarnos la correcta instalación, es provocar un cortocircuito en la línea madre por medio de una varilla metálica o cualquier otro elemento conductor y verificar tocando nosotros o con un voltímetro, si hay electricidad en la conexión de tierra. De ser así, la tierra que hemos instalado es insuficiente.





Bavera, G.A..2005

¡ Importante ! !

La eficiencia del electrificador en transmitir la energía al alambrado depende de nosotros.

Tener en cuenta:

No usar alambre o cable de cobre para hacer conexiones, por que se forma óxido.

El óxido disminuye la conductibilidad (pérdidas).

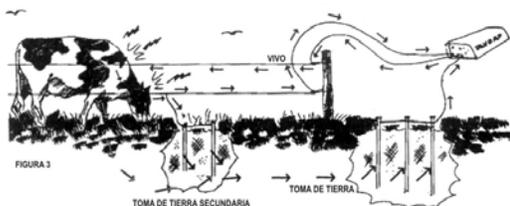
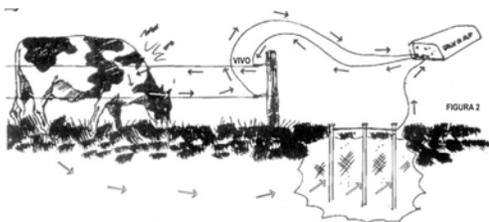
Usar materiales de calidad para realizar todas las conexiones.

NO conectar el electrificador a la línea de 220 / 12 Volt hasta no realizar las conexiones de salida y entrada.

La toma de tierra debe estar a 10 m de:

- 1.- Otra toma
- 2.- Equipos eléctricos
- 3.- Postes telefónicos
- 4.- De edificios que tengan metal en su estructura.

Entrada de tierra cuando falta humedad



En zonas áridas o con períodos secos estacionales, la conductibilidad eléctrica a través de la tierra es escasa.

Autor: MV Luis Carlos Rhades - Pautas Técnicas para la Instalación y Manejo del Alambrados Eléctrico. –
pág. 6

© Copyright 2003. INTA EEA Colonia Benítez. Marcos Briolini s/n (3505) Colonia Benítez, Chaco Argentina. E-mail:
comunicb@correo.inta.gov.ar Te: 03722 - 493044/45/005/009

Alternativas de solución:

Plantar 3 o más caños a 2 m de profundidad, buscando la humedad.
 Suplementar la instalación agregando un retorno mediante la utilización de otro alambre.
 Suplementar la instalación con el agregado de un alambre y además, cada 1000 m usar caños galvanizados conectados al alambre de retorno.
 El alambre conductor y el de retorno NO se deben tocar.
 El alambre de retorno no necesita aisladores.

Tipos de alambre a utilizar**Línea madre**

Es la que lleva la corriente desde el electrificador a los potreros.
 Se instala como un suspendido eléctrico – sobrelínea o electrificando el alambrado convencional.

Se puede usar alambre galvanizado de alta resistencia 17/15, ya que por su sección ofrece mayor conductibilidad y menor resistencia al flujo de energía o el alambre redondo galvanizado de mediana resistencia de 2,64 mm.

En alambrados permanentes

Se usa alambre galvanizado de alta resistencia 17/15,
 Alambre redondo galvanizado de mediana resistencia de 2,64 mm.

Divisiones permanentes y parcelas en los potreros

Alambre redondo galvanizado de mediana resistencia de 2,25 mm.
 Alambre redondo galvanizado de mediana resistencia de 1,80 mm.

Divisiones temporales

Carreteles de piolín acerado o plásticos de alta conductividad con hebras de cobre o aluminio, siempre que no superen los 1000 m.

Instalación de líneas permanentes

Postes cada 50 – 60 m.
 Madera - hierro cada 25 – 30 m.

Alambre:

Galvanizado 17/15 (1 o 2 hilos) a 75 /80 cm de altura.
 Alambre redondo galvanizado de mediana resistencia de 2,64 mm.

Aisladores:

Torniquetes arrancadores con aislador de porcelana que soporte el estiramiento del alambre.

Aisladores terminales de plástico, cerámica o nylon, que soporten la tensión del estiramiento.

Aisladores para postes (plástico, cerámica) que permitan libre desplazamiento del alambre.

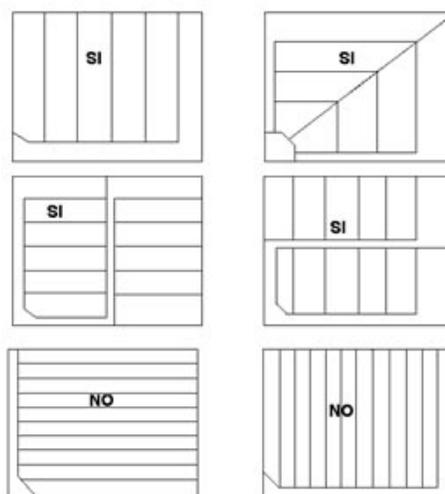
Lo barato sale caro

No exagerar en el ahorro. Los elementos caseros son baratos, pero traen problemas. Nos llevan a tener un sistema INEFICIENTE y CARO.

No usar: Gomas – Mangueras – Mangueritas – Cables de Cobre – Madera y Huesos. Estos últimos acumulan humedad y por ende conducen electricidad.

Construcción de parcelas

Para un mejor y más eficiente manejo de las parcelas, debemos diseñarlas de tal manera que nos permita trabajar con sectores. Así podremos desconectar aquellas que están en periodo de descanso. Con esto logramos hacer más eficiente las tareas de mantenimiento y control de las líneas.


DIFERENTES FORMAS DE DIVISION


Para evitar un deficiente aprovechamiento del recurso forrajero, debemos diseñar las parcelas de tal manera, que la medida de la línea de fondo sea tres veces la del frente del potrero.

Cuando el sistema no funciona

El voltaje del sistema debe ser uniforme a lo largo de toda la instalación. A la salida del electrificador como en el último piquete.

Si algo falla, baja el voltaje, no hay energía en la línea, patada insuficiente o nula.

El voltaje mínimo para control es de 3000 Volt y para detectar las fallas es necesario la utilización de un voltímetro.

Si nos encontramos con voltaje disminuido en los piquetes, esta situación puede obedecer a:

- Que el alcance del electrificador haya sido superado.
- Que se hayan hecho mal las conexiones.
- Retorno a tierra mal instalado.
- Poca humedad en el suelo
- Acumulo de pequeñas pérdidas a lo largo de la línea.

Es aconsejable trabajar diagramando las parcelas por sectores, porque:

- Permite trabajar en forma individual con cada uno de ellos.
- Facilita la tarea de identificación y solución de problemas.
- Si al desconectar un sector sube el voltaje, sabemos en que sección se encuentra la falla.

Recomendaciones:

Ser metódico en la búsqueda de posibles problemas.

Empezar por el electrificador – la línea madre – los piquetes.

Lo ideal es prevenir:

- 1.- Revisando periódicamente toda la línea
- 2.- Haciendo mantenimiento adecuado
- 3.- Utilizar materiales de buena calidad (lo barato sale caro)
- 4.- Evitar pérdidas inducidas por malezas que hacen contacto con el alambre.
- 5.- Control químico de malezas bajo del tendido del alambre.

Fallas más comunes
Las fallas más comunes que se producen

Mala conexión del electrificador al alambre

Deficiente diagramación de la instalación a tierra

Batería descargada – bornes sulfatados – pinzas oxidadas

Electrificador de poca potencia para el sistema diagramado.

Utilización de aisladores no recomendados

Autor: MV Luis Carlos Rhades - Pautas Técnicas para la Instalación y Manejo del Alambros Eléctrico. –
pág. 8

© Copyright 2003. INTA EEA Colonia Benítez. Marcos Briolini s/n (3505) Colonia Benítez, Chaco Argentina. E-mail:
comunicb@correo.inta.gov.ar Te: 03722 - 493044/45/005/009



Contactos o puentes flojos

Distintos elementos que tocan el alambre e inducen descargas a tierra

Conexiones con acumulación de óxido

Electrificación de alambre de púas. Mal conductor y se oxida fácilmente

Aisladores rotos en varillas o postes metálicos

Aisladores esquineros rotos

Ramas caídas, alambres sueltos colgando

Tener en cuenta

Es un trabajo continuo, que necesita dedicación y paciencia.

Es muy importante emplear los insumos de la calidad que correspondan. Tanto para construcción de las cercas, como las herramientas de deben utilizar los encargados de la construcción y mantenimiento de los alambrados.

Es importante que el personal cuente con guantes de cuero y de goma, para hacer más comfortable la tarea. Para evitar las heridas en las manos y no recibir descargas eléctricas cuando se trabaja en las líneas.

Fuentes consultadas:

1.- Manual de instrucciones para la correcta instalación de los electrificadores PLYRAP®

2.- Manual para la construcción de alambrados ACINDAR®

3.- Elección de materiales para la correcta instalación del alambrado eléctrico; Ing. Agr. Alvaro Frigerio; http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-uy/articulos/artic_prod/009/pord009.htm

4.- Manejo Alambrados Eléctricos para Bovinos;

<http://www.veterinariosursf.com.ar/muestropublicacion.php?numreg=80>

5.- Casares, V.; "El alambrado eléctrico en sistemas de cría"; Cría Vacuna Eficiente; Ed. Difusión Ganadera; Bs. As.; 2005; Pág. 267-279.

6.- Rhades, L.; "Principios de comportamiento animal para el manejo del rodeo bovino en el monte nativo en la provincia de Entre Ríos, Argentina"; Revista de Medicina Veterinaria; Vol 85 Nº 3; 2004