

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

3
Num. 1,210

•••

INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORP.
NEW-YORK

•••

Consolidación de líneas
de postes



INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORP.
NEW-YORK

CONSOLIDACIÓN DE LÍNEAS DE POSTES

ESTAS INSTRUCCIONES SON DE CARÁCTER PROVISIONAL Y SERÁN
MODIFICADAS Y AMPLIADAS A MEDIDA QUE LA PRÁCTICA LO EXIJA.

Facilitado por la International Telephone and Telegraph Corporation a la Compañía Telefónica Nacional de España quien, en ningún caso, podrá transferirlo, ni consentir su aprovechamiento por otra entidad o particulares por tener carácter de exclusiva su utilización.

Consolidación de líneas de postes

OBJETO

1.—*Estas instrucciones describen los métodos y materiales* que se emplean en la consolidación de líneas en cable aéreo e hilo desnudo, incluso para las líneas de cable de manzana.

Las figuras que se insertan sólo tienen por objeto representar el tipo de construcción que se describe; por consiguiente, no están completas en todos los detalles.

Se empleará solamente material de uso normal, excepto en los casos en que por circunstancias especiales se precise emplear material de otra clase, pero contando siempre con la aprobación del Jefe.

PLANOS DE DETALLE

2.—*Las brigadas de construcción deberán tener antes de empezar la obra planos* que indiquen detalladamente el trabajo que han de realizar, sitio en que ha

de efectuarse y las cuentas a que hay que cargar los diversos gastos de la obra.

Cuando sea necesario emplear métodos de construcción diferentes de los que más adelante se describen y hayan sido aprobados, se indicarán en los planos de detalle y se ejecutarán de acuerdo con dichos planos.

PERMISOS

3.—*Pueden necesitarse permisos* en los casos siguientes:

- Para la colocación, sustitución o variación de riostras, mozos o tornapuntas.
- Para la sujeción de riostras a árboles, postes o edificios de otras Compañías o a construcciones metálicas, como puentes, etc.
- Para el cruce sobre vías férreas, canales y propiedades particulares.

Antes de empezar una obra hay que asegurarse de que se dispone de todos los permisos necesarios para ejecutarla con arreglo a los planos de detalle. Si falta algún permiso se consultará con el Jefe inmediato.

«SEPARACION», «ALTURA» Y «TIRO» EN LAS RIOSTRAS

4.—*La separación y altura de una riostra se definen por las medidas de las distancias que se indican en las figuras 1 y 2.*

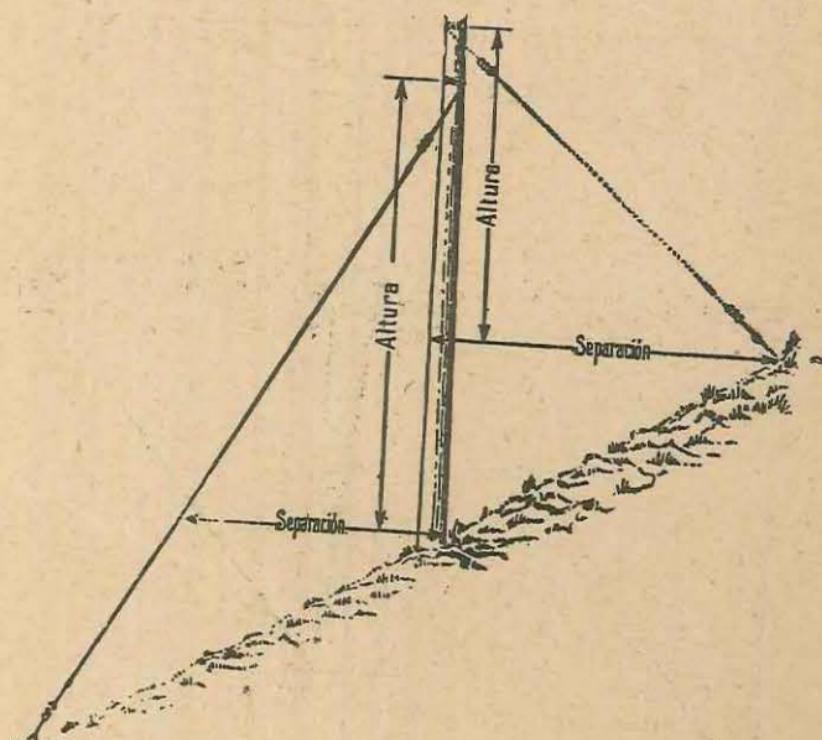
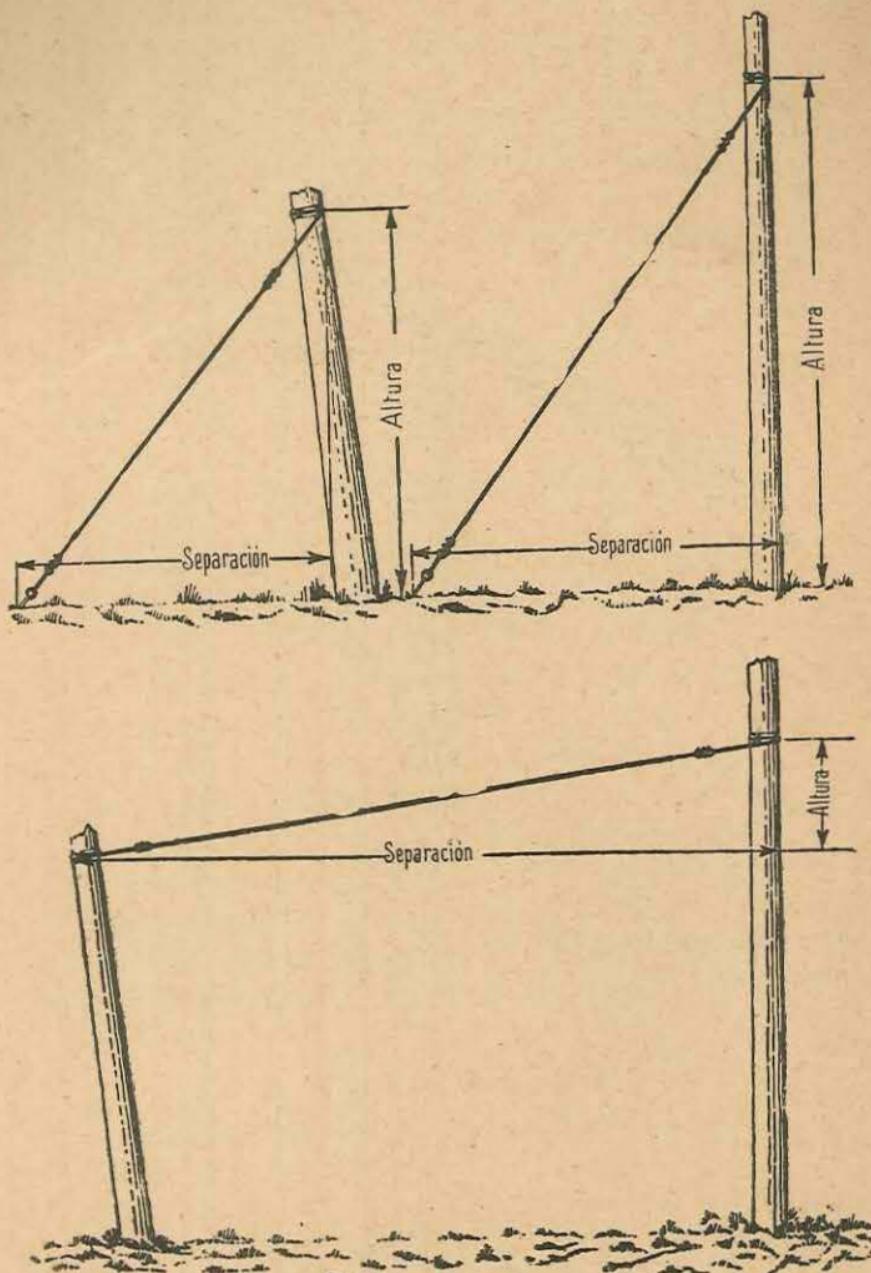
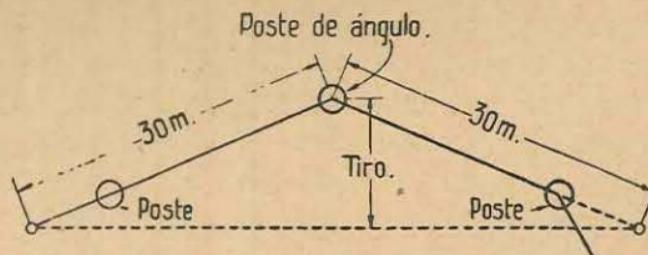


Fig. 1



5.—*Tiro* de un poste, es la distancia en metros, medida como indica la figura 3.



Otros métodos cuando por algún obstáculo no se puede emplear el método anterior.

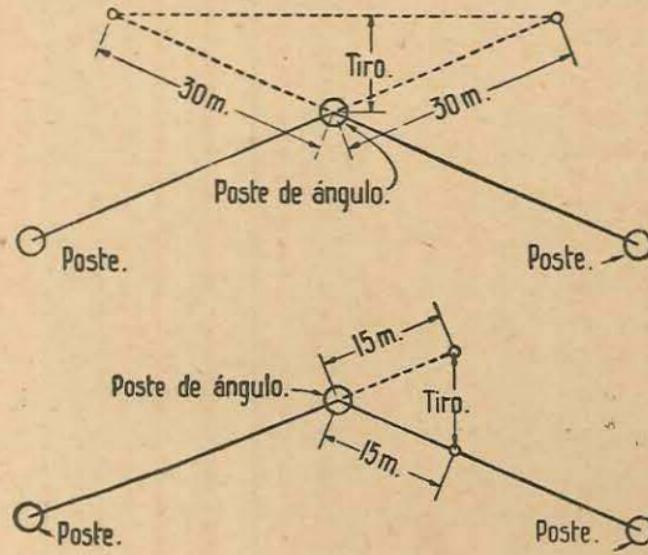


Fig. 3

DEFINICIÓN DE RIOSTRA LATERAL Y RIOSTRA DE CABEZA

- 6.—*Riostra lateral* es la que se coloca transversalmente a la línea que consolida.
- 7.—*Riostra de cabeza* es la que se coloca en la dirección de la línea que consolida.

TAMANO DEL CABLE DE ACERO PARA RIOSTRAS

- 8.—*Para la determinación del tamaño de la riostra* para las líneas en cable aéreo e hilo desnudo, se empleará el círculo de cálculo de riostras. Al manejar el círculo de cálculo de riostras, se notará que disminuyendo la «separación» se requiere riostra más fuerte, y aumentando la separación disminuye el grueso del cable de la riostra necesaria. La disminución de carga en la riostra por un aumento en la «separación», mayor de 1,25 veces su altura, es tan pequeña que no justifica el aumento de su longitud, ni la consiguiente mayor exposición a deteriorarse, excepto cuando el ancla pueda ponerse en un banco de tierra. En el campo las riostras de anclaje se colocarán con preferencia con una separación igual o mayor que la altura, pero no mayor que $1\frac{1}{4}$ veces su altura. En las ciudades, por razones de estética, la riostra debe aproximarse lo más posible a la ver-

tical. La separación no debe ser mayor de $2/3$ de la altura; en este caso la riostra formará con la horizontal un ángulo de 60° aproximadamente. La letra M en el círculo de cálculo de riostras indica mil; así, por ejemplo 6'8 M significa 6.800 y 12 M, 12.000.

- 9.—*Para determinar el tamaño de la riostra lateral* para un poste que sólo lleva cable, se procederá como sigue:

a) Se mide la «separación» y «altura» de la riostra en metros (véase párrafo 4).

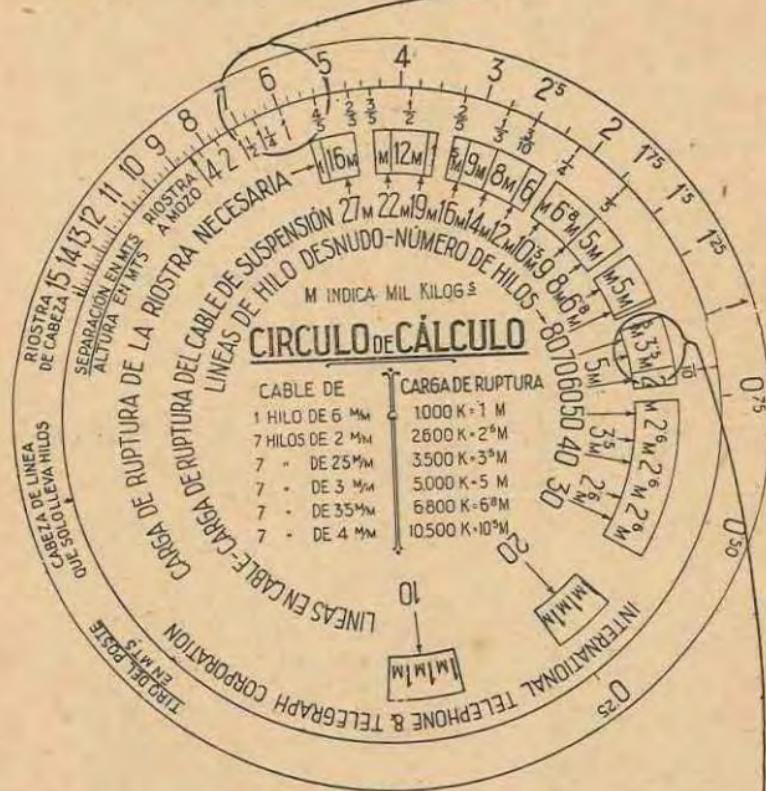
b) Se pone la «separación» y «altura» en forma de quebrado; por ejemplo, si la separación es 6 metros y la altura 6,5 metros, la relación será $\frac{6}{6,5} = 1$ aproximadamente.

c) Se mide el «tiro» del poste en metros (véase párrafo 5).

d) La relación que indica la $\frac{\text{separación}}{\text{altura}}$ o la más aproximada de la escala exterior del círculo pequeño, se hace coincidir con el número que indique el «tiro» del poste en metros en la escala exterior del círculo grande.

e) Opuesto al número que indique la carga de rotura del cable de suspensión que lleva el poste, se verá por la abertura la carga de rotura de la riostra que se busca. El «círculo de cálculo de riostras» lleva una tabla que indica las cargas de rotura de los cables de acero, según el diámetro de los hilos que los forman. Dichos cables pueden emplearse igualmente para riostras o cables de suspensión.

Se hace coincidir el número que indica la relación "Separación" con el que indica el "tiro" del poste en metros. "Altura"



Opuesto al número que indica la carga de rotura del cable de suspensión que lleva el poste, se verá por la abertura la carga de rotura de la riostra lateral que se busca

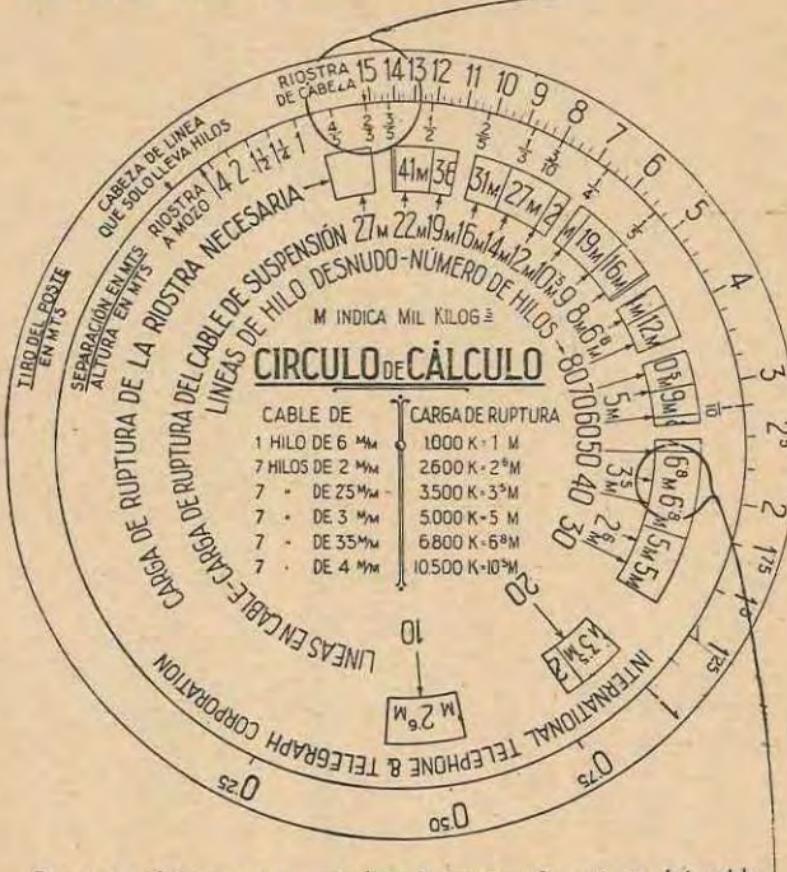
Fig. 4

En la figura 4 se ha supuesto que la relación entre la «separación» y la «altura» de la riostra es 1 y el «tiro» en el poste es seis metros. Si la carga de ruptura del cable de suspensión que lleva el poste es de 5.000 kilogramos (siete hilos de tres milímetros), la carga de ruptura del cable para la riostra necesaria será de 3.500 kilogramos. El cable, cuya carga de ruptura es de 3.500 kilogramos, está compuesto de 7 hilos de 2,5 milímetros de diámetro.

- 10.—Para determinar el tamaño de la riosta de cabeza necesaria para un poste que lleve sólo cable, se procederá de la manera siguiente:

 - f) Se hará lo mismo que en a) y b) (párrafo 9).
 - g) La relación que indique la $\frac{\text{separación}}{\text{altura}}$ o la más aproximada, se hace coincidir con la flecha marcada «riosta de cabeza», en la escala exterior del círculo grande.
 - h) Por la abertura frente al número que indique la carga de rotura del cable de suspensión, se verá la carga de rotura de la riosta necesaria.

Se hace coincidir el número que indica la relación "separación" con la flecha marcada "Riosta de cabeza".



Opuesto al número que indica la carga de rotura del cable de suspensión que lleva el poste, se verá por la abertura la carga de rotura de la riosta que se busca

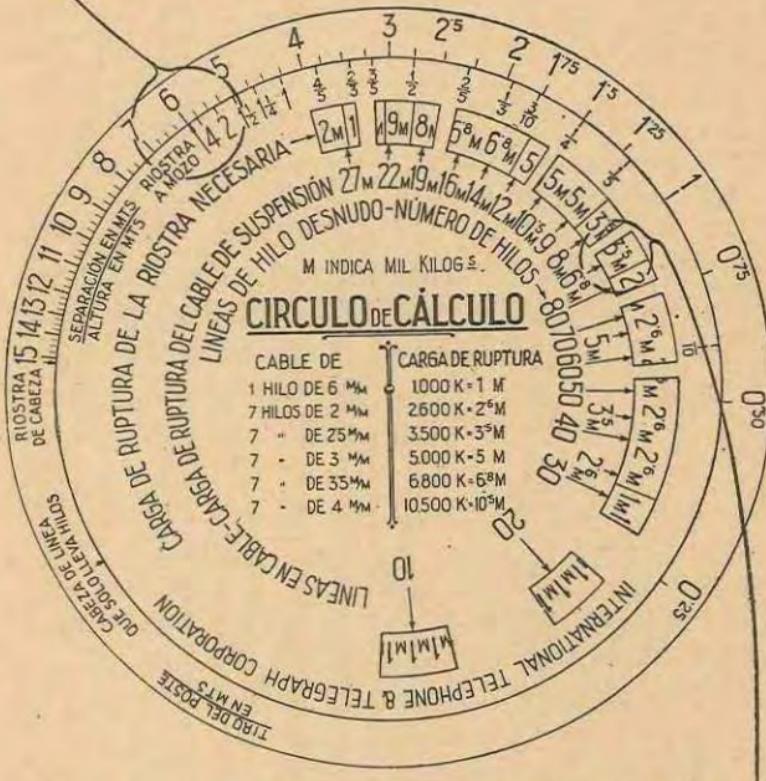
Fig. 5

En la figura 5 se ha supuesto que la relación entre la separación y la altura de la riosta es $2/3$, y que el poste lleva un cable de suspensión de 3.500 kilogramos, y haciendo coincidir $2/3$ con la flecha marcada «riosta de cabeza», se verá por la abertura que la carga de rotura del cable para riosta tiene que ser de 6.800 kilogramos, es decir, el cable de siete hilos de 3,5 milímetros de diámetro.

11.—Para determinar el tamaño de la riosta para un poste que lleva sólo cable aéreo cuando la riosta va sujetada a un mozo, árbol o poste y la relación de la «separación» es mayor que 4, se procederá de la manera siguiente:

- i) Se mide el tiro del poste en metros.
- j) Se hace coincidir la flecha marcada «riosta a mozo» en la escala exterior del círculo pequeño con el número que indica el «tiro» del poste en metros o la flecha marcada «riosta de cabeza» en la escala exterior del círculo grande, según se trate de una riosta lateral o de cabeza.

Se hace coincidir la flecha marcada "Ristra a mozo con el número que indica el "tiro" del poste en metros.



Opuesto al número que indica la carga de rotura del cable de suspensión que lleva el poste, se verá por la abertura la carga de rotura de la riosta á mozo, arbol ó poste.

Fig. 6

En la figura 6 se ha supuesto que se trata de una ristra lateral, que el «tiro» del poste es seis metros y que el poste lleva un cable de suspensión de 6.800 kilogramos; por la abertura se verá que la carga de ruptura de la ristra necesaria tiene que ser de 3.500 kilogramos.

Si se hubiera tratado de una ristra de cabeza, se habría hecho coincidir la flecha marcada «ristra a mozo» con la flecha marcada «ristra de cabeza» en la escala exterior del círculo grande.

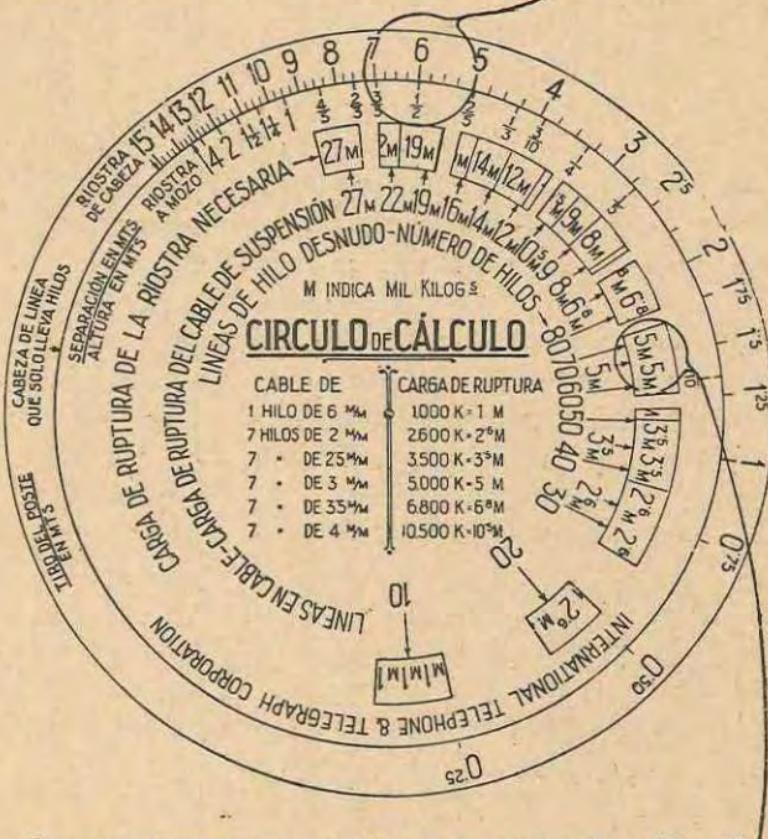
12.—Para determinar el tamaño de una riostra de anclaje para un mozo que soporta un poste que sólo lleva cable, se hace lo siguiente:

1) Se procederá como se ha dicho en a), b) y c), (párrafo 9.)

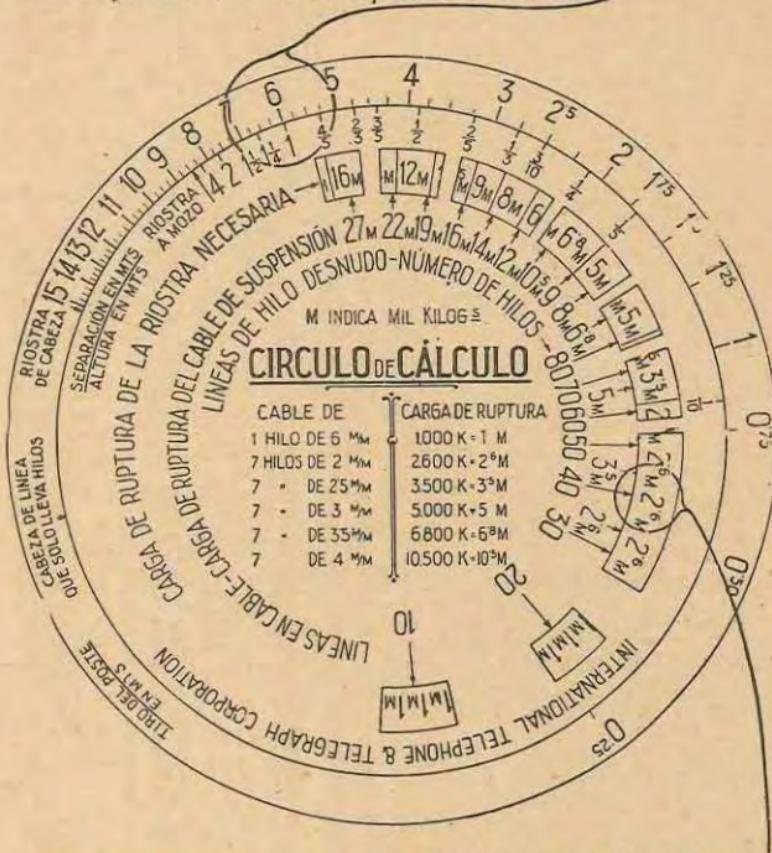
m) El número que indique la relación entre la «separación» y la «altura» de la riostra en la escala exterior del círculo pequeño, se hará coincidir con el que indique el «tiro» del poste en la escala exterior del círculo grande.

n) Por la abertura opuesta al número que indique el tamaño del cable de suspensión que lleve el poste, se verá la carga de ruptura de la riostra que se busca.

Se hace coincidir el número que indica la relación "Separación" con el que indica el tiro del poste en metros, "Altura".



Se hace coincidir el número que indica la relación Separación con el que indica el "Tiro del poste" en metros. "Altura"



Opuesto al número que indica los hilos que lleva el poste se verá por la abertura la carga de rotura de la riostra lateral

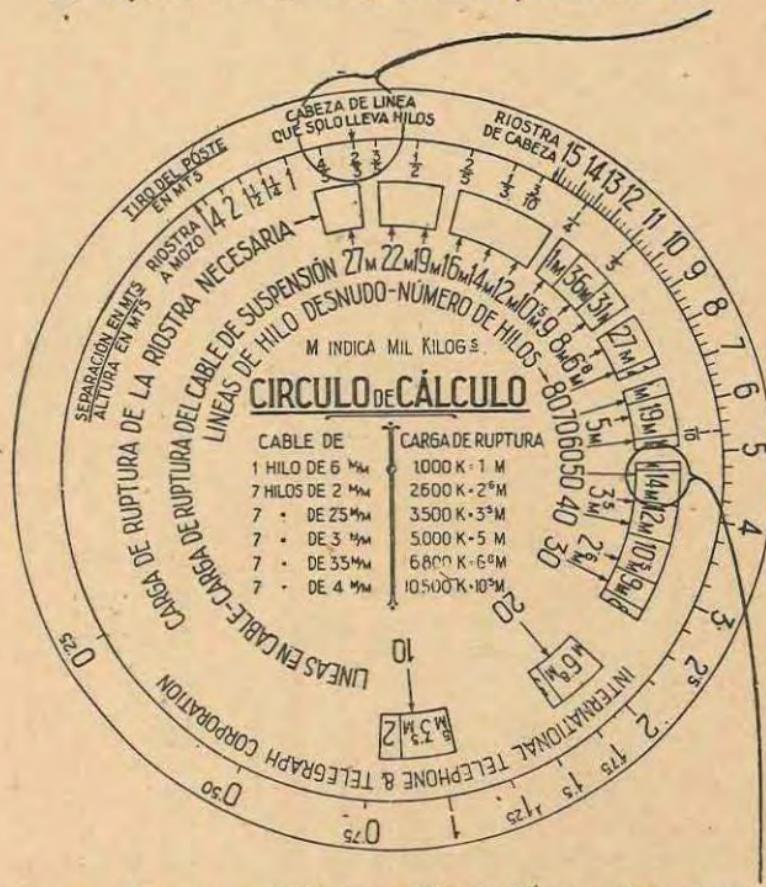
Fig. 8

En la figura 8 se ha supuesto que el «tiro» del poste es seis metros y que la relación entre la «separación» y la «altura» de la riostra es uno. Si el poste lleva 40 hilos, la carga de ruptura de la riostra necesaria será 2.600 kilogramos.

- 14.—Para determinar el tamaño de la riostra de cabeza necesaria para un poste cabeza de línea que lleve sólo hilos desnudos se hará lo siguiente:

 - q) Se procede como en a) y b) (párrafo 9.)
 - r) El número que indique la relación entre la «separación» y la «altura» de la riostra, se hace coincidir con la flecha marcada «cabeza de línea que sólo lleva hilos» que va en la escala exterior del círculo grande.
 - s) Por la abertura opuesta al número de hilos que lleve el poste aparecerá la carga de ruptura de la riostra que se busca.

Se hace coincidir el número que indica la relación "Separación" con la flecha marcada "Cabeza de linea que solo lleva hilos".



Opuesto al número que indica la cantidad de hilos que lleva el poste se verá por la abertura la carga de rotura de la riostra lateral que se busca.

Fig. 9

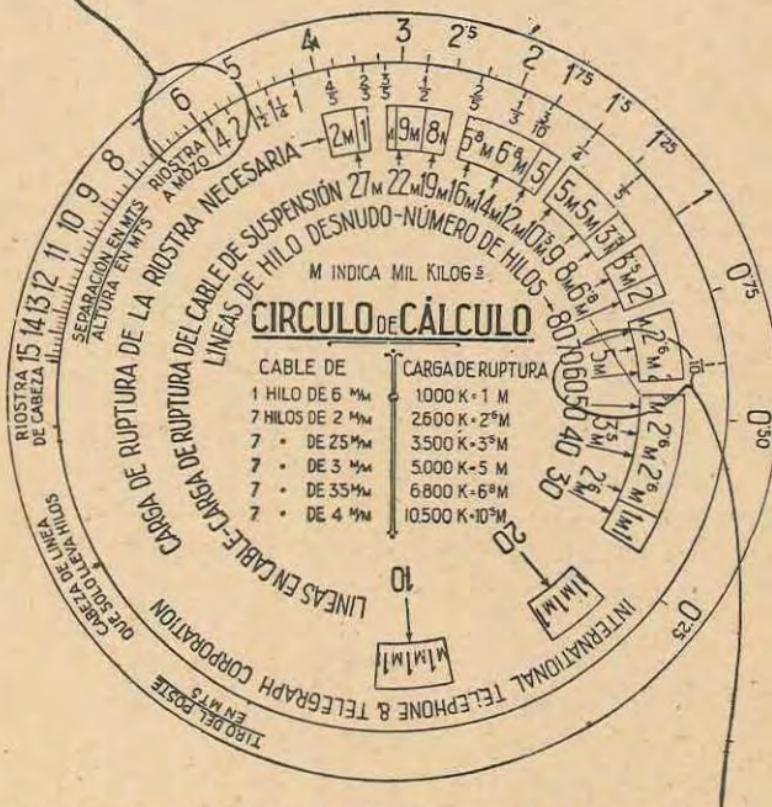
En la figura 9 se ha supuesto que la relación entre la $\frac{\text{separación}}{\text{altura}}$ es $2/3$ y que el poste lleva 50 hilos;

por la abertura opuesta a este número se verá que la carga de ruptura de la riostra que se busca es 14.000 kilogramos.

15.—Para determinar el tamaño de la riostra para un poste que sólo lleva hilos desnudos cuando la riostra va sujetada a un mozo, árbol o poste y la relación entre la $\frac{\text{separación}}{\text{altura}}$ es mayor de 4, se procederá como sigue:

- Se mide el «tiro» del poste en metros.
- La flecha marcada «riostra a mozo» en la escala exterior del círculo pequeño se hace coincidir con el número que indique el «tiro» del poste.
- Por la abertura opuesta al número de hilos que lleva el poste, se verá la carga de ruptura de la riostra necesaria.

Se hace coincidir la flecha marcada "Riosta à mozo" con el número que indica el tiro del poste en metros.



Opuesto al número que indica la cantidad de hilos que lleva el poste se verá por la abertura la carga de rotura de la riostra á mozo arbol ó poste

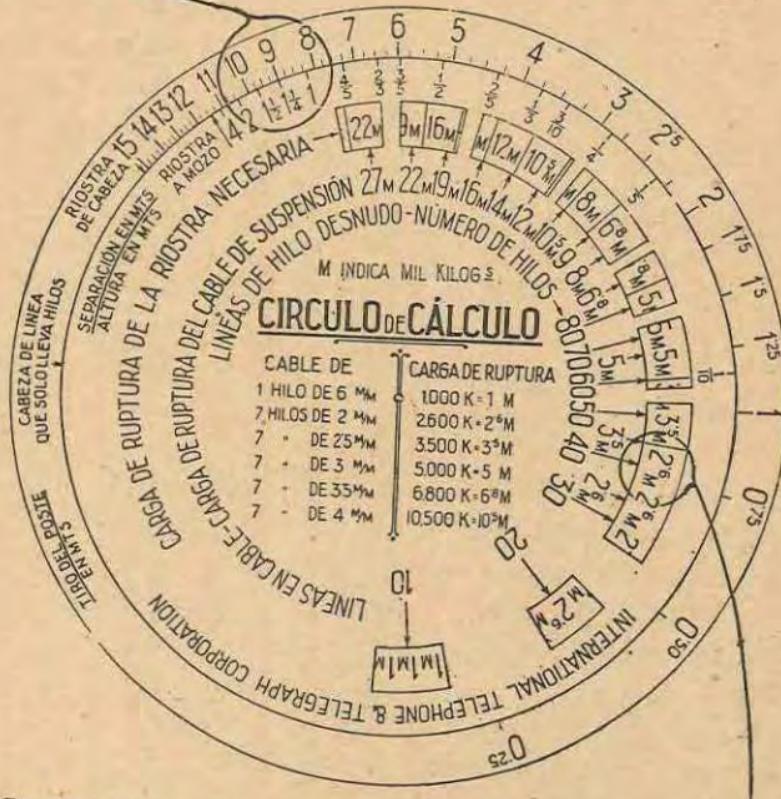
Fig. 10

En la figura 10 se ha supuesto que el poste a consolidar lleva 60 hilos y que el «tiro» es seis metros. Por la abertura se verá que la carga de ruptura de la riostra es 2.600 kilogramos.

16.—Para determinar el tamaño de la riostra de anclaje para un mozo que soporta un poste que sólo lleva hilos desnudos se hace lo siguiente:

- w) Se procederá como en a), b) y c) (párrafo 9.)
 - x) Se hace coincidir el número que indica la relación entre la «separación» y la «altura» de la riostra con el número que indica el «tiro» del poste en metros en la escala exterior del círculo grande.
 - y) Por la abertura opuesta al número de hilos que lleva el poste, se verá la carga de ruptura de la riostra que se busca.

Se hace coincidir el número que indica la relación "Separación"
(con el que indica el "tiro" del poste en metros. "Altura")



Opuesto al número que indica la cantidad de hilos que lleva el poste se verá por la abertura la carga de rotura de la riostra de anclaje a mazo.

Fig. 1

En la figura 11 se ha supuesto que el tiro del poste es nueve metros y que la relación $\frac{\text{separación}}{\text{altura}}$ de

la riostra es 1 1/4. Si la línea lleva 40 hilos, la carga de ruptura de la riostra será 2.600 kilogramos.

17.—*Clase de cable que debe emplearse para las rios-
tras de líneas que llevan cable aéreo e hilos des-
nudos.* En general se colocarán riostras indepen-
dientes para los hilos y cables que vayan en una mis-
ma línea. El tamaño de las riostras se determinará
por separado como se describe en los párrafos 8 a 16.

Cuando por circunstancias especiales como las indicadas en el párrafo 30-a se emplea una sola ristra para cable e hilo o cuando bajo las condiciones del párrafo 30-b se deseé determinar si una ristra ya colocada tiene la suficiente resistencia para soportar cables e hilos, se determinará el tamaño de la ristra necesaria por medio del círculo de cálculo de ristras. Para ello se sumarán a la resistencia del cable de suspensión 1.000 kilos por cada cruceta que lleve hilos desnudos y se considerará el número resultante como indicador de la clase del cable de suspensión cuando se emplee el círculo de cálculo de ristras.

Ejemplo: Hallar para una línea que lleva dos cuchillas de hilo desnudo y un cable de suspensión de 3.500 kilos de carga de ruptura, el cable de suspensión equivalente:

Clase del cable de suspensión. 3.500 kilos.
2 crucetas (2×1.000)..... 2.000 »

Clase del cable de suspensión
equivalente 5.500 »

Se determinará la clase de ríostra necesaria como se describe en los párrafos 8 a 16 inclusive, sustituyendo «Tamaño del cable de suspensión» por el equivalente. Si no hay equivalente exacto en el círculo de cálculo de ríostras, se empleará el inmediato superior.

TABLA NUM. 1

Carga de ruptura del cable de acero en función del diámetro y número de alambres que le forman.

	Carga de ruptura
1 alambre de 6 mm.	1 000 kilogramos
Cable de: 7 alambres de 2 mm.	2.600 »
7 » de 2,5 mm.	3.500 »
7 » de 3 mm.	5.000 »
7 » de 3,5 mm.	6.800 »
7 » de 4 mm.	10.500 »

CASOS EN QUE ES NECESARIO CONSOLIDAR LAS LINEAS EN CABLE AEREO

18.—*En líneas de postes que lleven sólo cable se arriostrarán todos los postes de ángulo cuyo «tiro» sea mayor que el indicado en la tabla número 2.*

TABLA NUM. 2

Tamaño del cable de suspensión	Se arriostrará el poste cuando el tiro sea
7 hilos de acero de 2,5 mm.	0,90 m. como mínimo
7 hilos de acero de 3 mm.	0,60 m » »
7 hilos de acero de 3,5 mm.	En cuanto haya indicio de tiro.

19.—*En los postes de ángulo de líneas que llevan sólo cable, en los que el «tiro» es menor de 15 metros, se colocará una ríostra lateral de manera que divida el ángulo en dos iguales. La resistencia de la ríostra se determinará con el círculo de cálculo de ríostras (figura 12).*

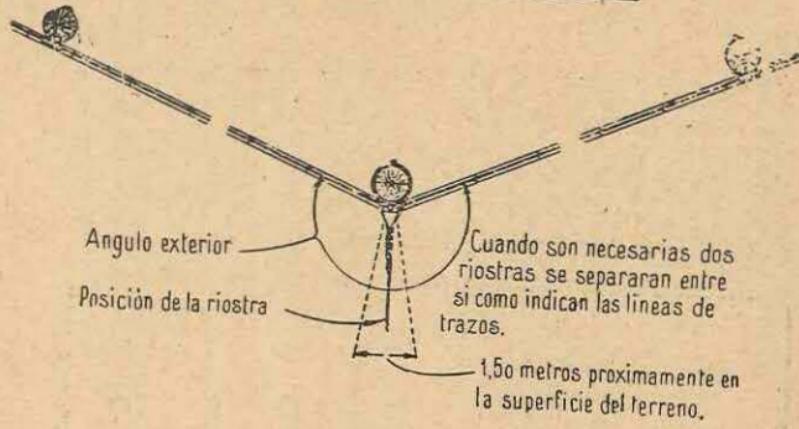
VISTA POR ENCIMA DEL ÁNGULO DE LA LÍNEA

Fig. 12

- 20.—Un método fácil para hallar la situación de la ristra que divida al ángulo en dos iguales es el que indica la figura 13.

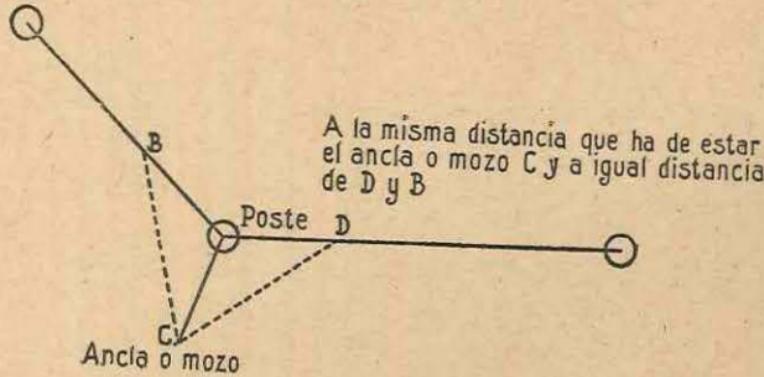


Fig. 13

- 21.—En postes de ángulo de líneas que llevan sólo cable, en las que el tiro es mayor de 15 metros y el ángulo es menor de 90° , se colocarán dos ristras de cabeza fuera de alineación con el cable de suspensión, como indican las figuras 14 y 15. El tamaño de las ristras se determinará con el círculo de cálculo de ristras, considerándolas como ristras de cabeza.

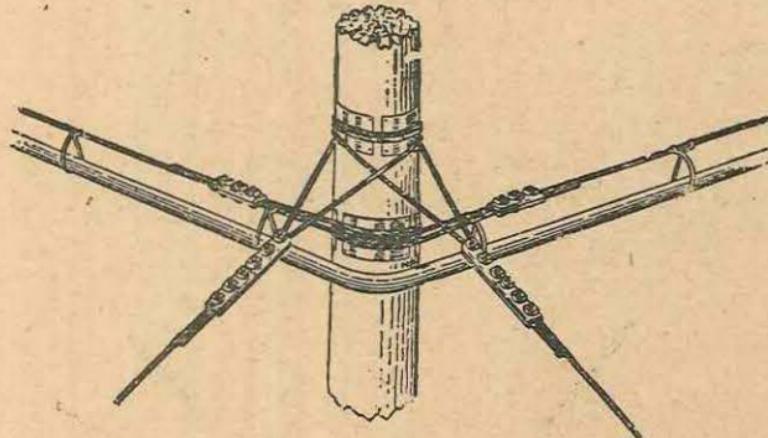


Fig. 14

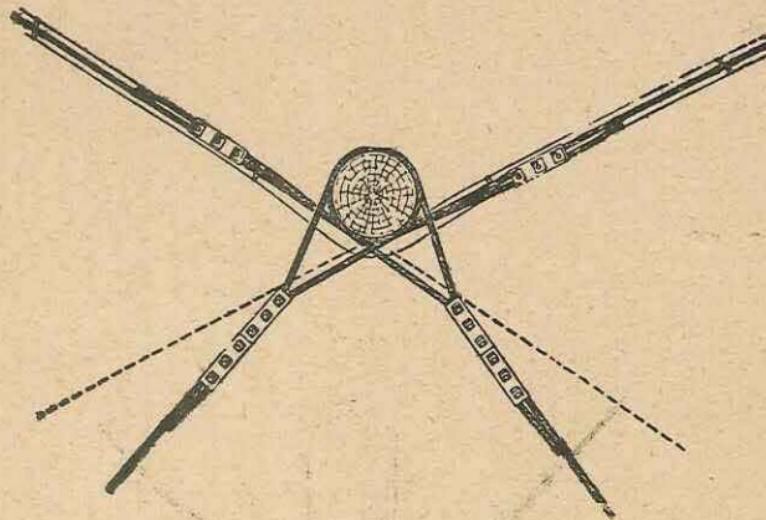


Fig. 15

- 22.—*En vértices de ángulo recto sobre un solo poste, se colocarán dos riostras de cabeza y cada riostra estará en alineación con el cable de suspensión que arriostra. El tamaño de las riostras se determinará con el círculo de cálculo de riostras, considerándolas como riostras de cabeza.*
- 23.—*En ángulo recto repartido sobre dos postes consecutivos se colocarán las riostras como indica la figura 16.*

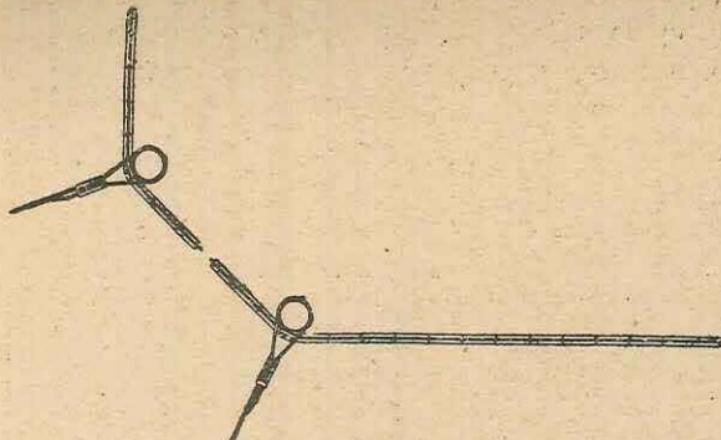


Fig. 16

a) Se colocará una riostra lateral en cada poste de ángulo, según su bisectriz, es decir, de forma que divida el ángulo en dos iguales siempre que sea posible. La resistencia de las riostras se determinará con el círculo de cálculo de riostras.

b) Cuando no sea posible colocar una riostra lateral según la bisectriz, se pondrá una riostra de cabeza y otra lateral en cada poste de ángulo, como se indica en la figura 17.

Las riostras de cabeza estarán en alineación con el cable de suspensión y las laterales en ángulo recto con el cable de suspensión.

La resistencia de las riostras laterales se determinará con el círculo de cálculo de riostras, considerando cada una como riostra lateral que divide el ángulo en dos iguales.

El tamaño de las riostras de cabeza será el que se indica en la figura 17.

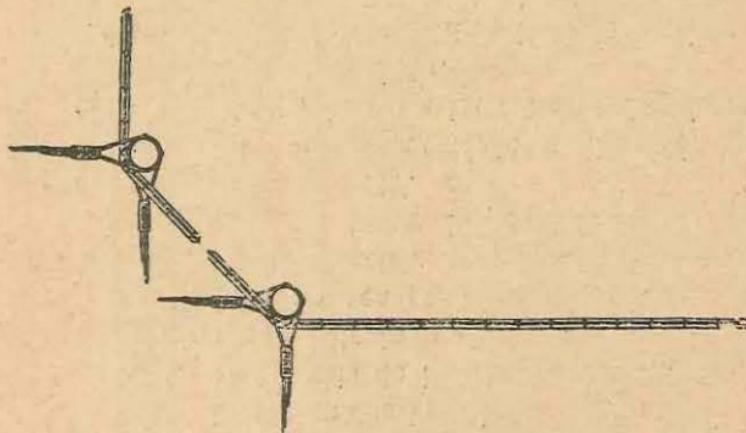


Fig. 17

Tamaño de la riostra de cabeza, necesario en postes de ángulo con riostras laterales y de cabeza	
Tamaño de la riostra lateral	Tamaño de la riostra de cabeza
1- de 3500 kilos	1- del mismo tamaño
1- de 5000 kilos ó 1- de 6800 kilos	1- del tamaño próximo interior
2- de cualquier tamaño de cable	1- del mismo tamaño (*)
3 ó 4- de cualquier tamaño de cable	2- del mismo tamaño (*)

(*) Si se emplean dos o más cables de diferente tamaño para formar una riostra lateral, se empleará una riostra de cabeza del mismo tamaño que el cable mayor de la riostra lateral.

24.—*Los ángulos en los cruces de carreteras se considerarán como ángulos independientes en la línea. Cuando no sea posible colocar una riostra lateral*

dividiendo el ángulo en dos iguales (fig. 18), se colocará una riostra de cabeza y otra lateral. La riostra de cabeza se colocará en alineación con la dirección general de la línea y la lateral perpendicularmente a dicha dirección (fig. 19). La resistencia de la riostra lateral se determinará con el círculo de cálculo de riostras, considerándola como una riostra lateral que divide el ángulo en dos iguales. El tamaño de la riostra de cabeza será el indicado en la tabla del apartado b) del párrafo anterior.

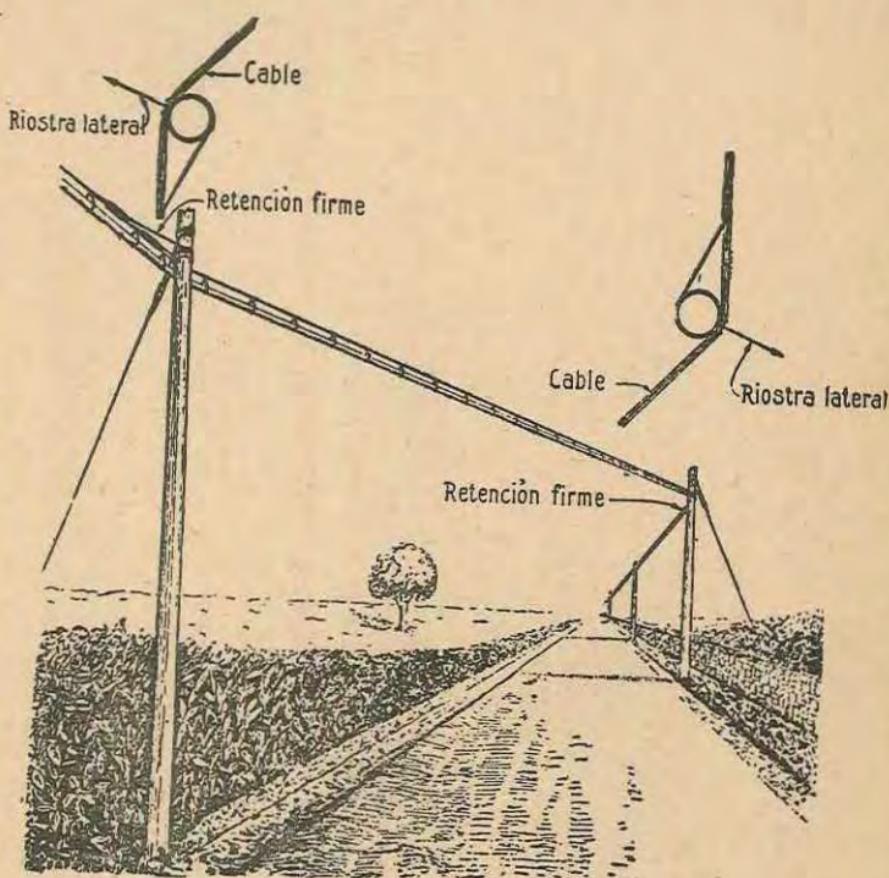


Fig. 18

El cable conservará la misma cara del poste (cara campo por ejemplo), sólo cuando haya seguridad de que no ha de ir más de un cable al mismo nivel.

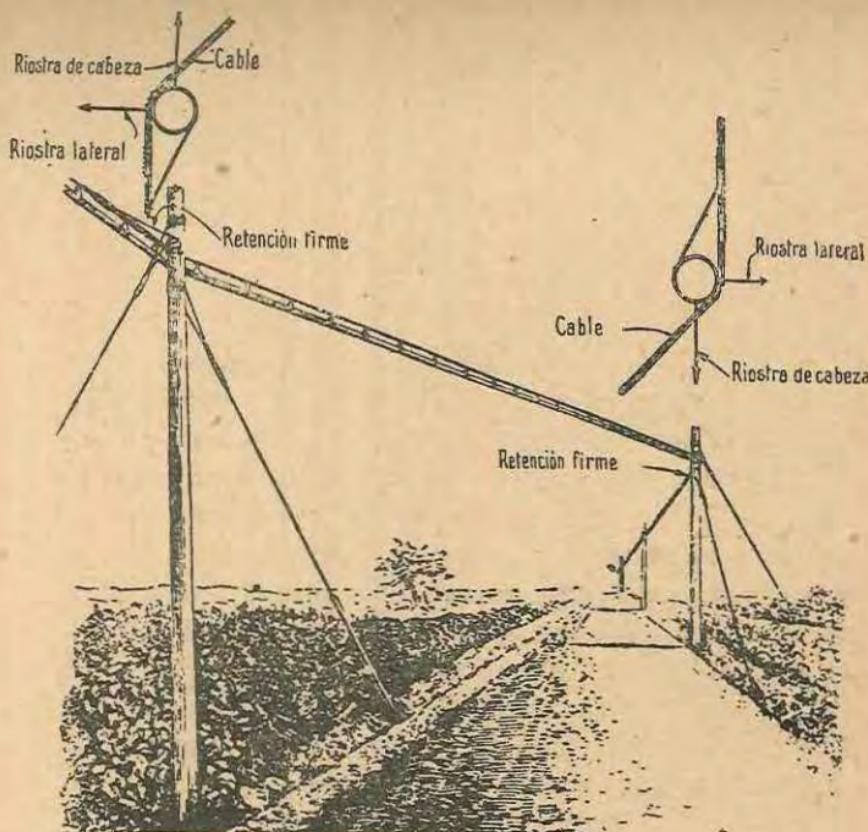


Fig. 19

El cable conservará la misma cara del poste (cara campo, por ejemplo), sólo cuando haya seguridad de que no ha de ir más de un cable al mismo nivel.

- 25.—En el final del cable de suspensión se colocará una riostra de cabeza cuya resistencia se determinará con el círculo de cálculo de riostras.
- 26.—En los puntos en que el cable de suspensión cambia de clase o tamaño, se pondrá una riostra de

cabeza al lado opuesto del cable mayor. La riostra tendrá suficiente resistencia para contrarestar la diferencia que haya en el tamaño de los dos cables de suspensión.

Por ejemplo: Si el cable de suspensión disminuye de 6.800 kilos a 3.500, el último poste que soporta el cable de suspensión de mayor tamaño, llevará una riostra al lado opuesto de este último cable de la misma resistencia que en el final de cable de suspensión de 3.300 kilos (6.800-3.500). Esta riostra se calculará como riostra de cabeza para cable de suspensión de 3.300 kilos, y para la «separación» y «altura» con que se haya de colocar.

- 27.—*No se emplearán riostras de poste a poste o de poste a mozo* siempre que sea posible colocar un ancla. Cuando sea indispensable colocar una riostra de poste a poste, se calculará como se ha dicho en el párrafo 11.
- 28.—*Las riostras se sujetarán al poste a unos 30 centímetros por encima del cable de suspensión* (figura 20). Entre la riostra y el cable de suspensión no debe haber contacto eléctrico.

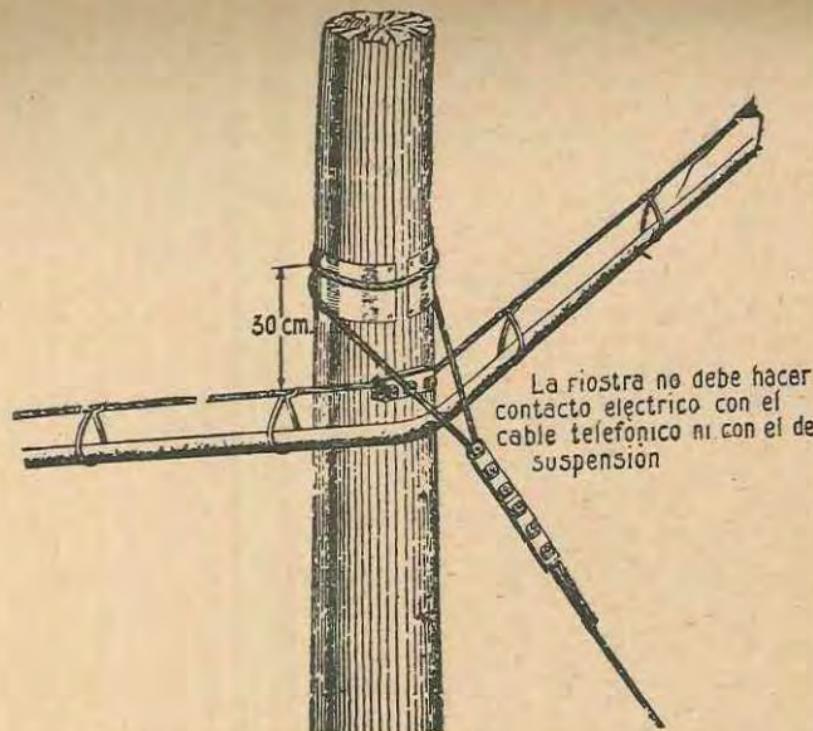


Fig. 20

- 29.—*Las riostras se colocarán debajo del cable de suspensión en los siguientes casos:*

a) Cuando el cable de suspensión va a tal altura que no queda espacio suficiente sobre él para amarrar la riostra al poste. Entre la riostra y el cable de suspensión no debe haber contacto eléctrico.

b) Cuando las riostras van amarradas a un poste en el cual el cable de suspensión va en retención firme, pero no en retención final, como ocurre en pendientes muy pronunciadas, vanos largos, cruces de ferrocarril, postes con arriostramiento reforzado

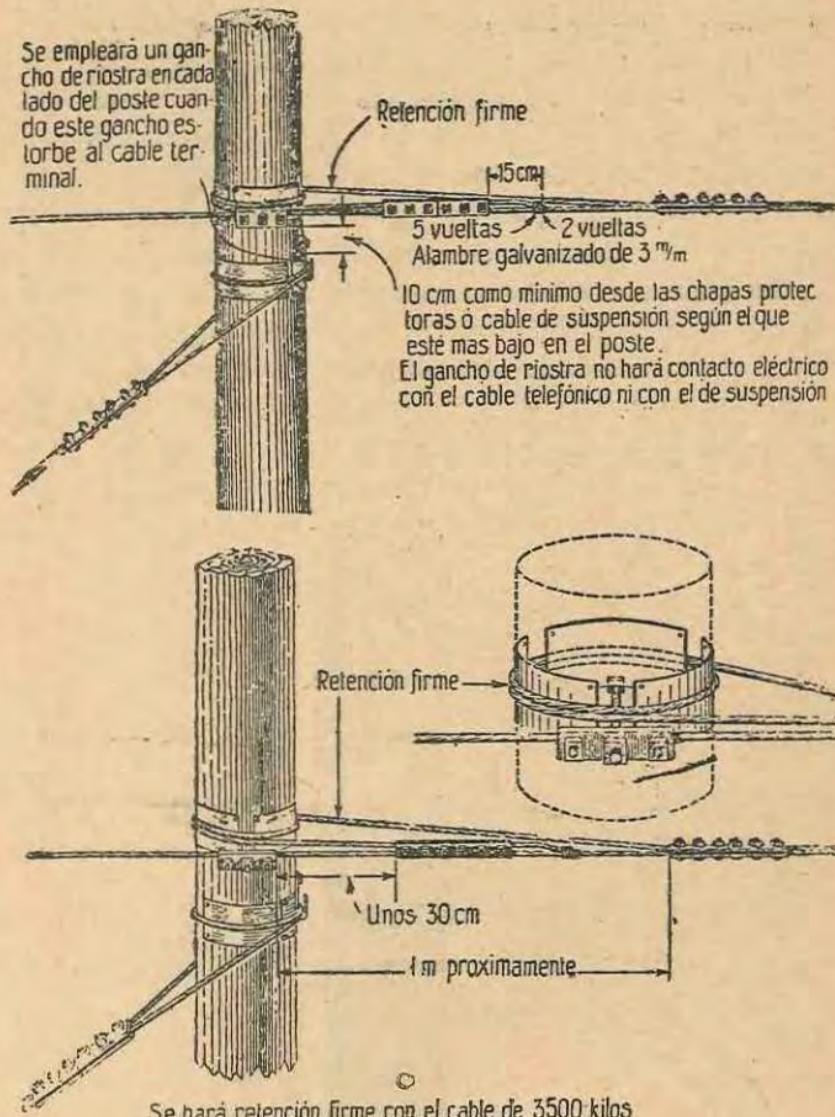


Fig. 21

y postes en que el cable de suspensión varía de tamaño (fig. 21).

c) Cuando dos cables de suspensión van soportados en un mismo poste, se arriostrarán por separado si la separación vertical entre ellos es mayor de 1,20 metros. Cuando sólo se emplea una ríostra para soportar dos cables de suspensión, se amarrará la ríostra a la parte del poste situada entre ellos, de manera que no haga contacto eléctrico con los cables telefónicos ni con los de suspensión (fig. 22).

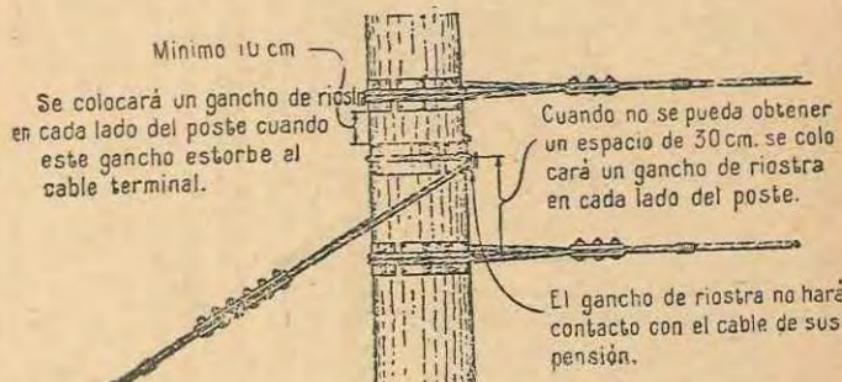


Fig. 22

d) Cuando sean necesarias dos ríostras de cabeza para soportar un cable de suspensión, se colocará una ríostra debajo del cable como indica la figura 23.

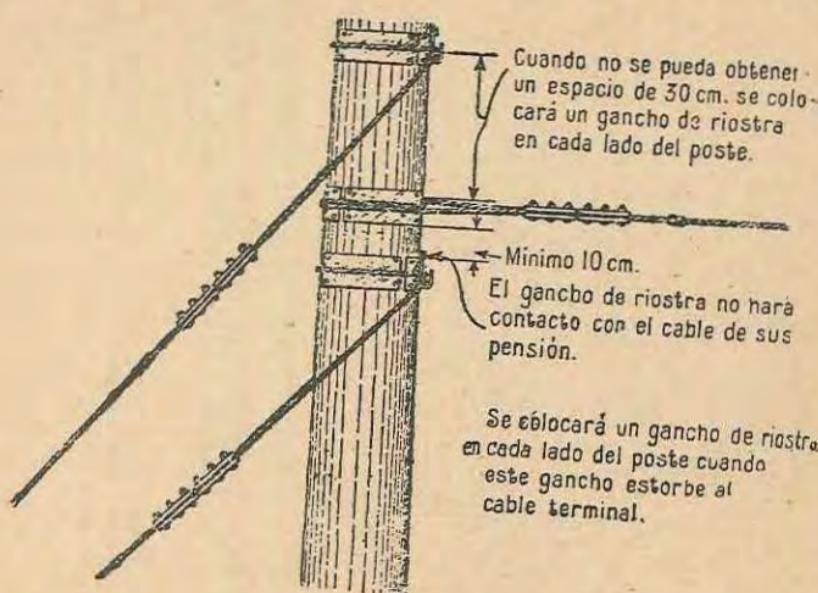


Fig. 23

30.—Cuando un mismo poste soporte cable e hilos desnudos se arriostrarán por separado unos y otros, excepto en los casos siguientes:

a) Cuando un poste que tenga un «tiro» de 4,50 metros como máximo lleve un cable y a 1,20 como máximo sobre éste, haya una cruceta con hilos desnudos, se podrá hacer el arriostramiento con una sola riostra colocada a unos 30 centímetros sobre el cable (figura 24) que tenga suficiente resistencia para soportar hilos y cable.

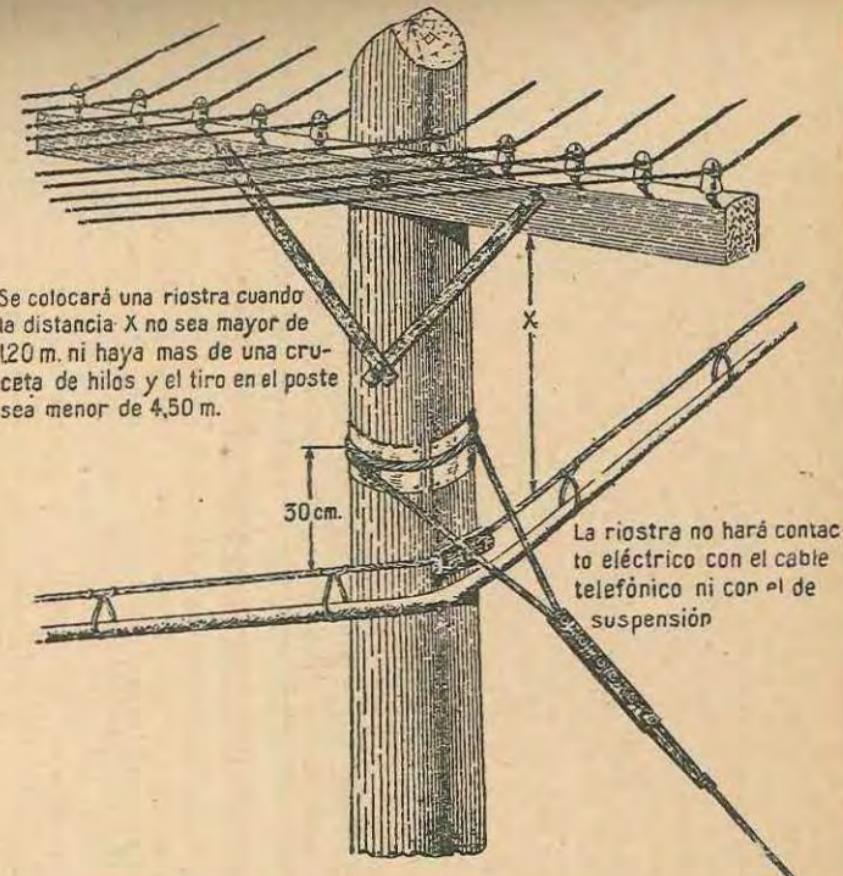


Fig. 24

b) En los postes cuyo tiro no excede de seis metros y las riostras que haya para los hilos desnudos sean de suficiente resistencia para soportar éstos y el cable telefónico, éste se puede colocar debajo de los hilos desnudos sin necesidad de poner nuevas riostras, siempre que la distancia entre el cable y el

punto de sujeción de la riostra más baja no exceda de tres metros. (Fig. 25.)

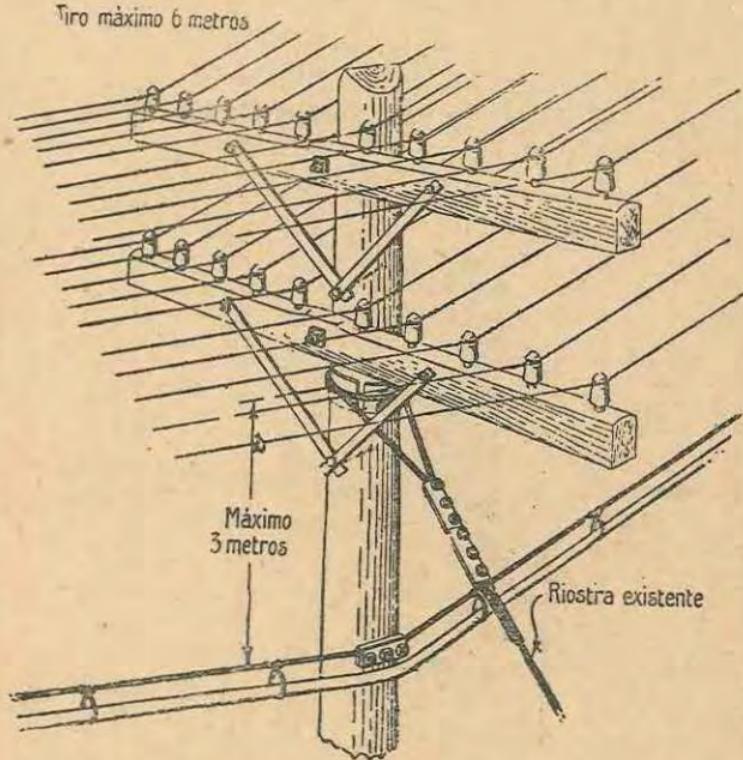
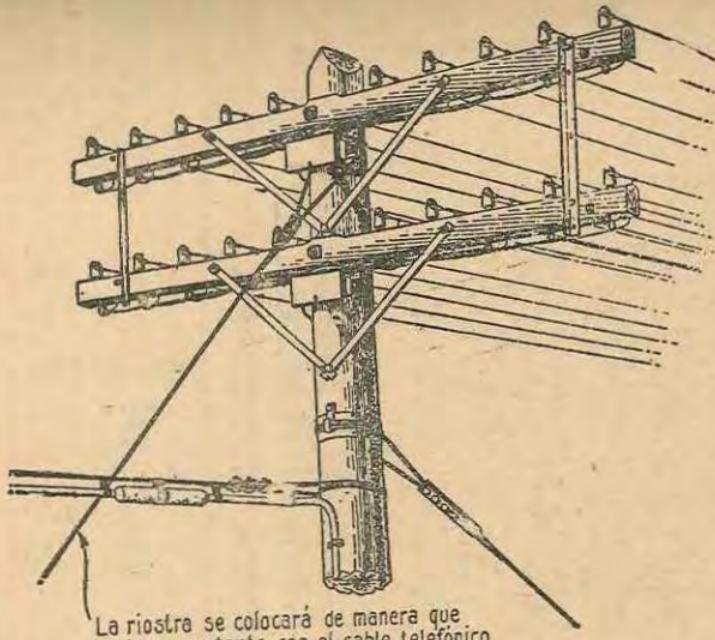


Fig. 25

31.—Cuando los hilos desnudos y cables que van en sentido opuesto terminan en un poste, se hará por separado el arriostramiento de unos y otros como indica la figura 26.



La ríostra se colocará de manera que no haga contacto con el cable telefónico ni con el de suspensión. La ríostra se puede desviar si es necesario

Fig. 26

32.—Los cruces con ferrocarriles se consolidarán de acuerdo con el método «Cruces con vías férreas».

33.—Consolidación de vanos largos (de 45 a 75 metros).—Para ríostras laterales se empleará el cable del tamaño inmediato inferior al empleado en los cables de suspensión, excepto en el caso de cables de suspensión de 2,5 milímetros, que se emplearán cables de ríostra del mismo tamaño.

Los dos postes de cruce se arriostrarán con ríos-

tras de cabeza en sentido contrario al vano de gran longitud. El cable de las riostras será del mismo tamaño que el cable de suspensión.

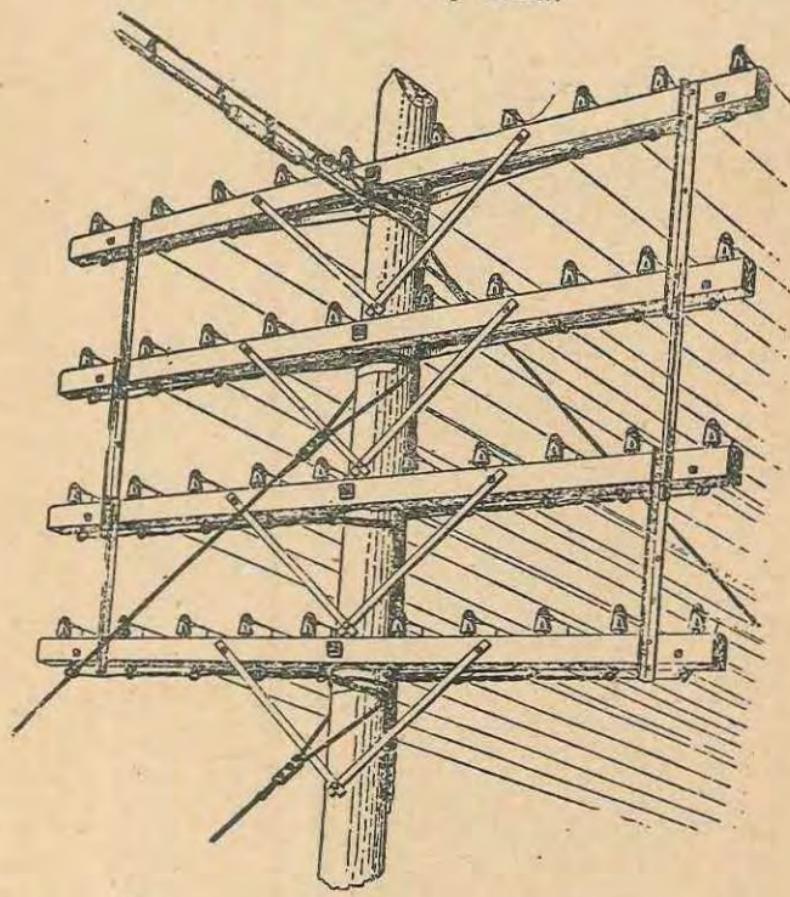


Fig. 27

Los postes en que se retiene la riostra de suspensión, se considerarán como cabezas de línea y se

arriostrarán con el tipo de cable y en la forma que, como cabezas de línea, les corresponde. (Fig. 28.)

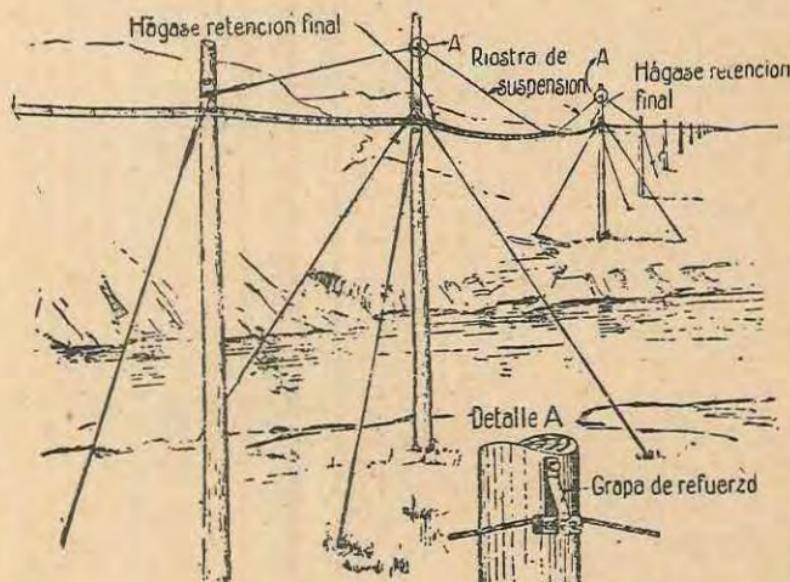


Fig. 28

Véase el método «Líneas en cable aéreo» para detalles de instalación de riostra de suspensión.

34.—*Pendientes pronunciadas.* Cuando la línea sigue una pendiente más pronunciada que la indicada en la tabla núm. 3, se colocará una riostra de cabeza, hacia la parte superior de la pendiente, en el poste que ocupe el lugar más elevado (fig. 29).

TABLA NUM. 3

Tamaño del cable de suspensión Kgs. de ruptura, mínimo	Inclinación de la pendiente
3.500	36 por 100
5.000	28 por 100
6.800	22 por 100

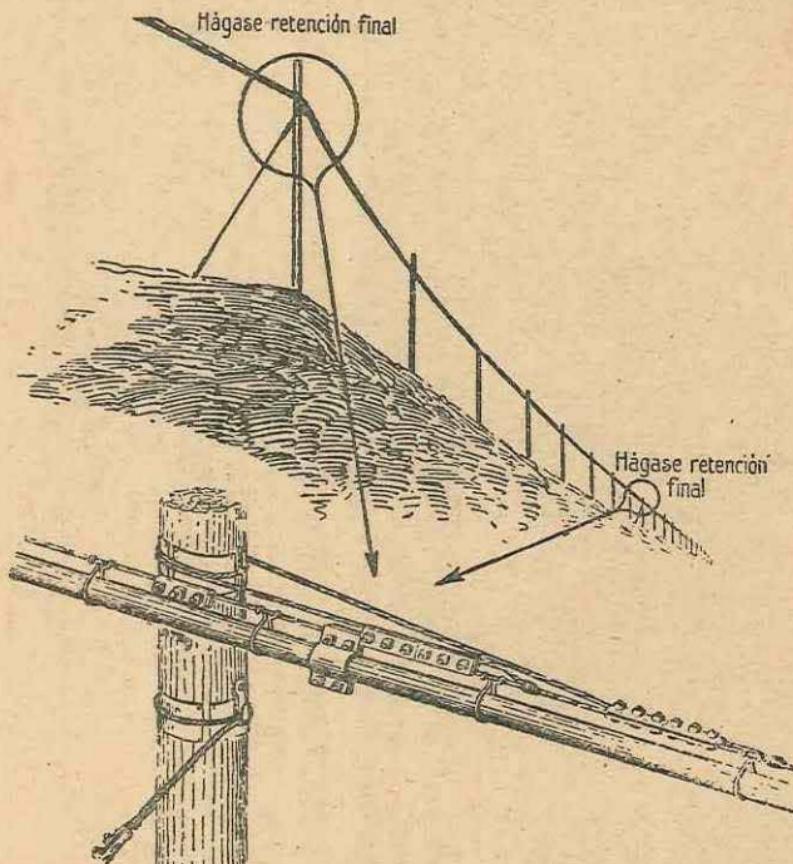


Fig. 29

El tanto por ciento de inclinación de la pendiente es el aumento o disminución de nivel por cada cien metros de línea medidos horizontalmente.

Además de arrostrar el poste que ocupe el lugar más elevado, se arrostrarán los demás de la pendiente como sigue:

En secciones de nueve vanos, como máximo, ninguno.

En secciones de 10 a 15 vanos, el poste medio.

En secciones de más de 15 vanos se pondrá una ristra de cabeza cada seis postes, hasta que la última sección tenga más de tres y menos de diez vanos.

El tamaño de la ristra será el mismo que el del cable de suspensión.

35.—*Arriostramiento reforzado.* Consiste en colocar cuatro ristras en cuatro direcciones opuestas o sólo dos en sentido opuesto. En general no se emplea este arriostramiento en postes en los que sólo se apoya cable, y por lo tanto, no se empleará a menos que se indique en los planos de detalle. En el caso de líneas que lleven cable mayor de 202 pares, calibre 22 o sus equivalentes, expuestas a grandes vientos o que vayan sobre terrenos poco firmes, el arriostramiento reforzado para largas secciones rectas de las líneas podrá ser indicado en los planos de detalle.

Sección recta de una línea es la que tiene por extremos un poste cabeza de línea, un poste de ángulo con ristra o un poste de cruce arriostrado en tres direcciones.

El arriostramiento reforzado puede ser de dos tipos:

a) Arriostramiento lateral reforzado que consiste en una ristra colocada a cada lado del poste y perpendicularmente a la línea.

b) Arriostramiento de cabeza reforzado que consiste en una ristra a cada lado del poste colocada en la dirección de la línea.

Cuando los planos de detalle especifiquen arriostramiento reforzado, se hará de acuerdo con la tabla número 4, excepto en los casos en que el arriostramiento reforzado caiga en postes resguardados del viento, que se hará en los sitios más expuestos.

TABLA NUM. 4

Situación y clase de arriostramiento reforzado

Número de vanos en sección recta	Arriostramiento lateral reforzado	Arriostramiento de cabeza reforzado	Límites de longitud (en vanos) de la sección restante
Máximo 22	Ninguno	Ninguno	
23 - 37	Poste medio	Ninguno	
38 - 52	Cada 15 postes	Ninguno	Ni menos de 7 ni más de 22
Más de 52	Cada 15 postes	Alternando en los postes con arriostramiento lateral reforzado	Ni menos de 7 ni más de 22

* La sección restante no tendrá menos de siete vanos ni más de 22, como puede verse por los ejemplos siguientes:

En una sección de 52 vanos se colocará arriostramiento lateral reforzado en los postes 15 y 30, quedando una sección restante de 22 postes entre los postes 30 y 52 en la que no se colocará arriostramiento de cabeza reforzado.

En las secciones de 53 vanos el arriostramiento lateral reforzado se colocará en los postes 15, 30 y 45, dejando una sección restante de ocho vanos entre los postes 45 y 53. Se colocará arriostramiento de cabeza reforzado en el poste 30.

Para el arriostramiento reforzado se empleará cable de 3.500 kilos.

En el arriostramiento reforzado se emplearán en general riostras de anclaje o mozos con ancla (figura 30). Cuando esto no sea posible o cuando lo indiquen los planos de detalle se emplearán postes pareados como arriostramiento lateral reforzado. En casos especiales en que por dificultades de servidumbre de paso, sea necesario, se pueden emplear zapatillas en lugar del arriostramiento lateral reforzado. En terrenos pantanosos en que no pueden colocarse riostras de anclaje se emplearán postes pareados.

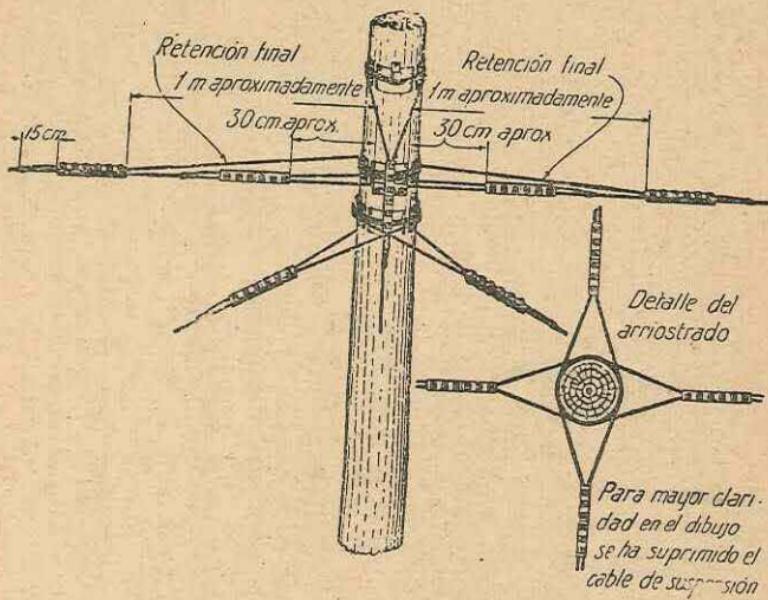


Fig. 30

CASOS EN QUE ES NECESARIO CONSOLIDAR LAS LINEAS DE HILO DESNUDO

36.—*Se arriostrarán todos los postes de ángulo que soporten sólo hilo desnudo y cuyo tiro sea mayor que el indicado en la tabla número 5. Los postes con menos tiro que el indicado en esta tabla no se arriostrarán, excepto cuando puedan disminuirse los límites indicados para menos de cinco crucetas debido a circunstancias locales.*

TABLA NUM. 5

Número definitivo de crucetas que han de ir en el poste	Se arriostrará el poste cuando el tiro sea
1 ó 2	1,20 m. como mínimo
3 ó 4	90 cm.
5 ó 6	60 cm. como mínimo
7 ó más	30 » » »

37.—*En postes de ángulo que soportan más de 20 hilos cuyo tiro es menor de 10 metros y en los que soportan menos de 20 y con un tiro menor de 15 metros, se colocará una riostra lateral de tal forma que divida el ángulo en dos iguales (fig. 31). La resistencia de la riostra se hallará con el círculo de cálculo de riostras.*

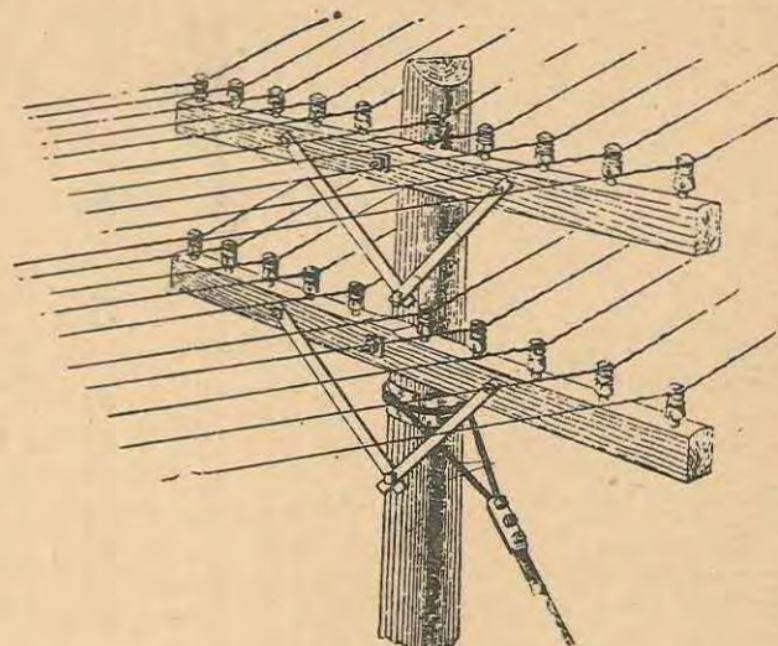


Fig. 31

38.—*En postes de ángulo que soportan más de 20 hilos en los que el tiro es mayor de 10 metros y en los que soportan menos de 20 hilos y el tiro es más de 15 metros, se colocarán dos riostras de cabeza fuera de alineación con la línea como indica la figura 32. El tamaño de las riostras se determinará con el circuito de cálculo de riostras suponiendo un tiro en el poste de 15 metros.*

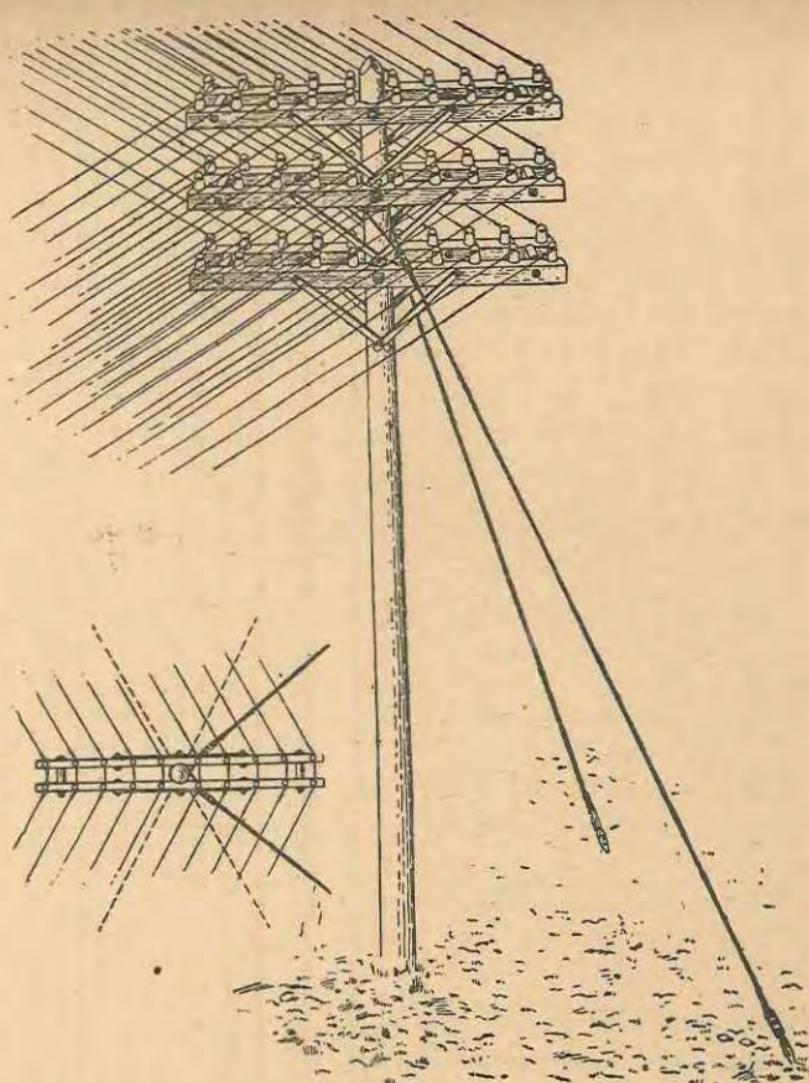


Fig. 32

39.—*En esquinas en ángulo recto sobre un solo poste*, se colocarán dos riostras de cabeza, cada una de las cuales estará en alineación con la dirección de la parte de línea que soporta. La resistencia de las riostras se determinará con el círculo de cálculo suponiendo un tiro de 15 metros.

40.—*En chaflanes en ángulo recto sobre dos postes* las riostras se colocarán como se indica a continuación:

a) Cuando sea posible se colocará una riostra lateral en cada poste de ángulo de forma que divida éste en dos iguales, como indica la figura 33. La resistencia de las riostras se determinará con el círculo de cálculo.

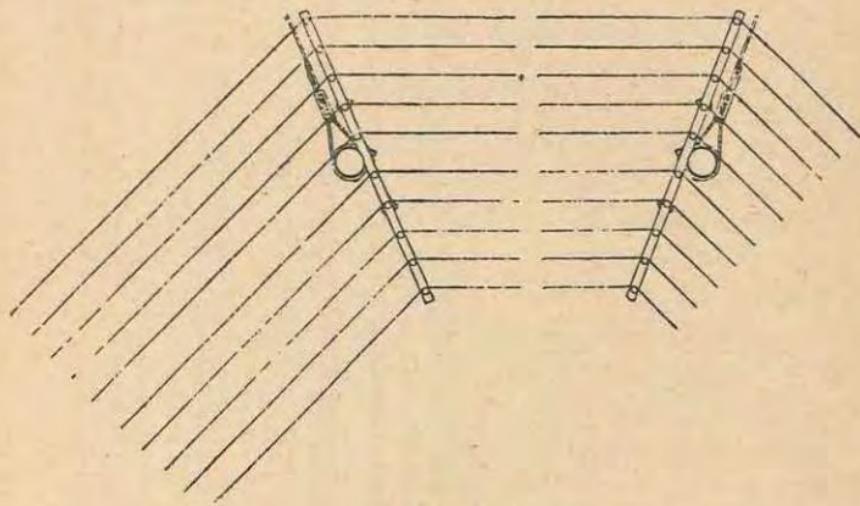


Fig. 33

b) Cuando no sea posible colocar las riostras como queda dicho se colocarán dos riostras en cada poste de ángulo como se indica en la figura 34. Las riostras de cabeza estarán en alineación con la parte de línea que soportan y las laterales perpendicularmente a dicha línea. La resistencia de las riostras laterales se determinará con el círculo de cálculo, suponiendo que dividen el ángulo en dos iguales. El tamaño de las riostras de cabeza estará de acuerdo con la tabla número 6.

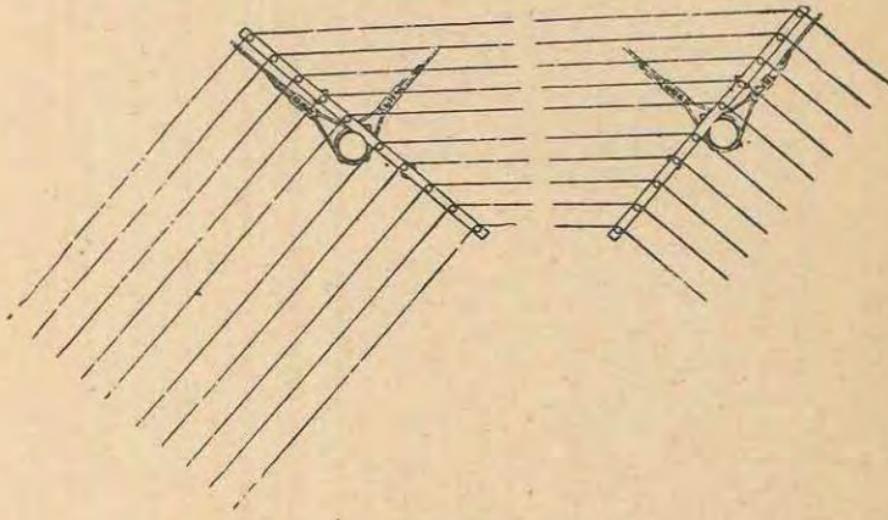


Fig. 34

TABLA NUM. 6

Tamaño de las riostras de cabeza para postes de ángulo arriostrados con riostras laterales y de cabeza

Número y clase de las riostras laterales	Número y tamaño de las riostras de cabeza
1—2.600 kilos	1—El mismo que el del cable de suspensión
1—5.000 ó 6.800 kilos	1—El próximo inferior al del cable de suspensión
2—Cualquier tamaño de cable	* 1—El mismo que el del cable de suspensión
3 ó 4.—Cualquier tamaño de cable	* 2—El mismo que el del cable de suspensión

* Si se emplean dos o más cables de diferente tamaño para obtener el arriostramiento lateral de la resistencia necesaria, la riostra de cabeza será del mismo tamaño que el cable mayor de la riostra lateral.

41.—*Cuando la línea forme dos ángulos en los cruces con carreteras, se considerarán aquéllos como si fueran ángulos independientes en la línea. Cuando por haber dificultades de servidumbre de paso, no se pueda colocar una riostra lateral dividiendo el ángulo en dos iguales, se empleará una riostra lateral y otra de cabeza. La riostra de cabeza estará en alineación con la parte de línea que soporta y la lateral será perpendicular a ella (fig. 35). La resistencia de la riostra lateral se determinará con el círculo de cálculo suponiendo que divide el ángulo en dos iguales. El ta-*

maño de la riostra de cabeza estará de acuerdo con la tabla del párrafo anterior.

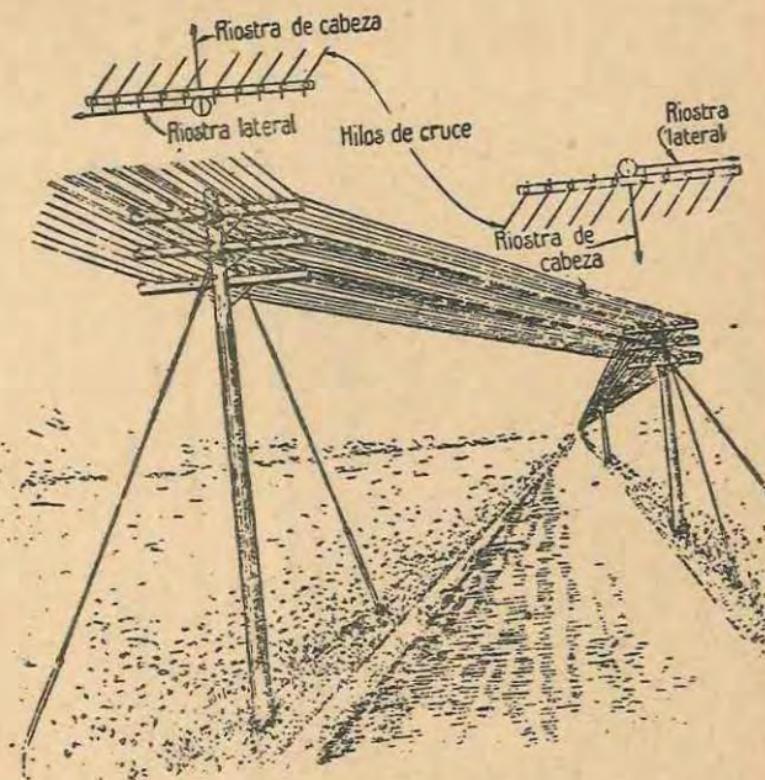


Fig. 35

42.—*En los finales de líneas que llevan sólo hilo desnudo, se colocará una riostra de cabeza cuyo tamaño se determinará con el círculo de cálculo como si se tratara de cabeza de línea de hilo desnudo (fig. 36).*

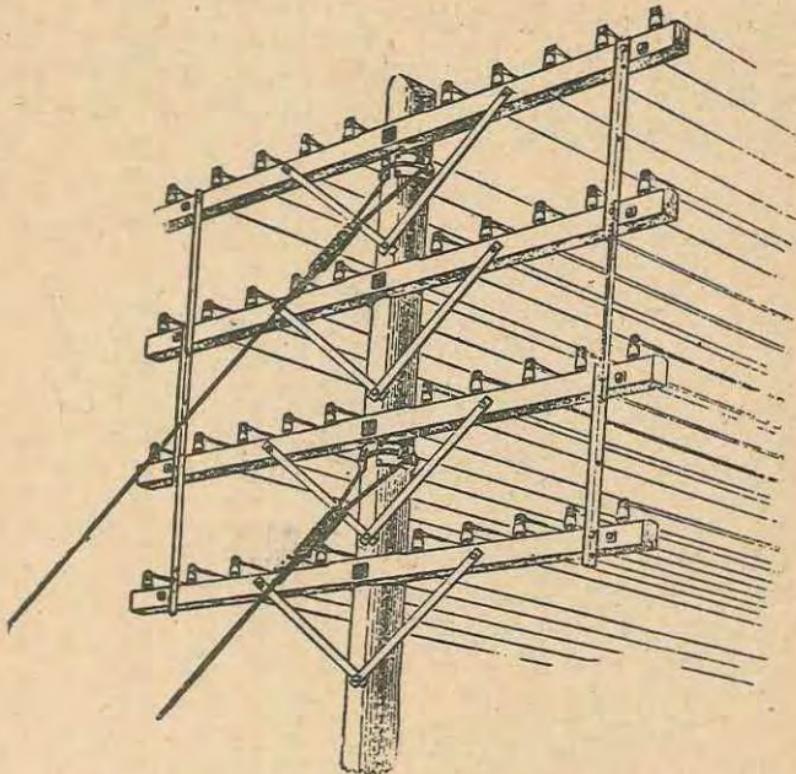


Fig. 36

43.—Cuando en una línea que lleva sólo hilo desnudo y debido a que parte de los hilos terminen o tomen una dirección diferente que el resto al llegar a un poste, se produzca en éste un desequilibrio de carga de más de dos hilos en el caso de llevar solo una cruceta, o de más de seis hilos si lleva dos o más crucetas, se colocará una riostra de cabeza (fig. 37.) El tamaño de la riostra de cabeza se determinará

con el círculo de cálculo, suponiendo un tiro de 15 metros y que soporta una carga igual al número de hilos que hay de desequilibrio.

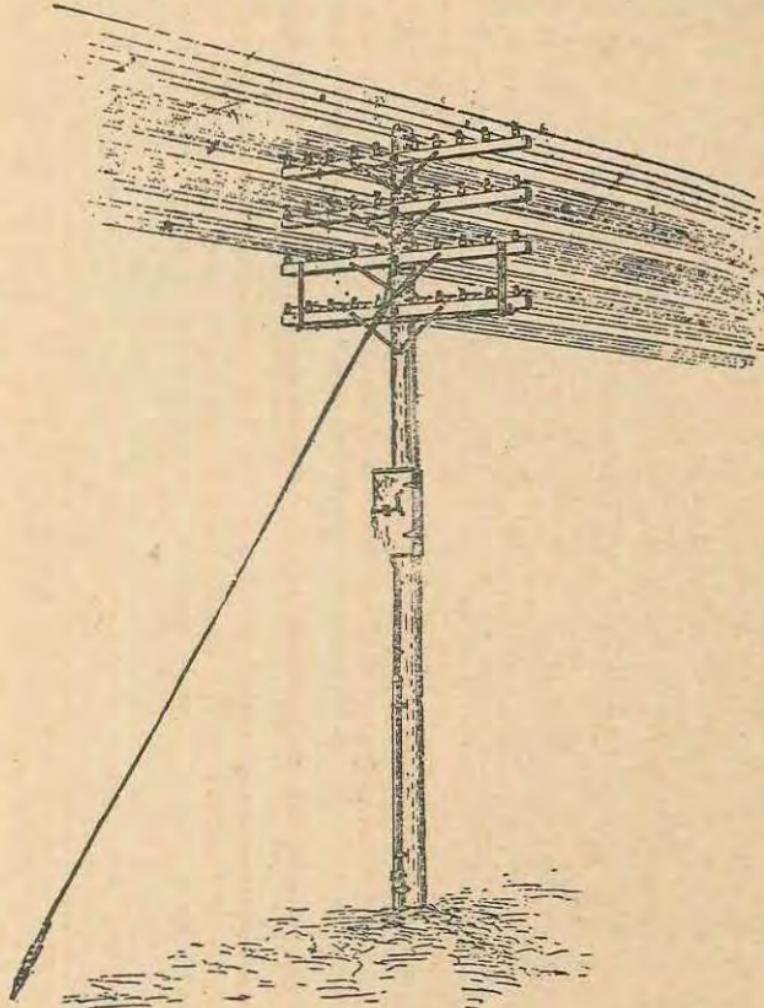


Fig. 37

- 44.—*No se emplearán riostras de poste a poste o moscos* siempre que sea posible colocar un ancla.
- 45.—*El número de hilos para los que debe hacerse la consolidación*, se indicará en los planos de detalle. Esta puede ser:
- Para los hilos actuales en la línea.
 - Para el número de hilos que hay propuestos para la línea.
 - Para el número de hilos que como máximo puede llevar la línea.

Todas las riostras que se coloquen para los hilos actuales o propuestos para la línea, serán de un tamaño tal que combine bien para la consolidación necesaria de la línea con el número máximo de hilos.

El tamaño de la riostra se determinará con el círculo de cálculo y en las líneas que lleven más de 20 hilos, se empleará una riostra de 3.500 kilos, cuando el círculo de cálculo indique un cable de menor tamaño.

Cuando el tamaño de la riostra que nos da el círculo de cálculo, es mayor de 3.500 kilos y la línea lleva tres o más crucetas de hilos, se emplearán:

f) Dos cables de 3.500 kilos, con preferencia a uno de 5.000.

g) Un cable de 3.500 y otro de 5.000, con preferencia a uno de 6.800, a no ser que sea necesaria una riostra de este último tamaño para cada dos crucetas.

No se combinará un cable de 3.500 kilos con otro de 8.350 para formar una riostra.

- 46.—*En general las riostras se amarrarán a los postes* como indica la tabla núm. 7.

TABLA NUM. 7

Número de riostras laterales	Se colocarán debajo de las siguientes crucetas
1	2. ^a
2	2. ^a y 4. ^a
3	2. ^a , 4. ^a y 6. ^a
4	2. ^a , 4. ^a , 6. ^a y 8. ^a

Número de riostras de cabeza	Se colocarán debajo de las siguientes crucetas
1	1. ^a
2	1. ^a y 3. ^a
3	1. ^a , 3. ^a y 5. ^a
4	1. ^a , 3. ^a , 5. ^a y 7. ^a

- 47.—*Pendientes pronunciadas.* Cuando la línea sigue una pendiente más pronunciada que la indicada en la tabla siguiente se colocará una riostra de cabeza hacia la parte superior de la pendiente en el poste que ocupe el lugar más elevado de acuerdo con la tabla número 8.

TABLA NUM. 8

Número de crucetas	Inclinación de la pendiente	Tamaño de la riostra
2 a 4	36 por 100	Una de 3.500 kilos
5 ó 6	28 por 100	2 de 3.500 >
7 ó más	22 por 100	2 de 3.500 >

Además de la riostra de cabeza en el poste que ocupa el lugar más elevado de la pendiente, se colocarán las siguientes riostras de cabeza en los postes de la pendiente.

- a) En secciones de 9 vanos como máximo, ninguna.
- b) En secciones de 10 a 15 vanos, se colocará una riostra de cabeza en el poste de la parte media de la pendiente.
- c) En secciones de más de 15 vanos, se pondrá una riostra de cabeza en el poste que ocupe el punto más elevado y en cada seis postes de la sección en pendiente a partir de aquél, hasta que la sección restante tenga más de 3 y menos de 10 vanos.

48.—*El arriostramiento reforzado puede ser de dos clases.*

- a) Arriostramiento lateral reforzado, que consiste en una riostra en cada lado del poste y colocadas perpendicularmente a la línea.
- b) Arriostramiento de cabeza reforzado, que consiste en una riostra colocada a cada lado del poste en la dirección de la línea.

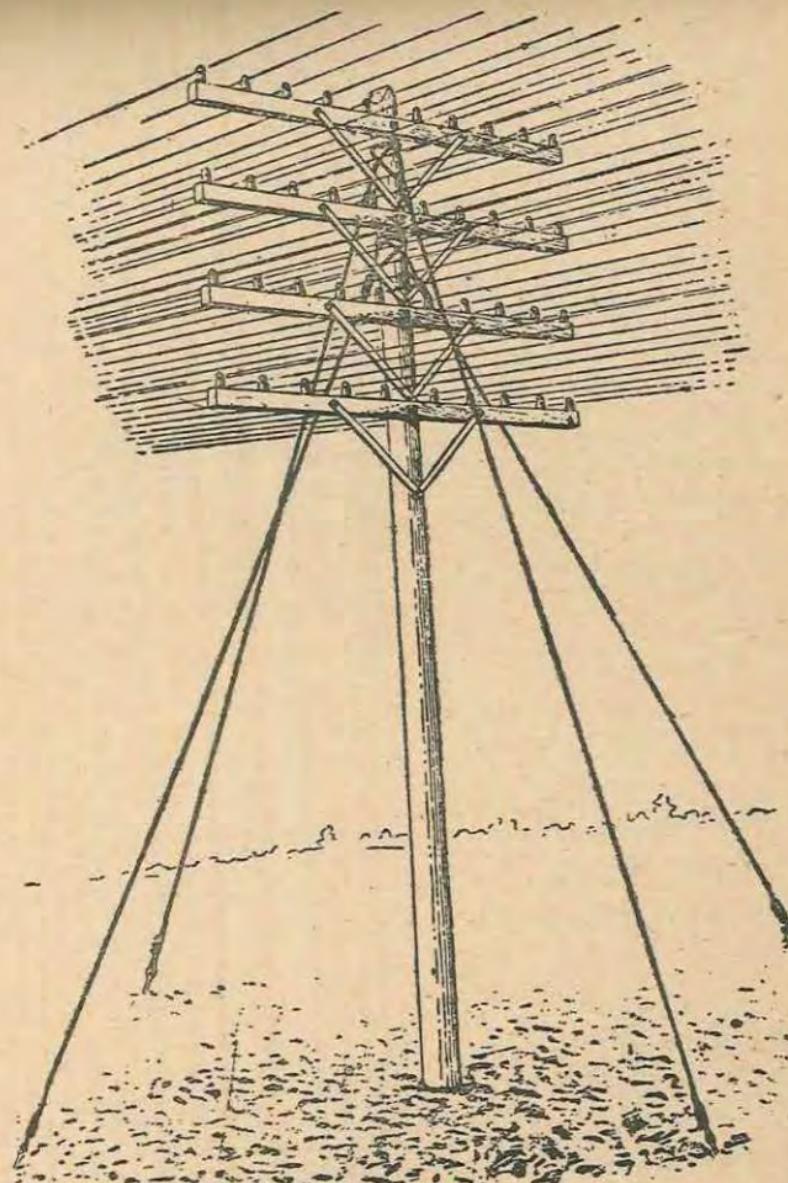


Fig. 58

Generalmente, el arriostramiento de cabeza reforzado se hará sólo en postes que también lo tienen lateral reforzado (fig. 38).

El tamaño de las riostras que se emplearán para arriostramiento reforzado es el indicado en la tabla número 9.

TABLA NUM. 9

Número definitivo de crucetas	Tamaño de la riostra de cabeza	Situación de la riostra de cabeza	Tamaño de la riostra lateral	Situación de la riostra lateral
4 ó menos	1 de 3500 kilos	Debajo de la 1. ^a cruceta	1 de 3500 kilos	Debajo de la 2. ^a cruceta
De 5 a 6	2 de 3500 kilos ó 1 de 5000 kilos *	Debajo de la 1. ^a y 3. ^a crucetas Debajo de la 3. ^a cruceta	1 de 3500 kilos	Debajo de la 2. ^a cruceta
7 ó más	2 de 5000 kilos	Debajo de la 3. ^a y 5. ^a crucetas	2 de 3500 kilos	Debajo de la 2. ^a y 4. ^a crucetas

* Siempre que sea posible, será preferible colocar dos cables de 3.500 kilos para arriostramiento de cabeza reforzado, en lugar de uno de 5.000.

El número de postes con arriostramiento reforzado dependerá de la importancia de la línea, del perfil del terreno y de las condiciones atmosféricas de la región en que se encuentre.

Las líneas se clasificarán como sigue para determinar el arriostramiento reforzado necesario.

CLASE I.

Líneas importantes de hilo desnudo que están sujetas a fuertes vientos y nevadas.

CLASE II.

Líneas importantes de hilo desnudo que están sujetas a vientos y nevadas de importancia media.

CLASE III.

a) Líneas importantes de hilo desnudo que están sujetas a vientos y nevadas poco intensas.

b) Líneas secundarias de hilo desnudo que están sujetas a nevadas y vientos ligeros y medios.

La situación del arriostramiento reforzado se indicará en los planos de detalle.

El arriostramiento reforzado se colocará en las secciones rectas solamente. Sección recta de una línea es la que está entre dos postes cualesquiera de los siguientes:

a) Un poste de ángulo que tenga un tiro de 4,5 metros o más.

b) Un poste cabeza de línea.

c) Un poste en el que terminan o toman otra dirección, en una o más crucetas, algunos hilos de la línea.

d) Un poste arriostrado en el cruce de vía férrea, río o vano largo de cruce.

TABLA NUM. 10

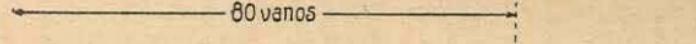
CLASE DE LINEA	Número de vanos de la sección recta	Situación del arriostramiento lateral reforzado	Situación del arriostramiento de cabeza reforzado	* Límites del número de vanos de la sección restante
Clase III.—2 crucetas	1—120	Ninguno	Ninguno	—
	121—200	Poste 80	Poste 80	—
	Más de 200	Cada 80 postes	Cada 80 postes	40-12
Clase II.—2 crucetas	1—60	Ninguno	Ninguno	—
	61—100	Poste 40	Ninguno	—
Clase III.—3 ó 4 crucetas	Más de 100	Cada 40 postes	Cada 80 postes	29-60
Clase I.—2 crucetas	1—30	Ninguno	Ninguno	—
Clase II.—3 ó 4 crucetas	31—50	Poste 20	Ninguno	—
Clase III.—5 ó 6 crucetas	Más de 50	Cada 20 postes	Cada 40 postes	10-30
Clase I.—3 ó 4 crucetas	1—15	Ninguno	Ninguno	—
Clase II.—5 ó 6 crucetas	16—25	Poste 10	Ninguno	—
Clase III.—7 ó más crucetas	Más de 25	Cada 16 postes	Cada 26 postes	5-15
Clase I.—5 ó 6 crucetas	1—15	Ninguno	Ninguno	—
Clase II.—7 ó más crucetas	16—25	Poste 10	Poste 10	—
Clase I.—7 ó más crucetas	Más de 25	Cada 10 postes	Cada 10 postes	5-15
	1—8	Ninguno	Ninguno	—
	9—13	Poste 5	Ninguno	—
	Más de 13	Cada 5 postes	Cada 10 postes	3-8

* El número de vanos de la sección restante no será menor que el número más pequeño ni mayor que el número más grande de esta columna.

ESQUEMA PARA INDICAR LA VARIACION DEL ARIOSTRAMIENTO REFORZADO A MEDIDA QUE CAMBIA LA CLASE DE LA LINEA

CLASE III con 2 CRUCETAS

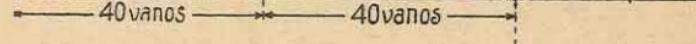
Arriostramiento lateral reforzado y de cabeza reforzado cada 80 postes
80



CLASE II con 2 CRUCETAS, CLASE III con 3 ó 4 CRUCETAS

Arriostramiento lateral reforzado cada 40 postes y ademas arriostramiento de cabeza reforzado cada 80 postes.

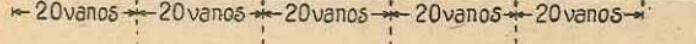
40 80



CLASE I con 2 CRUCETAS, CLASE II con 3 ó 4 CRUCETAS, CLASE III con 5 ó 6 CRUCETAS

Arriostramiento lateral reforzado cada 20 postes y ademas arriostramiento de cabeza reforzado cada 40 postes

20 40 60 80 100



CLASE I con 3 ó 4 CRUCETAS, CLASE II con 5 ó 6 CRUCETAS, CLASE III con 7 ó MAS CRUCETAS

Arriostramiento lateral reforzado cada 10 postes y ademas arriostramiento de cabeza reforzado cada 20 postes

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110



CLASE I con 5 ó 6 CRUCETAS, CLASE II con 7 ó MAS CRUCETAS

Arriostramiento lateral reforzado y de cabeza reforzado cada 10 postes

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110



CLASE I con 7 ó MAS CRUCETAS

Arriostramiento lateral reforzado cada 5 postes y ademas arriostramiento de cabeza reforzado cada 10 postes

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110

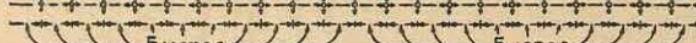


Fig. 39

Por ejemplo:

En las líneas de clase I que lleven cuatro crucetas, se colocará arriostramiento lateral reforzado cada 10 postes y arriostramiento de cabeza reforzado cada 20 postes. En una sección de 35 vanos de una línea de este tipo, las riostras laterales se colocarán en los postes 10 y 20, quedando una sección sin arriostrar de 15 vanos entre los postes 20 y 35.

En una sección de 36 vanos las riostras laterales se colocarían en los postes 10, 20 y 30, quedando una sección de seis vanos sin arriostrar entre los postes 30 y 36.

También se colocará arriostramiento de cabeza reforzado en el poste 20.

En condiciones especiales las reglas dadas para el arriostramiento reforzado en la tabla anterior se ajustarán además a lo siguiente:

a) Si al aplicar las reglas de la tabla núm. 10, el arriostramiento reforzado corresponde en una sección de la línea bien resguardada de vientos y la inmediata a ella estuviera más expuesta, el arriostramiento reforzado se trasladará a esta última sección.

b) Cuando la situación normal del arriostramiento reforzado es poco conveniente, debido a servidumbre de paso o a dificultades de construcción, se puede hacer el arriostramiento reforzado en otros postes.

c) Cuando el arriostramiento reforzado corresponde hacerlo a una distancia máxima de tres vanos de un poste con riostra lateral, se trasladará a este último poste el arriostramiento reforzado.

d) Cuando la distribución del arriostramiento re-

forzado se varía para acomodarle a condiciones especiales, se puede continuar la distribución desde el último poste con arriostramiento reforzado o desde el extremo de la sección recta, según lo exijan las circunstancias.

En general, el arriostramiento reforzado consistirá en riostras o mozos con ancla. Cuando esto no sea posible, o cuando lo especifiquen los planos de detalle, se emplearán postes pareados.

En casos especiales, en que debido a dificultades de servidumbre de paso no sea posible emplear arriostramiento lateral reforzado, se puede emplear un tornapuntas con zapata. En terrenos pantanosos en que no es posible colocar riostras, se emplearán en su lugar postes acoplados en A.

49.—*Consolidación de vanos largos.* Cuando el vano tiene más de 20 metros, el poste o columna se arriostará de acuerdo con las instrucciones para vanos largos en el cruce con ríos o según indiquen los planos de detalle. Si el vano está comprendido entre 60 y 90 metros los postes que soportan el vano de cruce se arriostrarán de acuerdo con la tabla número 11 y figura 40, excepto las líneas que se construyan con un vano normal de 60 metros en adelante.

TABLA NUM. 11
Vanos de 60 a 90 metros

Número de crucetas	RIOSTRA DE CABEZA AL LADO OPUESTO DEL VANO LARGO			Riostra de cabeza hacia el lado del vano largo	Riostra lateral en ambas direcciones	
	N.º de riostras necesarias	Cable de acero, 7 hilos, de	Colocadas bajo las crucetas		N.º de riostras necesarias	Cable de acero, 7 hilos, de
1 6 2	1	2,5 mm.	1. ^a	1	2,5 mm.	1
3 6 4	2	2,5 mm.	2. ^a y 3. ^a	1	2,5 mm.	1
5 6 6	3	2,5 mm.	1. ^a , 3. ^a y 5. ^a	1	2,5 mm.	1
7	2	3 mm.	1. ^a y 4. ^a	1	3 mm.	1
8	3	3 mm.	1. ^a , 4. ^a y 7. ^a	1	3 mm.	1

* La riostra se colocará bajo la 1.^a cruceta.

** La riostra se colocará bajo la 2.^a cruceta.

50.—Para la consolidación de cruces de ferrocarril, véase el Método núm. 1,353 para «Cruces de vías férreas».

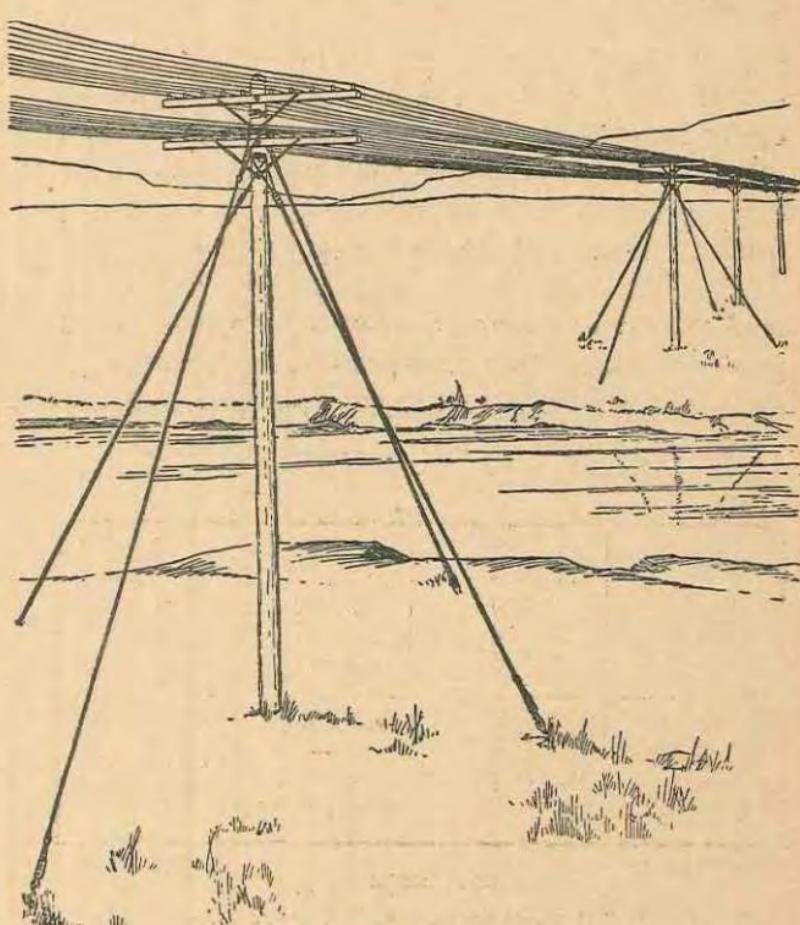


Fig. 40

51.—*La longitud y peso del cable tipo de acero son las siguientes:*

TABLA NUM. 12
Cable de acero galvanizado formado por siete
alambres

Diámetro de los alambres — Milímetros	Peso del cable por Km. — Kilogramos	Carga de ruptura en kilos	Longitud de cable en un carrete — Metros
2	176'3	2.600	4.000
2'5	271'3	3.500	3.000
3	390'6	5.000	2.500
3'5	531'6	6.800	2.000
4	694'4	10.500	1.500

SEPARACIONES EN LOS CRUCES

52.—*Las separaciones de las riostras que a continuación se indican, son las mínimas admisibles y si no se pueden obtener se consultará con el Jefe inmediato.*

- a) Cuando la riostra cruza hilos telegráficos o telefónicos de otras compañías u otros hilos de señales o cables lo hará a una distancia mínima de 60 centímetros. Cuando cruza por debajo de circuitos de hilo desnudo la separación se medirá desde la caja de cruce más baja en el poste ajeno a la Compañía Telefónica.
- b) Si la riostra cruza líneas de alumbrado o fuerza a 750 voltios, como máximo, lo hará a 60 centímetros como mínimo del hilo más próximo.

c) Las riostras que cruzan circuitos de alumbrado o fuerza de 750 a 7.500 voltios lo harán a una distancia mínima de 1,20 metros del hilo más próximo y cuando los circuitos que cruzan sean de 7.500 a 15.000 voltios, la separación mínima será 1,80 metros.

d) Las riostras que cruzan hilos de tranvía, quedarán a 8,50 metros del carril siempre que sea posible, y a 1,20 metros como mínimo del hilo del tranvía.

e) Las riostras que cruzan sobre carreteras, calles o caminos-carreteras, quedarán a una altura mínima de seis metros. En las carreteras de primera se aumentará siempre que sea posible esta altura.

f) Las riostras que crucen sobre veredas, paseos y espacios que sólo sean frecuentados por peatones, lo harán a una altura mínima de tres metros. Todas las riostras sobre propiedades particulares, excepto las de anclaje, quedarán a una distancia de tres metros del suelo.

g) Cuando las riostras crucen canales y los planos de detalle no indican la separación, se consultará con el Jefe de trabajos.

h) En los cruces con ferrocarriles las riostras quedarán a ocho metros de los carriles.

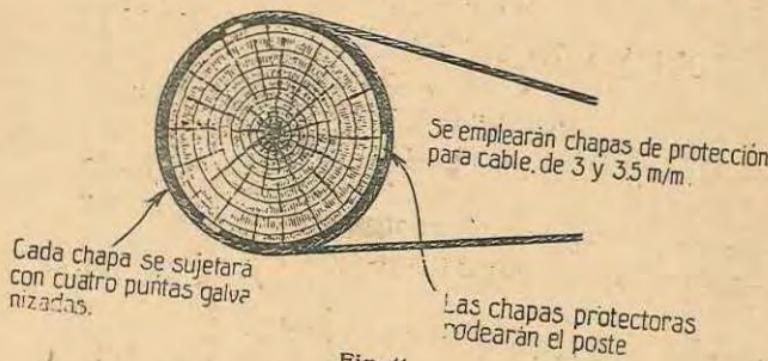
METODO PARA AMARRAR LA RIOSTRA AL POSTE

53.—*Chapas protectoras y ganchos de riostra.*

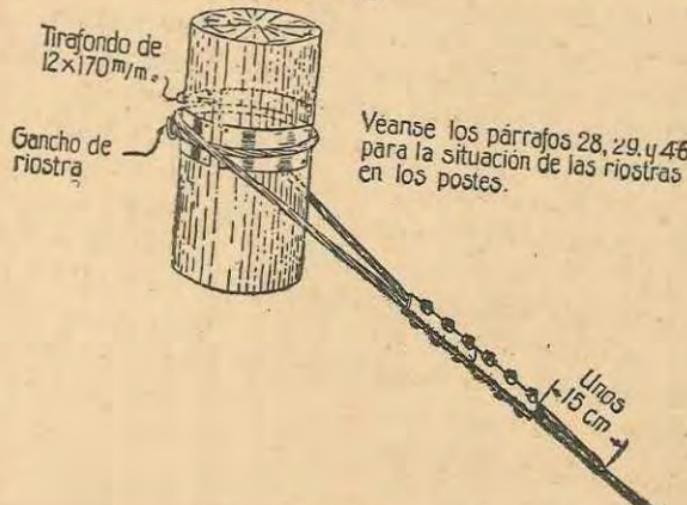
- a) Las chapas protectoras se colocarán como indica la figura 41, cuando se emplee cable de sus-

pensión de 5.000 kilos en adelante. En el caso de arriostamiento reforzado no son necesarias.

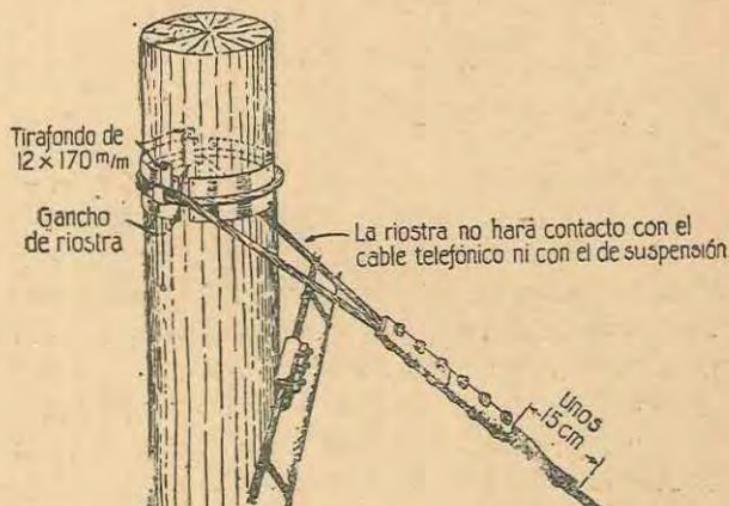
MÉTODO DE COLOCACIÓN DE LAS CHAPAS DE PROTECCIÓN



b) Cuando la ríostra tienda a resbalarse de la chapa protectora, se colocará un gancho de ríostra como indica la figura 42.



c) Cuando haya que levantar la ríostra para salvar el cable de suspensión, cables o hilos eléctricos se colocarán dos ganchos de ríostra como se indica en la figura 43.



54.—La ríostra se arrollará dos veces sobre el poste; la primera brida de ríostra se colocará a una distancia de la cara del poste igual al diámetro de éste (fig. 44).

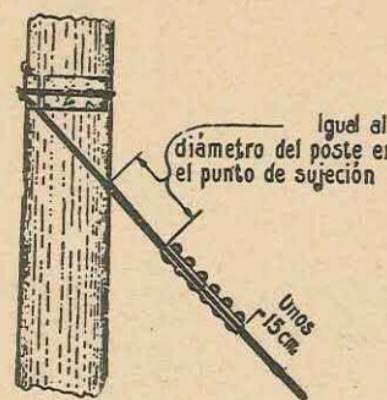


Fig. 44

55.—Para amarrar las riostras a postes o mozos se empleará una brida de riostra de tres tornillos.

Cuando se emplee alambre de acero de 6 milímetros para la riostra se le arrollará una vez sobre el poste y después se darán sobre la riostra tres vueltas separadas y cinco vueltas juntas como indica la figura 45.

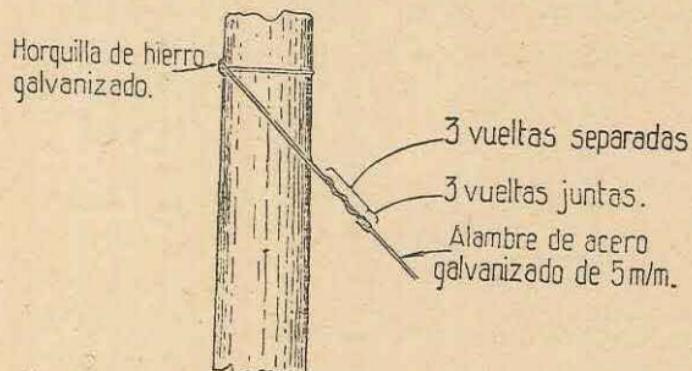


Fig. 45

ANCLAS

56.—Una vez establecidas las separaciones indicadas en el párrafo 52 se situarán las anclas, siempre que sea posible, de acuerdo con lo siguiente:

- Lejos de sitios frecuentados, con el fin de disminuir la exposición a accidentes.
- De manera que la «separación» no sea menor que la altura de la riostra, ni mayor que $1\frac{1}{4}$ veces dicha altura.
- Cerca de límites de propiedades particulares, vallas, graneros, garajes, etc., de manera que se destaque lo menos posible.

ANCLAS PATENTADAS

57.—Se emplearán perforadoras siempre que sea posible para hacer el hoyo para la ancla. El Jefe de trabajos indicará el tipo de perforadora que deba emplearse según la clase del terreno.

58.—Las anclas patentadas se colocarán como indica la tabla núm. 13.

TABLA NUM. 13

TIPO Y TAMAÑO DEL ANCLA PATENTADA	TAMAÑO DE LA RIOSTRA	TIRANTE DE RIOSTRA Y ARANDELAS NECESARIAS	DIÁMETRO DEL HOYO	PROFOUNDIDAD VERTICAL DE COLOCACIÓN	MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA COLOCAR EL ANCLA
Ancla cónica, 20 cm. diámetro.	Alambre de acero de 6 mm.	Tirante de 13 mm. por 2,10	20 cm.	*1,50 m. aprox.	0,15 m. cub. de piedra partida de 5 cm.
Ancla indeformable	id.	Tirante indeformable, 13 mm. por 2 metros	15 ó 20 cm.	Véase párrafo 62	Mazo grande y barra indeformable de 3 m.
Bierce, 15 cm.	id.	Tirante de 13 mm. por 2,10 m.	15 cm.	*1,50 m. aprox.	0,15 m. c. de piedra partida de 5 cm.
Ancla de dos direcciones, 15 cm.	id.	Tirante de 13 mm. por 2,10 m. Arandela cuadrada 64 por 16	15 cm.	*1,50 m. aprox.	Barra pisón
Scrulix, 15 cm.	id.	—	—	*1,50 m. aprox.	Perforadora especial y llave de tubo especial
Ancla cónica, 8 cm. diámetro	Cable de acero de 2,5 mm.	Tirante de riestra 16 mm. por 2,5 m.	20 cm.	*1,70 m. aprox.	0,35 m. cub. de piedra partida de 15 cm.
Bierce, 20 cm.	id.	id.	20 cm.	*1,70 m. aprox.	id.
Ancla de dos direcciones, 20 cm.	id.	Tirante de 16 mm. por 2,5 m. Arandela cuadrada, 75 mm. por 20 mm.	20 cm.	*1,70 m. aprox.	Barra pisón
Scrulix, 18 cm.	id.	—	—	*1,80 m. aprox.	Perforadora y llave de tubo especial
Ancla indeformable	id.	Tirante indeformable de 16 mm. por 2,10 mm.	15 ó 20 cm.	Véase párrafo 62	Mazo grande y barra indeformable de 3 m.
Ancla de dos direcciones, 20 cm.	Cable de acero de 3 mm.	Tirante de 20 mm. por 2,70 m., Arandela cuadrada, 22 mm. por 9 cm	20 cm.	* Unos 2 m.	Barra pisón
Bierce, 30 cm.	id.	Tirante de 20 mm. por 2,7 m.	30 cm.	* Unos 2 m.	0,7 m. c. de piedra partida de 5 cm.
Indeformable (grande)	id.	Tirante indeformable de 20 mm. por 2,5 metros.	20 cm.	Véase párrafo 62	Mazo grande y barra indeformable de 3 m.

* Si se entierran los tirantes de las anclas patentadas como se indica en el párrafo 59, la altura del ojo del tirante sobre el terreno puede disminuirse a medida que la «separación» aumenta de 30 cm. sobre el terreno para una relación entre la separación y la «altura» de 1/2, ó menos a 15 cm. cuando la relación entre la «de separación» y la «altura» es 1, ó mayor.

Las anclas patentadas no se emplearán con cable mayor de 3 milímetros. En lugar de piedra partida se puede emplear ladrillo partido. Después de colocar el ancla se echará tierra y se apisonará bien.

No se tapará con tierra el ojo del tirante.

59.—*Instalación de las anclas patentadas.* Cuando la relación $\frac{\text{separación}}{\text{altura}}$ es menor que 1, las anclas se

colocarán de manera que el tirante de riestra quede en línea con el punto de sujeción de la riestra al poste y la parte superior del tirante quede a 15 centímetros como mínimo y 30 como máximo sobre el suelo. Cuando la $\frac{\text{separación}}{\text{altura}}$ sea mayor que

1, todos los tirantes de las anclas patentadas se colocarán formando un ángulo de 45° . Si el hoyo se ha hecho fuera de alineación se debe agrandar lo necesario para que el tirante de riestra quede en alineación con el punto de sujeción de la riestra al poste.

Las anclas patentadas no se emplearán en terrenos húmedos y arenosos. En general las anclas patentadas no hacen un buen anclaje en terrenos movedizos. Las anclas patentadas que se describen más adelante no son todas igualmente satisfactorias y económicas para las diferentes clases de terreno, por lo tanto el Jefe de trabajos indicará el tipo de ancla que debe emplearse en cada caso.

60.—*Las anclas cónicas* se colocarán como indica la figura 46.

Se hará un hoyo de linea con la riostra de diámetro lo mas igual posible al del ancla cónica.



Fig. 46

61.—*Las anclas de expansión se colocarán como sigue:*

Antes de colocar el ancla en el hoyo hay que asegurarse que la tuerca del tirante está bien apretada y de que el ancla puede hacer la expansión con facilidad. Se medirá la distancia «B» como indica la figura 47.

ra 47. Se introducirá el ancla en el hoyo, y la barra de expansión se colocará sobre el ancla como indica la figura 47. Se hará una marca de referencia en la barra de expansión y el tirante de riostra.

En la barra de expansión se marca la distancia «B» a partir de la marca de referencia, y después se golpeará el ancla como indica la figura 47. Cuando la marca superior de la barra de expansión coincide con la marca de referencia del tirante, la expansión del ancla es completa.

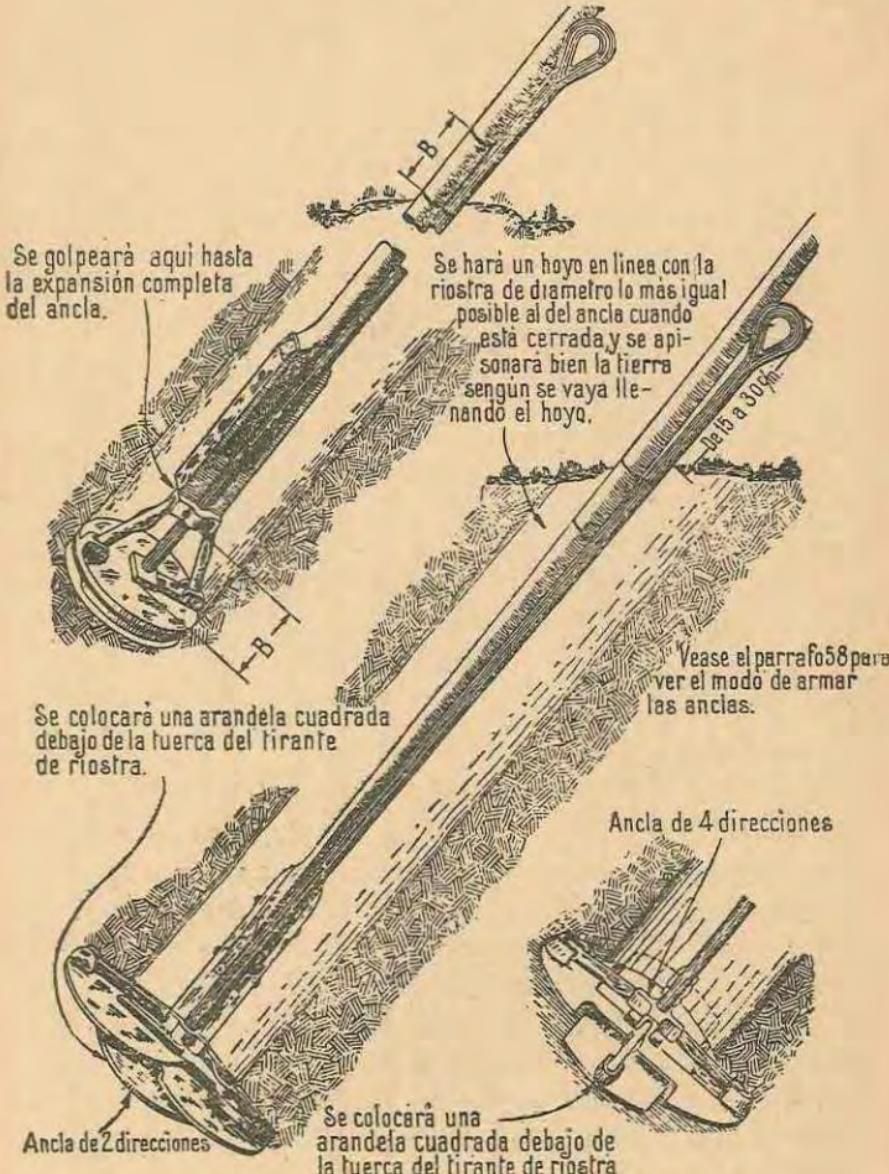


Fig. 47

62.—*Las anclas indeformables se colocarán como sigue:*

a) Despues que se ha marcado el punto por donde se ha de clavar el tirante se mide desde este punto al lado opuesto del poste la distancia «S» (fig. 48) y en este segundo punto se hará un hoyo formando un ángulo de 45° con el suelo de la profundidad indicada en la tabla núm. 14.

TABLA NÚM. 14

	Longitud del tirante del ancla Metros.		
	1,90	2,10	2,40
(1) Separación = $\frac{1}{2}$ altura.			
Longitud «S» en metros.	2,10	2,40	2,70
Profundidad «D» en metros.	2,40	2,70	3,00
(2) Separación = altura o más			
Longitud «S» en metros.	2,40	2,90	3,30
Profundidad «D» en metros.	2,10	2,40	2,70

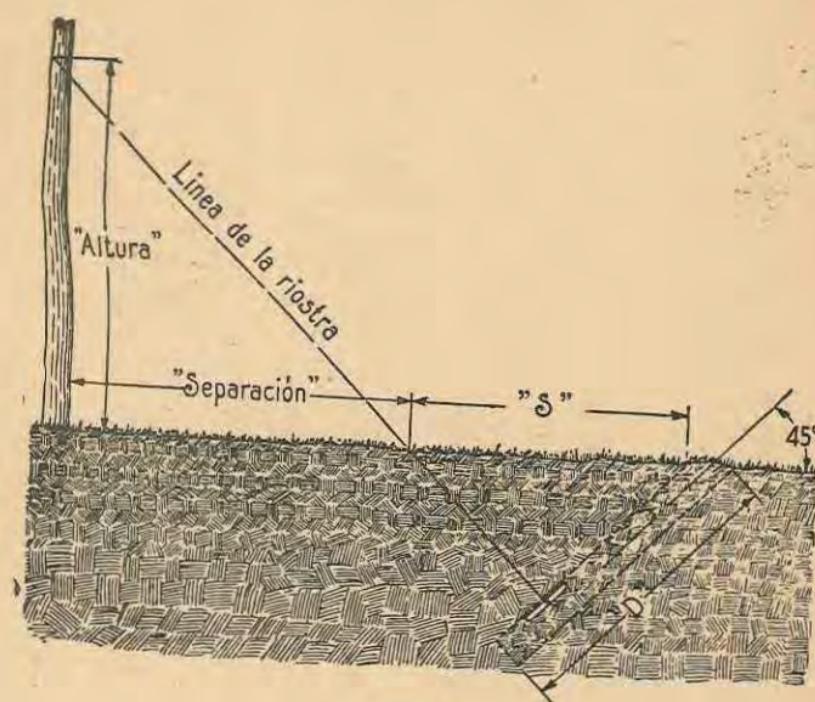


Fig. 48

b) Se clavará el tirante de ríostra golpeándole con un mazo grande con refuerzo de hierro y de manera que se dirija al centro del hoyo y esté en alineación con el punto de sujeción de la ríostra al poste (fig. 49). Si el tirante de ríostra no queda centrado en el hoyo, se le doblará por medio de la barrapísón o se volverá a clavar de nuevo para que pueda colocarse en la ranura de la chapa del ancla.

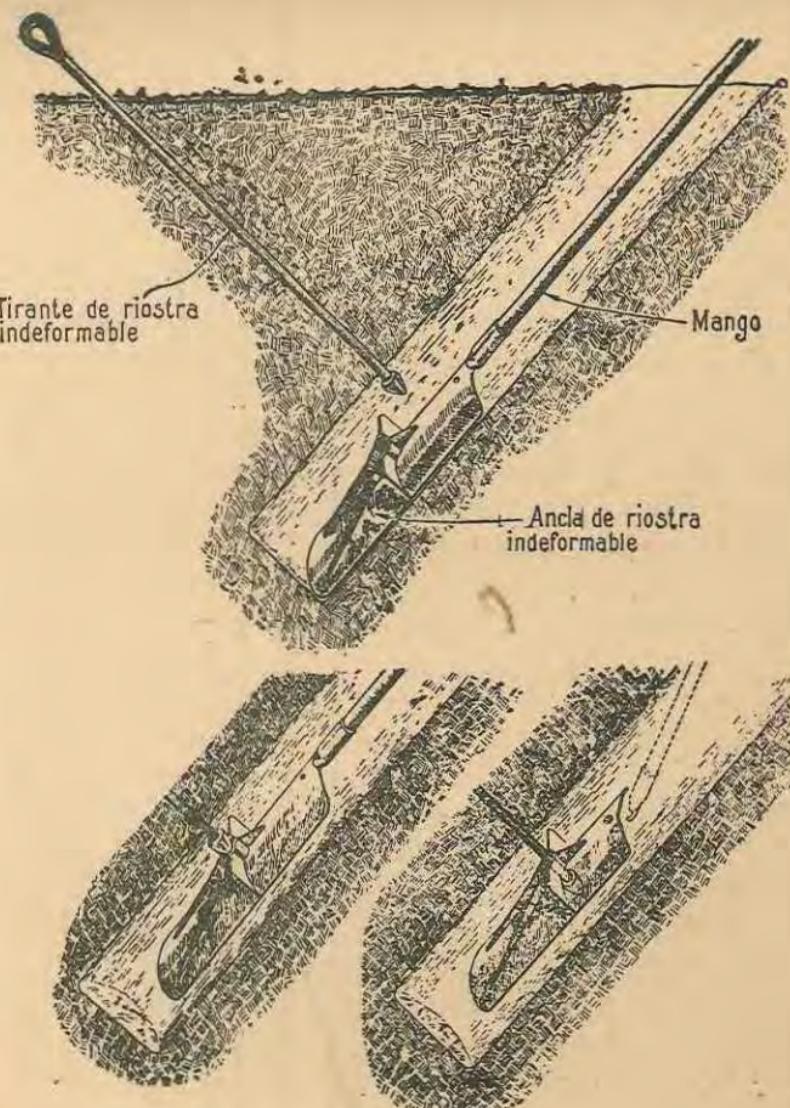


Fig. 49

c) Se colocará el ancla en el mango y se introducirá en el hoyo.

d) Se levantará el ancla lentamente manteniéndola en contacto con el extremo del tirante y si la costilla transversal engancha en la punta del tirante es prueba de que el hoyo tiene la profundidad necesaria. Hay que asegurarse de que el hoyo es lo suficientemente profundo para que cuando el ancla esté en posición no toque en el fondo.

e) Se pasará la costilla transversal del ancla sobre la punta del tirante.

f) Se hace descender el ancla hacia el tirante hasta que la ranura de la chapa entre en el extremo del tirante.

g) El ancla se hará subir y bajar para asegurarse de que la chapa está enganchada en el tirante. Se forzará el ancla hacia abajo contra el tirante de riostra y se desenganchará el mango.

h) Se dará un tirón del tirante de riostra para que el ancla haga asiento y se mantendrá en posición mientras se rellena el hoyo.

63.—*Las anclas Scrulix* pueden emplearse cuando otros tipos no pueden colocarse a satisfacción y lo aprueba el Jefe de trabajos (figs. 50 y 51).

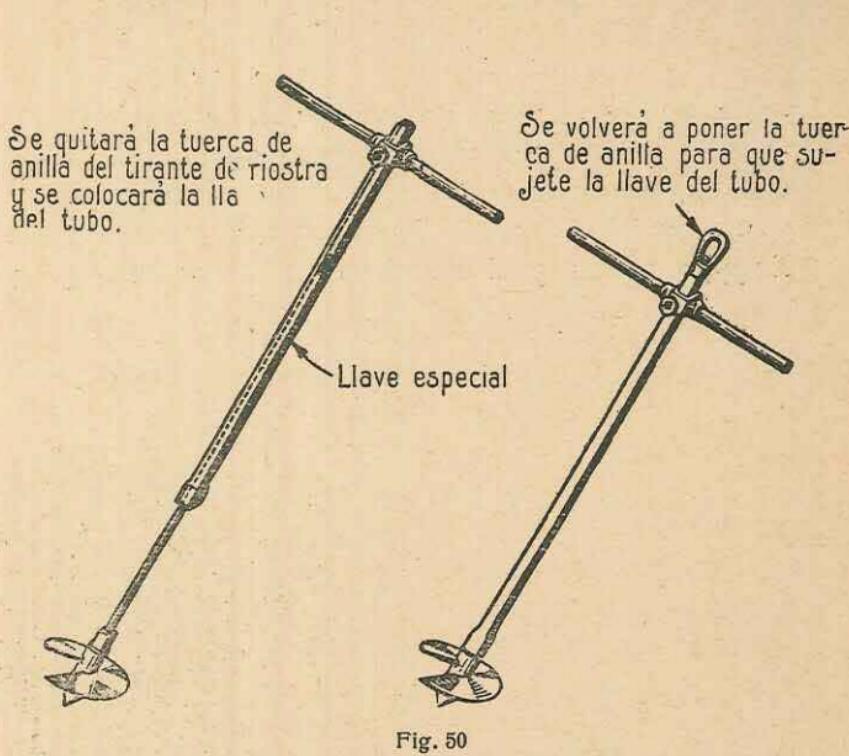


Fig. 50



Fig. 51

Cuando el terreno es duro se puede hacer primero un hoyo de 15 cm de profundidad para facilitar el trabajo. El ancla se roscará de manera que quede en línea con el punto en que se sujetó la riostra al poste. El ancla se roscará pero no se empujará ni se golpeará

MUERTOS DE MADERA

64.—Los muertos se colocarán a la profundidad debida y de manera que el tirante de riostra quede lo más aproximadamente posible en alineación con el punto de sujeción de la riostra al poste. El tirante de riostra quedará fuera de tierra 15 centímetros como mínimo (fig. 52).

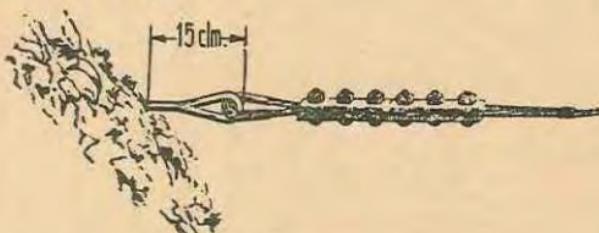


Fig. 52

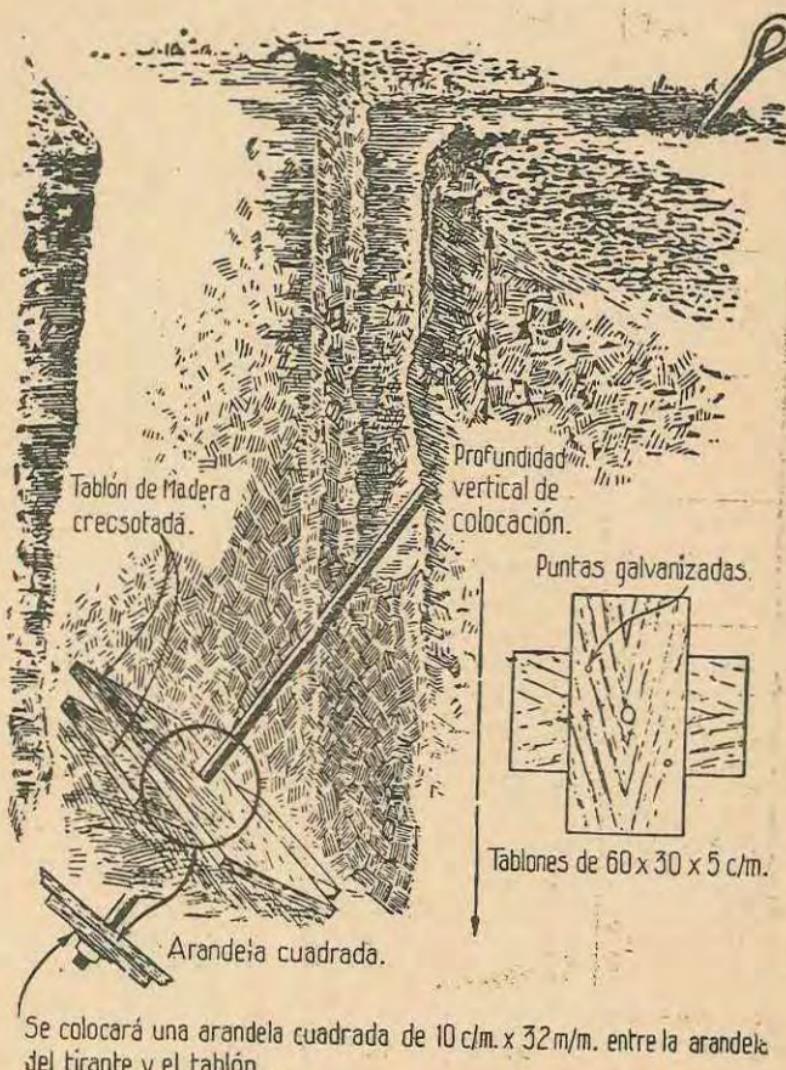
65.—Se emplearán los tirantes de riostra como indica la tabla núm. 15.

TABLA NÚM. 15

Número de riostras	Tamaño del cable o alambre	Dimensiones del tirante de riostra	Dimensiones de la arandela cuadrada	Tipo del ancla
1	Alambre de acero de 6 mm.	15 mm. por 2,00 m.	65 por 20 mm.	Ancla pa- tentada o tablón o muerto creosota- do.
1	Idem.	15 mm. por 2,00 m.	65 por 20 mm.	Idem.
1	Cable de acero 7 hi- los de 2,5 mm.	20 mm. por 2,5 m.	90 por 22 mm.	Idem.
1	Cable de acero 7 hi- los de 3 mm.	20 mm. por 2,5 m.	90 por 22 mm.	Idem.
1	Cable de acero 7 hi- los de 3,5 mm.	25 mm. por 3 m.	100 por 32 mm.	Muerto de madera.
2	Cable de acero 7 hi- los de 2,5 mm.	25 mm. por 3 m.	100 por 32 mm.	Idem.
2	Cable de acero 7 hi- los de 3,5 mm.	25 mm. por 3 m.	100 por 32 mm.	Idem.

A un tirante de riostra sólo se sujetará un cable de 3,5 mm.

TABLON DE MADERA CREOSOTADA



Se colocará una arandela cuadrada de 10 c/m. x 32 m/m. entre la arandela del tirante y el tablón.

Fig. 53

66.—*Las anclas de tablones creosotados* pueden emplearse con tirantes de riostra de 20 milímetros como máximo (fig. 53).

Las anclas compuestas de tablones creosotados se enterrarán a las profundidades siguientes:

Diámetro del tirante de riostra.	Profundidad a que deben enterrarse los tablones.
20 mm.	1,50 m. mínimo.
15 mm.	1,20 m

Se rellenará y apisonará bien procurando no deteriorar los tablones.

67.—*Los muertos de madera* se emplearán con tirantes de riostra de 25 milímetros por tres metros y también pueden emplearse con tirantes más pequeños.

En condiciones normales se emplearán los muertos de madera como indica la tabla número 16.

TABLA NÚM. 16
Colocación de muertos de madera

Número de tirantes de ríostra	Tamaño del cable o alambre	Dimensiones del tirante de ríostra	MUERTOS DE MADERA		
			Profundidad mínima de colocación metros	Longitud mínima metros	Diámetro mínimo cm.
1	Alambre de acero de 6 mm.	15 mm. \times 2,10 m.	** 1,05	1,20	15
			** 1,20	0,90	15
1	íd.	15 mm. \times 2,10 m.	** 1,05	1,20	15
			** 1,20	0,90	15
1	Cable de acero 7 hilos 2,5 mm.	20 mm. \times 2,5 m.	** 1,20	1,20	18
			** 1,40	0,90	18
* 2	íd.	íd.	1,50	1,80	20
			1,70	1,50	20
3	íd.	íd.	1,80	1,80	25
			2,0	1,50	25
1	Cable de acero 7 hilos 3 mm.	20 mm. \times 2,7 m.	1,50	1,50	20
			1,70	1,20	20
* 2	íd.	íd.	1,80	1,80	25
			2,0	1,50	25
3	íd.	íd.	2,0	2,10	30
			2,10	1,80	30
1	Cable de acero 7 hilos 3,5 mm.	25 mm. \times 3 m.	1,80	1,80	25
			2,0	1,50	25
2	íd.	íd.	2,0	2,10	30
			2,10	1,80	30
3	íd.	íd.	2,0	2,40	30
			2,10	2,10	30

* Cuando haya que sujetar dos ríostras a un solo tirante se colocará el muerto como indica la tabla para el tirante de ríostra de 25 milímetros diámetro por 3 metros longitud.

** Cuando la helada llegue a más profundidad que la indicada se colocarán los muertos a 1,50 metros de profundidad.

Se evitará cortar postes buenos para hacer muertos, aunque la madera para estos últimos debe ser sana y durable.

Las traviesas de desecho de las compañías ferroviarias, cuando están en buenas condiciones pueden emplearse como muertos y generalmente pueden obtenerse a poco coste.

El hoyo para el muerto se hará de forma que el muerto se pueda colocar perpendicularmente a la ríostra.

La zanja para el tirante de ríostra se excava de modo que el tirante quede lo más aproximadamente posible en alineación con el punto de sujeción de la ríostra al poste. La longitud y ancho de la excavación serán las menores posibles, especialmente al llegar a la superficie del terreno.

Los muertos para uno, dos o tres tirantes, se colocarán como indica la figura 54.

Para más detalles del tirante de riosta véase párrafo.

Se cortará la madera de albara para que no quede debajo de la arandela.

Profundidad de colocación.

Se hará un rebozo en el terreno para que el muerto haga presión contra la tierra firme.

La tuerca se roscará todo lo que se pueda.

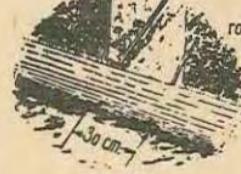


Fig. 54

Cuando el mozo pueda estorbar en excavaciones futuras o en el caso que obstáculos impidan colocarle perpendicularmente a la riosta, se colocará en alineación con ésta como indica la figura 55.

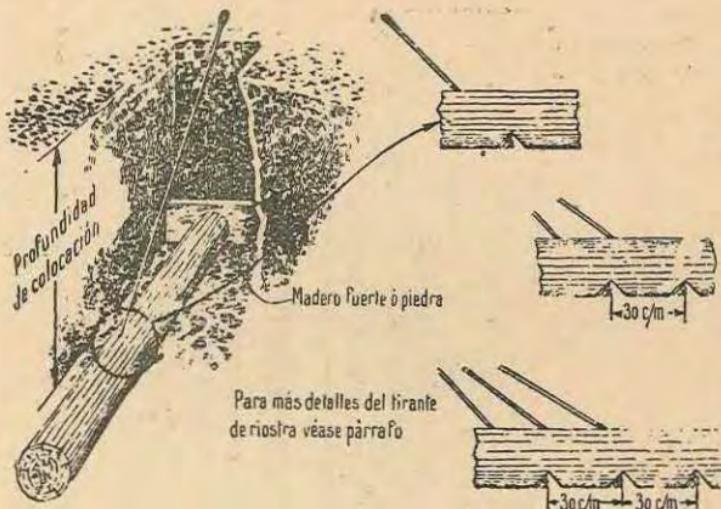


Fig. 55

En terrenos poco firmes se colocarán trozos de muerto o maderos fuertes sobre el muerto aisonando todo bien. La longitud de los trozos de muerto o de los maderos fuertes será el doble de su diámetro como mínimo (figs. 56 y 57).

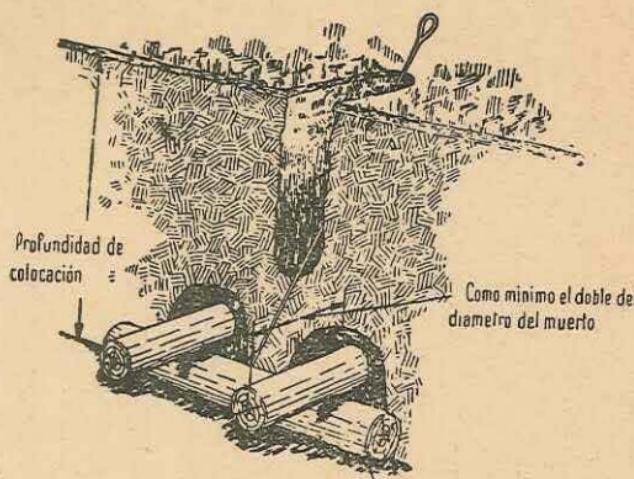


Fig. 56

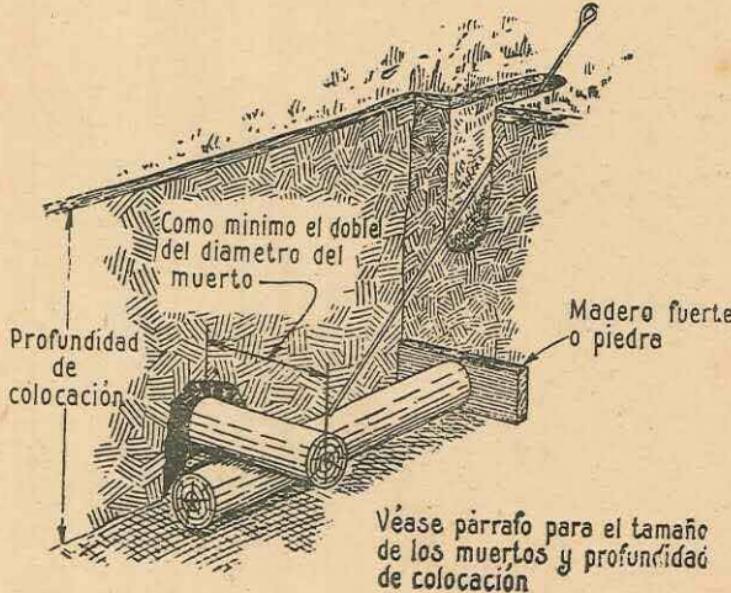


Fig. 57.

METODO PARA SUJETAR LA RIOSTRA AL TIRANTE

68.—*La tabla número 17 indica los guardacabos de ríostra que deben emplearse con los distintos tamaños de cable o alambre.*

TABLA NUM. 17

Tamaño del cable o alambre	Tamaño del guardacabos
Alambre de 6 mm.	13 mm.
Cable 7 hilos de 2,5 mm.	13 mm.
Cable 7 hilos de 3 mm.	16 mm.
Cable 7 hilos de 3,5 mm.	16 mm.
Cable 7 hilos de 4 mm.	20 mm.

69.—*La ríostra se sujetará al tirante como indica la figura 58.*

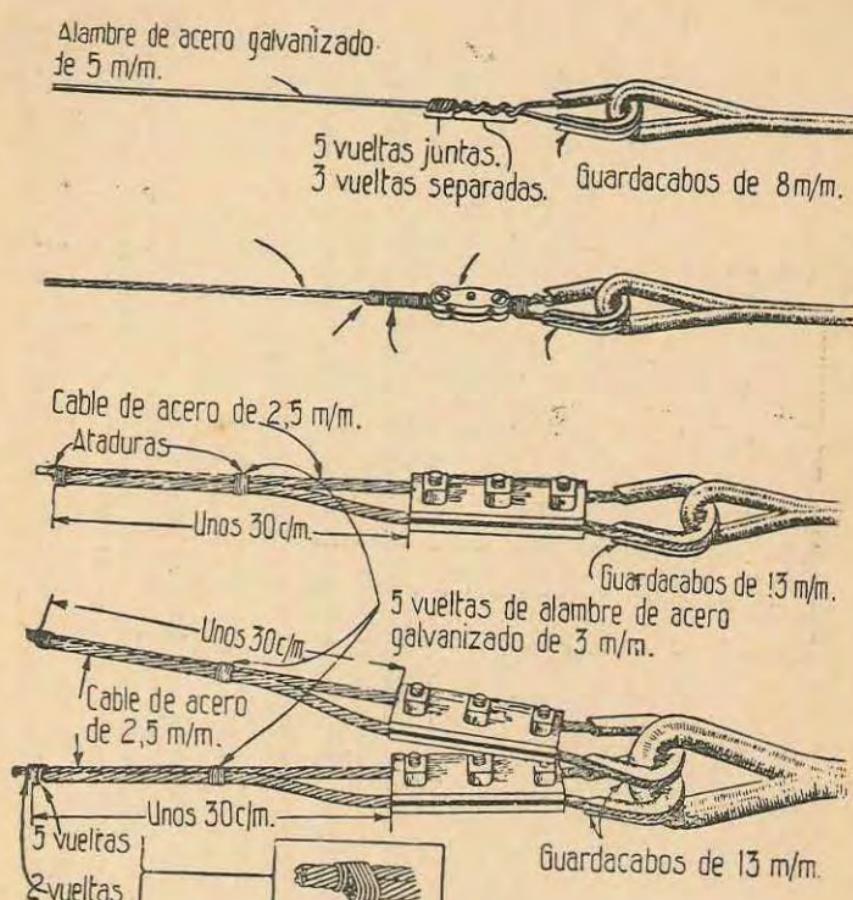


Fig. 58

70.—Para sujetar el cable al tirante de ríostra se empleará el número de bridas que indica la tabla número 18. Cuando se emplee más de una brida se pondrán una a continuación de otra.

TABLA NUM. 18

Tamaño del cable de suspensión	Número de bridas
7 hilos de 2,5 mm.	1
7 hilos de 3 mm.	1
7 hilos de 3,5 mm.	2
7 hilos de 4 mm.	2

71.—Inclinación de los postes.

a) Postes arriostrados. Cuando sea posible se dará una inclinación a los postes de ángulo y finales de líneas separando los raigales de su posición una cantidad que no exceda del 5 por 100 de la longitud del poste.

**MANERA DE TEMPLAR LA RIOSTRA
EN EL TIRANTE DE RIOSTRA**

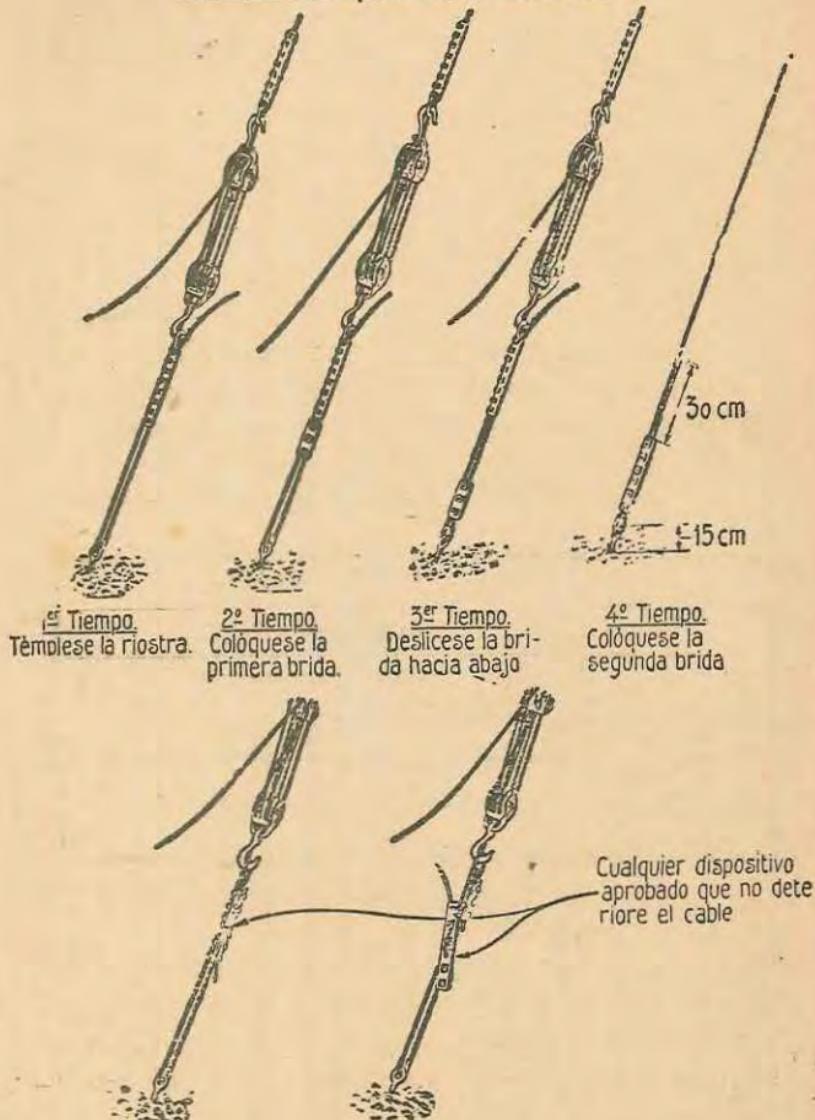


Fig. 59

**MANERA DE TEMPLAR LA RIOSTRA
HACIA EL MOZO CUANDO EL ESFUERZO ES PEQUEÑO**

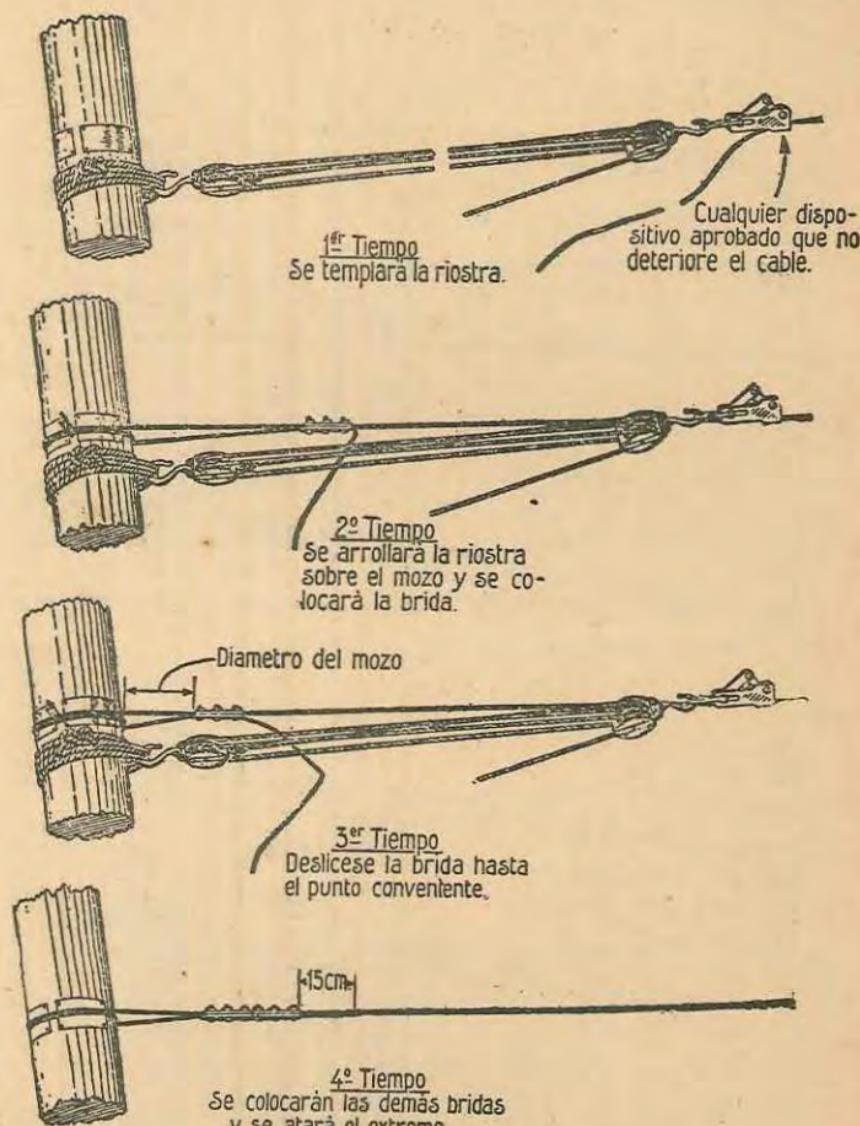


Fig. 60

Manera de templar la ristra hacia el mozo cuando el esfuerzo es grande

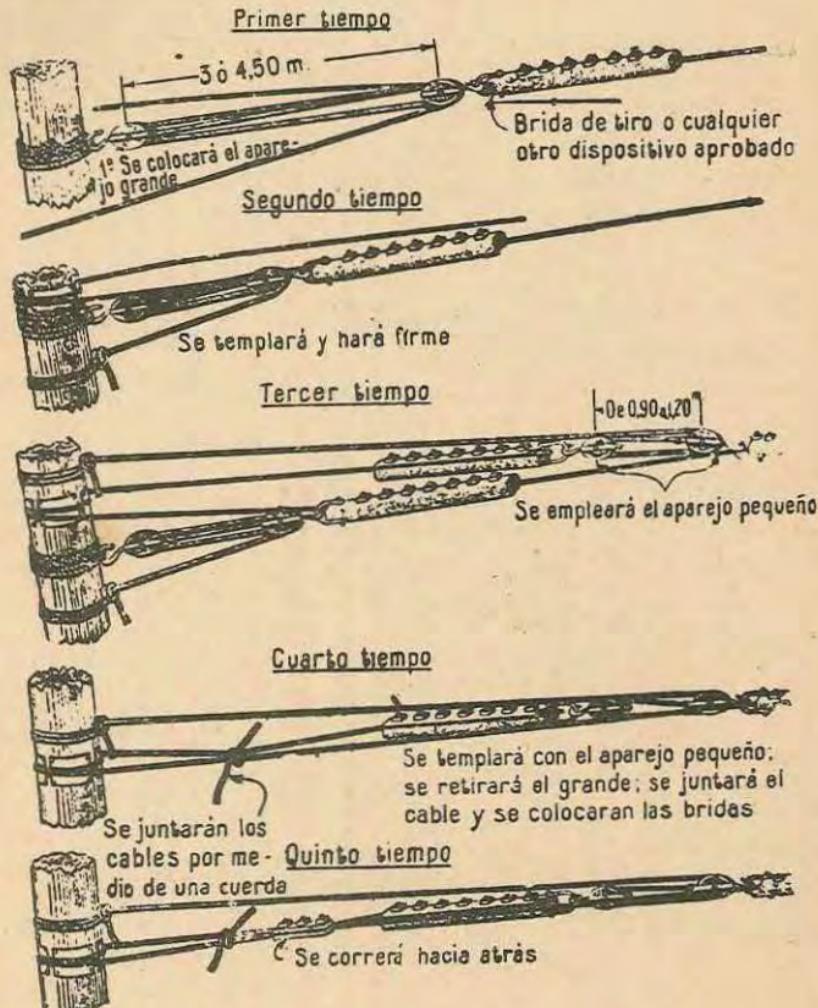
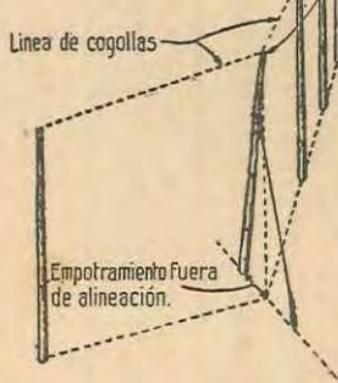


Fig. 61

En las ciudades puede ser preciso colocar todos los apoyos verticalmente (fig. 62).

POSTE DE ÁNGULO INCLINADOS

No se han dibujado las crucetas para mayor claridad.



POSTES DE ÁNGULO VERTICALES,

Las cogollas de los postes de ángulo deben pasar alineados con las de los postes adyacentes después que la linea se haya estabilizado.

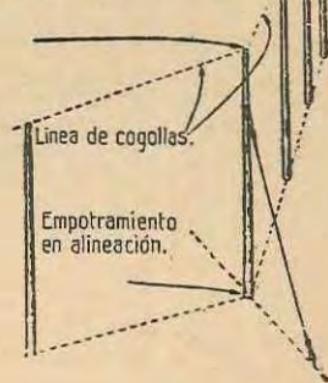


Fig. 62

Al colocar ristras se templarán de manera que cuando esté puesta la carga y las anclas hayan tomado asiento, las cogollas de los postes queden alineadas.

En condiciones normales debe templarse de manera que las cogollas de los postes queden desviadas una cantidad próximamente igual a su diámetro. Cuando por circunstancias especiales el ancla o ristra pudieran ceder más o menos, habrá que modificar dicha cantidad con arreglo a las mismas (fig. 63).

POSTES DE ÁNGULO INCLINADOS. POSTES DE ÁNGULO VERTICALES.

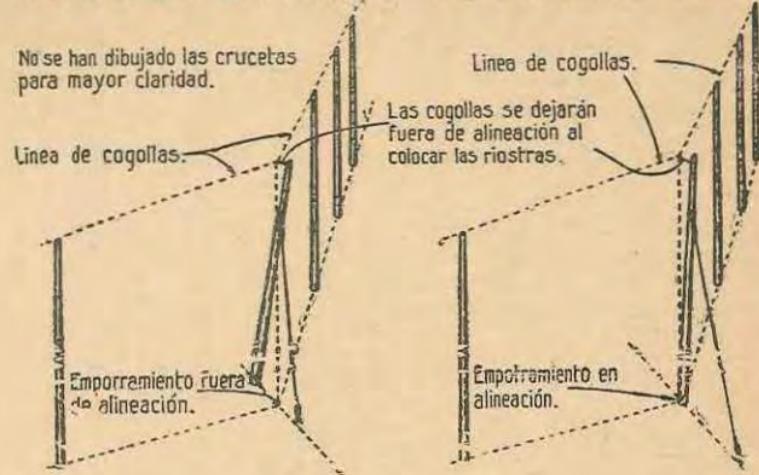


Fig. 63

b) Postes apuntalados. Los postes con tornapuntas deben colocarse verticalmente. Los postes que lleven muertos de poste tendrán sus raigales en alineación y sus cogollas estarán fuera de línea, en sentido opuesto *al tiro*, una cantidad igual a la que se espera que ceda el poste cuando haya tomado asiento bajo la acción de la carga.

Cuando la estética no sea importante, y hay líneas de tranvías o de alta tensión que impiden la colocación de riestras, puede emplearse un tornapuntas como indica la figura 64.

TORNAPUNTA

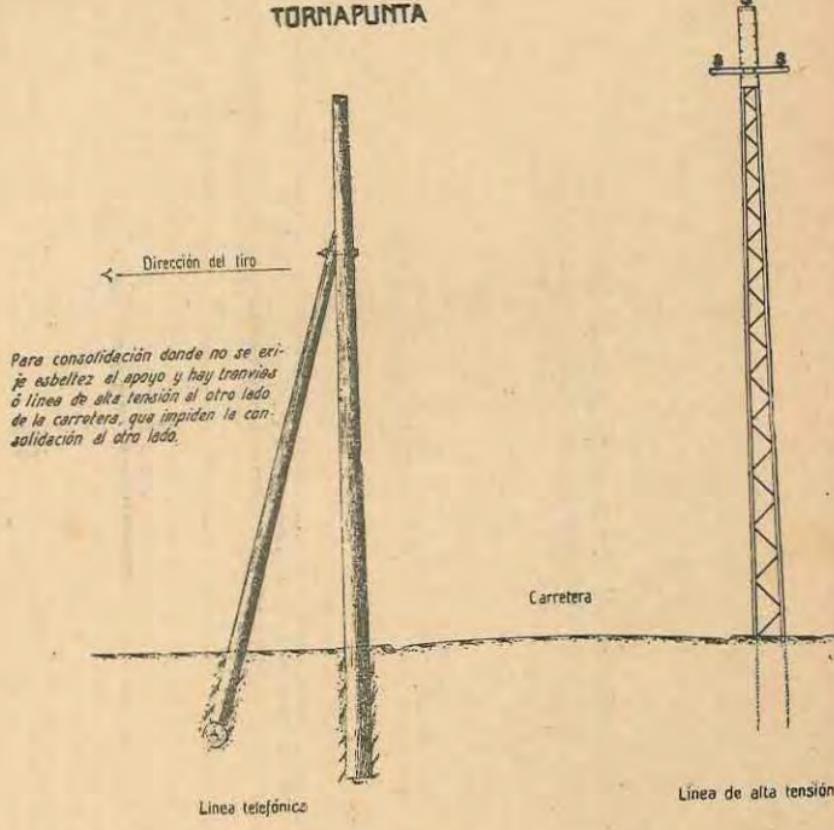


Fig. 64

Cuando se pase cerca de propiedades particulares y no haya permiso para colocar la riestra de la manera normal, puede emplearse una riestra vertical como indica la figura 65, o bien puede arriostrarse el poste sobre sí mismo y reforzar el hoyo con muertos de madera o con hormigón como indica la figura 66.

RIOSTRA VERTICAL **POSTE ACOPLADO**
PARA TIROS Y SOBRECARGAS
EXCEPCIONALES

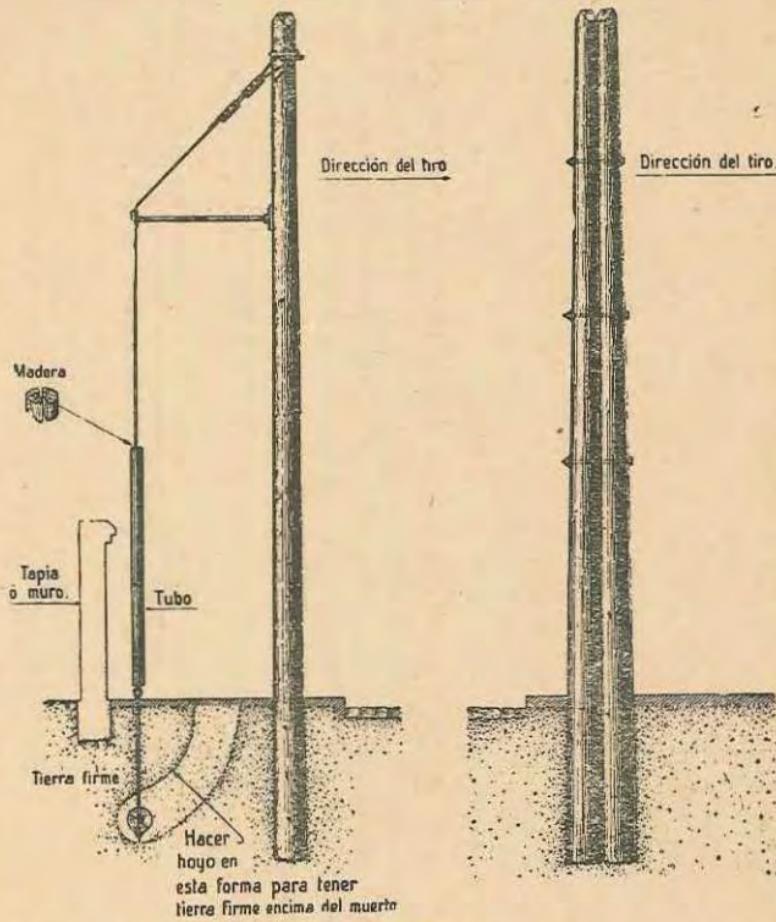


Fig. 65

POSTE ARRIOSTRADO SOBRE SI MISMO

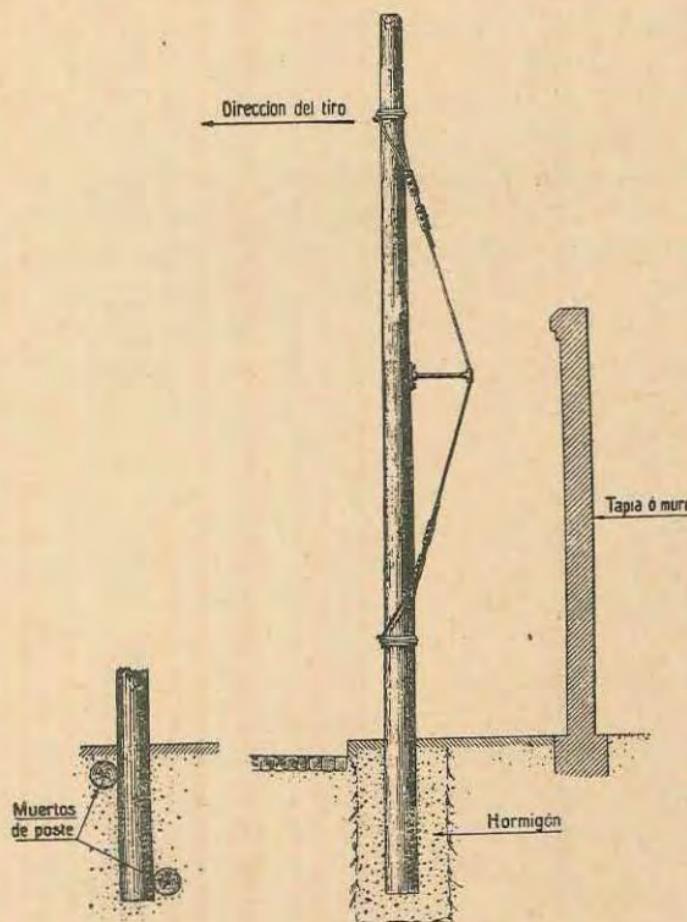


Fig. 66

En el caso de tiros y sobrecargas excepcionales se acoplarán los postes como indica la figura 65.

c) Mozos.—Los mozos se inclinarán tanto como lo permita la estética; se puede llegar hasta un metro aproximadamente.

Los mozos con muertos de poste se pondrán fuera de alineación en la misma cantidad que los postes.

72.—*Se dice que una ristra está expuesta a accidentes eléctricos* en los casos siguientes:

a) Cuando va sujetada a un poste que soporta hilos de alumbrado, fuerza o tranvía.

b) Cuando cruza hilos de alumbrado, fuerza o de tranvía pasando por encima, por debajo o entre los hilos, excepto cuando el voltaje máximo no excede de 250 voltios.

c) Cuando la distancia mínima horizontal entre la ristra y el hilo más próximo de alumbrado, fuerza o de tranvía es menor de tres metros, excepto cuando el voltaje máximo no excede de 250 voltios.

Dicha exposición a accidentes eléctricos puede no existir en el momento que se haga la instalación y producirse más adelante, por lo que es necesario estar al corriente de los cambios o ampliaciones propuestos por las Compañías de electricidad para determinar si las riostas de que se trata han de estar expuestas en el futuro.

En los planos de detalle se indicará si las riostas han de llevar o no aisladores de nuez.

73.—*La situación y número de los aisladores de nuez necesarios en las riostas* se indica en las figuras 67 á 76.

Ristra (que no sea a mozo) expuesta a accidentes eléctricos (figura 67).

La parte sombreada indica los límites de la zona de exposición a circuitos de luz, fuerza o hilos de tranvía, de una ristra de anclaje, ristra de poste a poste, ristra a edificio u otra ristra que no esté sujetada a un mozo.

Si hay alguno de dichos circuitos dentro de aquellos límites, se colocará el aislador de nuez C y otro en D, a no ser que la distancia entre ambos aisladores sea menor de 1,50 metros, en cuyo caso sólo se necesita el aislador de nuez en D.

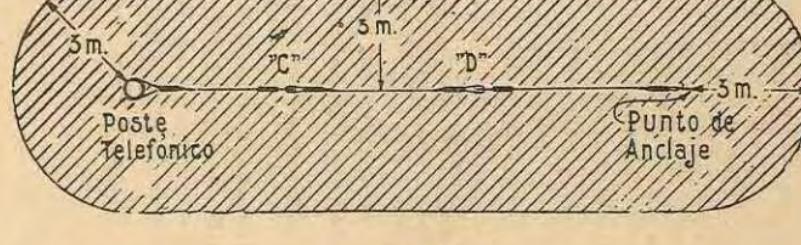


Fig. 67

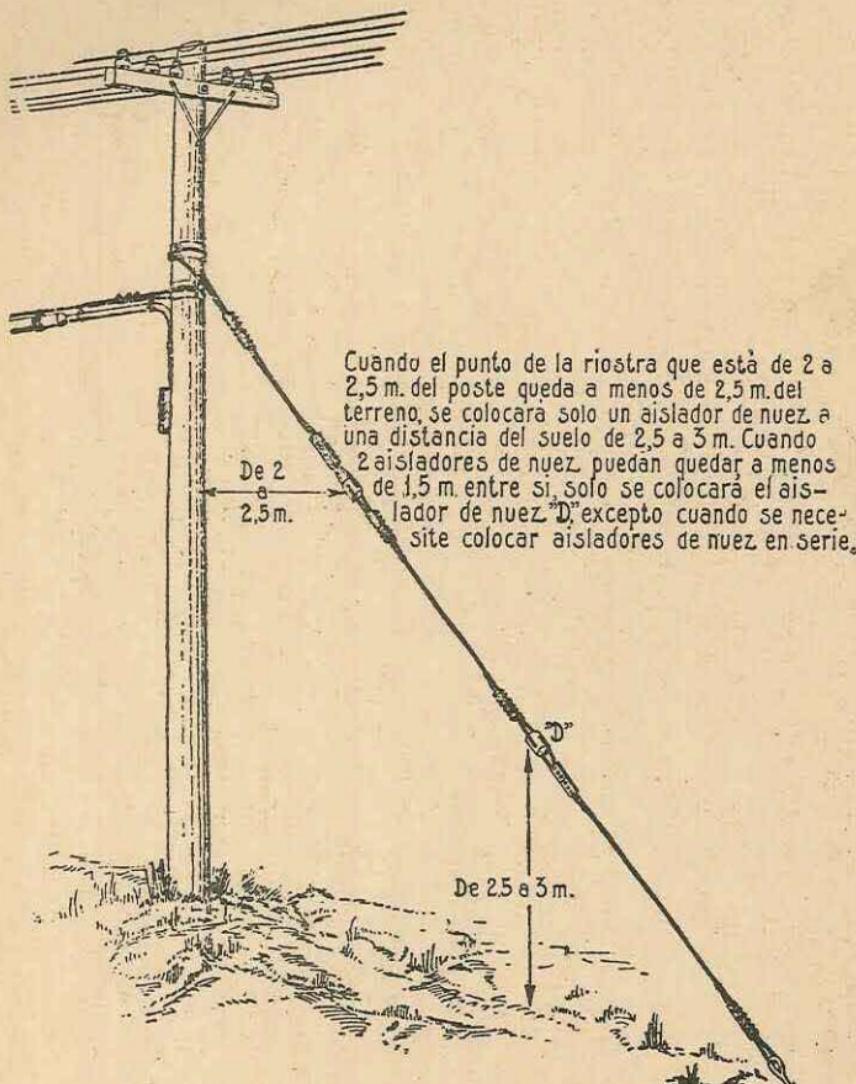
RIOSTRA DE ANCLAJE EXPUESTA A CONTACTOS ELECTRICOS

Fig. 68

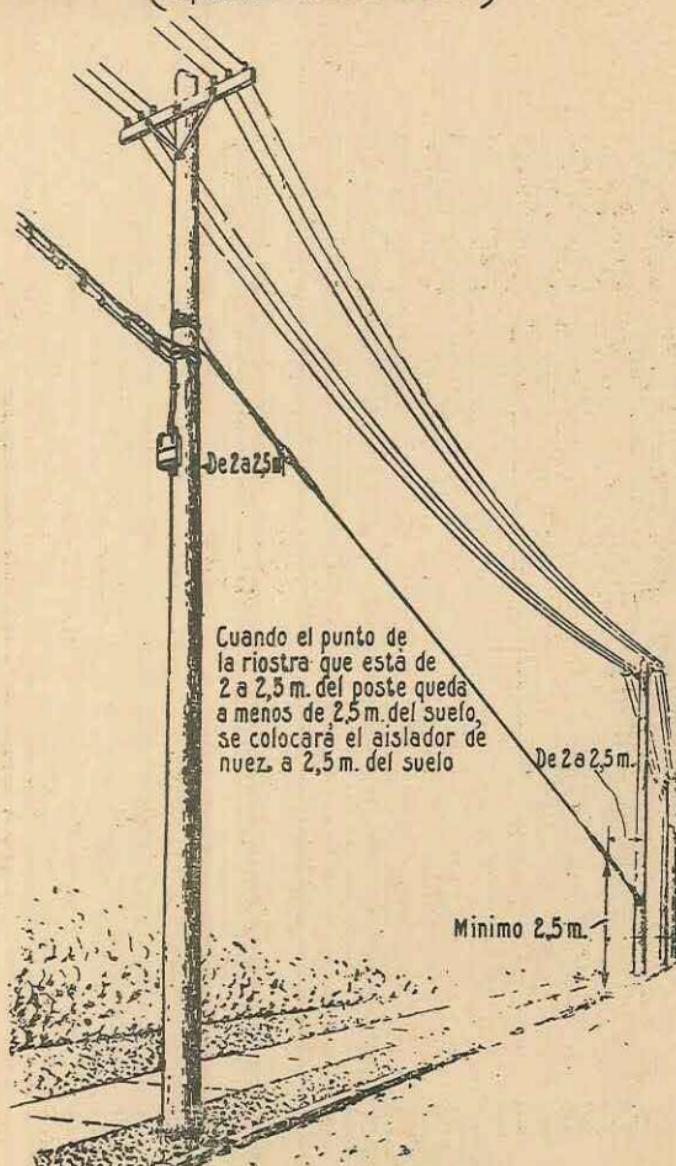
RIOSTRA DE POSTE A POSTE
(Expuesta a contacto electrico)

Fig. 69

**RIOSTRA DE PARED
EXPUESTA A ACCIDENTES ELECTRICOS**

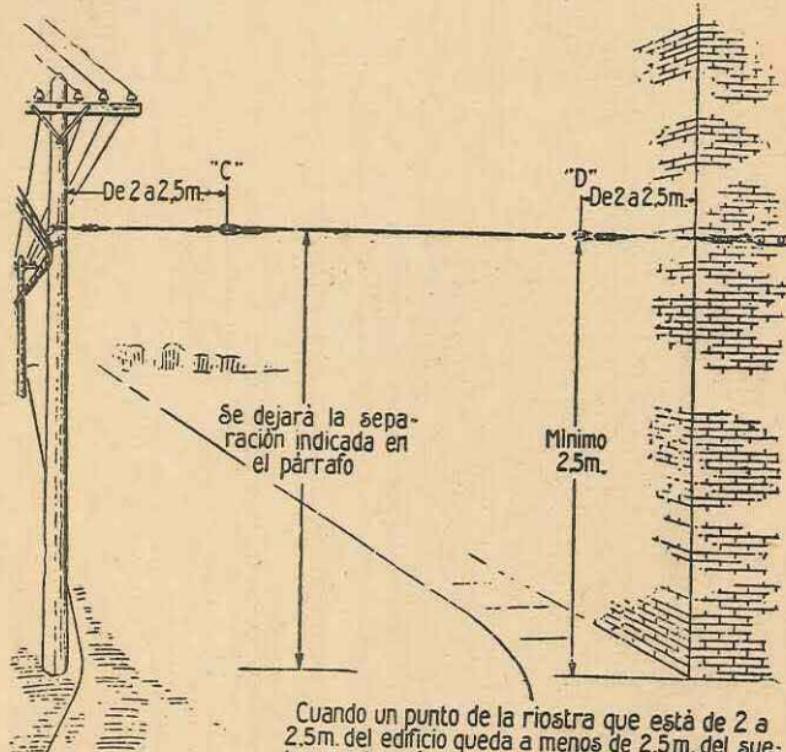


Fig. 70

RIOSTRA A MOZO EXPUESTA

El número de aisladores de nuez necesarios en una ristra a mozo expuesta a accidentes eléctricos, depende de la situación de la exposición.

a) Poste o ristra de poste a mozo expuesto (figura 71).

Si pasa algún circuito de luz, fuerza o de tranvía por la parte sombreada, se necesita poner un aislador de nuez en C. Cuando la ristra va amarrada al mozo a menos de 2,50 metros del suelo, se colocará además un aislador de nuez en A.

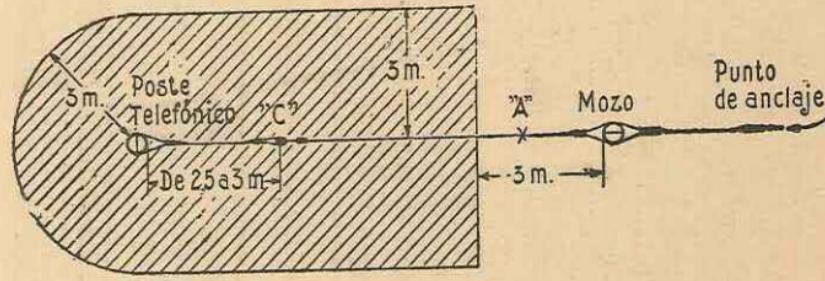


Fig. 71

Riostra a mozo expuesta a accidentes electricos
(Poste expuesto)

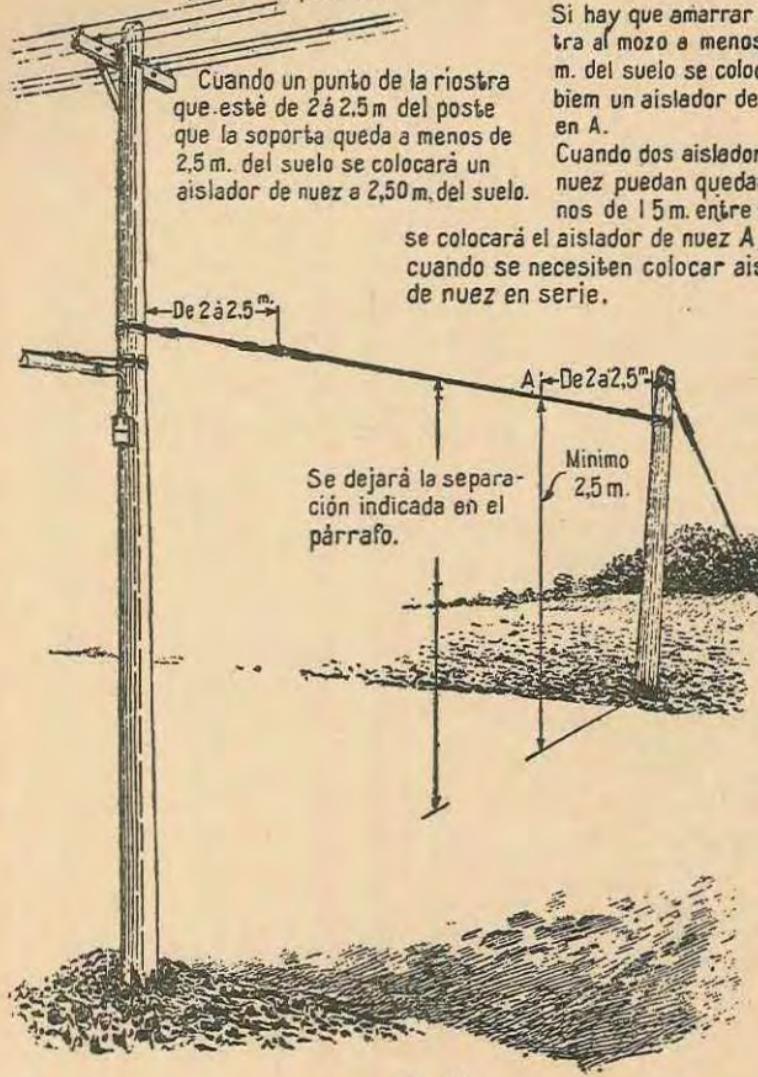
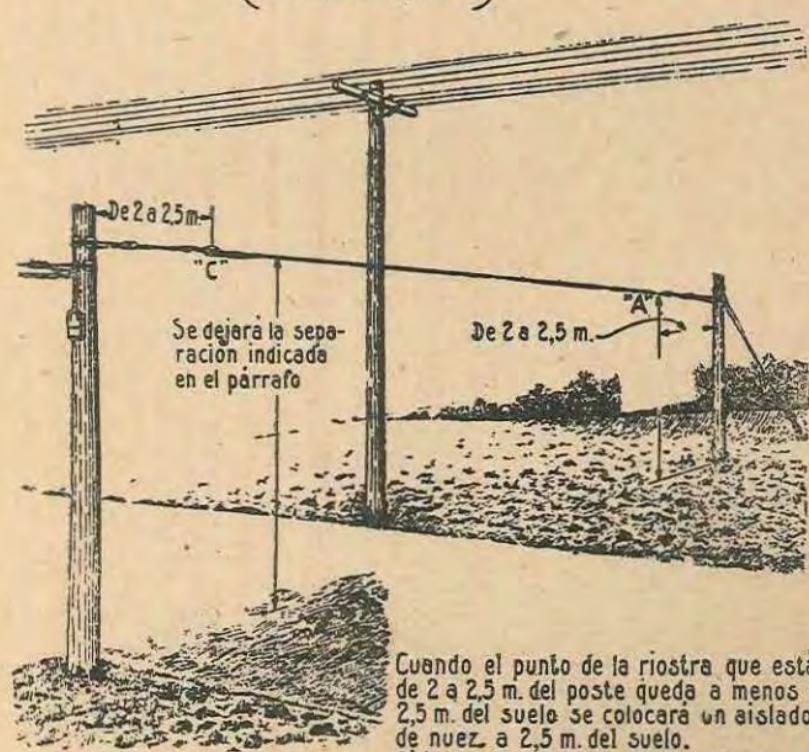


Fig. 79

RIOSTRA A MOZO EXPUESTA A ACCIDENTES ELECTRICOS



Cuando el punto de la ristra que está de 2 a 2,5 m. del poste queda a menos de 2,5 m. del suelo se colocara un aislador de nuez a 2,5 m. del suelo.

Si hay que amarrar la riosta al mozo a
traves de 3-5 m del suelo se colocará tam-

menos de 2,5 m. del suelo se colocara tambien un aislador de nuez en "A".

Cuando 2 aisladores de nuez puedan quedar

a menos de 1,5 m. entre si, solo se colocarán el aislador de nuez **A**, excepto cuando se necesiten colocar aisladores de nuez en ser...

Fig. 7.

b) Mozo expuesto (fig. 74).

Cuando algún circuito de luz, fuerza o de tranvía pasa por la parte sombreada, se necesita poner un aislador de nuez en C y otro en D. Cuando la ristra va sujetada al poste a menos de 2,50 metros de suelo se colocará otro aislador de nuez en A.

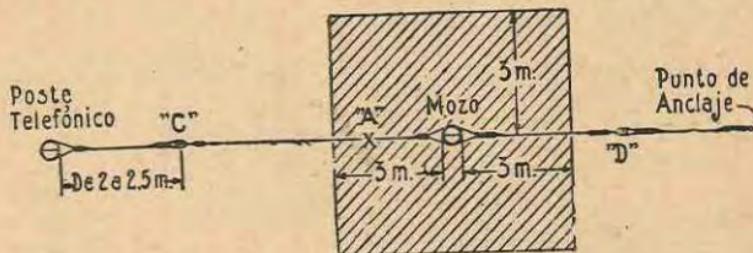


Fig. 74

RIOSTRA A MOZO EXPUESTA A ACCIDENTES ELECTRICOS (Mozo expuesto)

Cuando un punto de la ristra que está de 2 a 2,5 m. del poste que la soporta queda a menos de 2,5 m. del suelo, el aislador de nuez se colocará a 2,5 m. del suelo.

Si hay que amarrar la ristra al mozo a menos de 2,5 m. del suelo se colocará también un aislador de nuez en "A". Cuando 2 aisladores de nuez puedan quedar a menos de 1,5 m. entre sí, solo se colocará el aislador de nuez "A", excepto cuando se necesite colocar aisladores de nuez en serie.

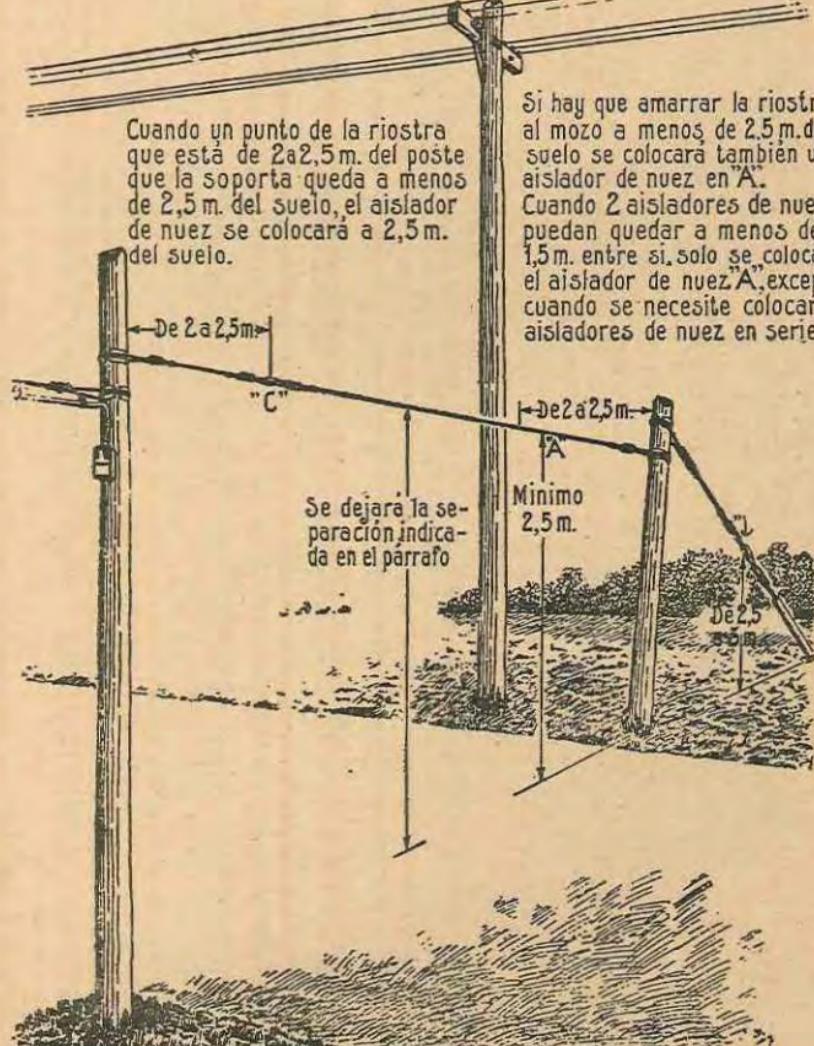
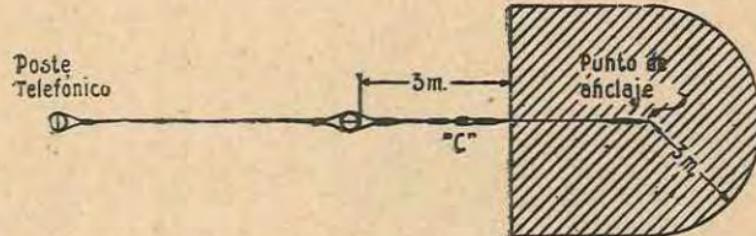


Fig. 75

c) Riostras de anclaje a mozo expuestas (fig. 76). Cuando algún circuito de luz, fuerza o de tranvía pasa por la parte sombreada se necesita poner un aislador de nuez en C.



RIOSTRA DE POSTE A MOZO
(Expuesta a accidentes eléctricos)

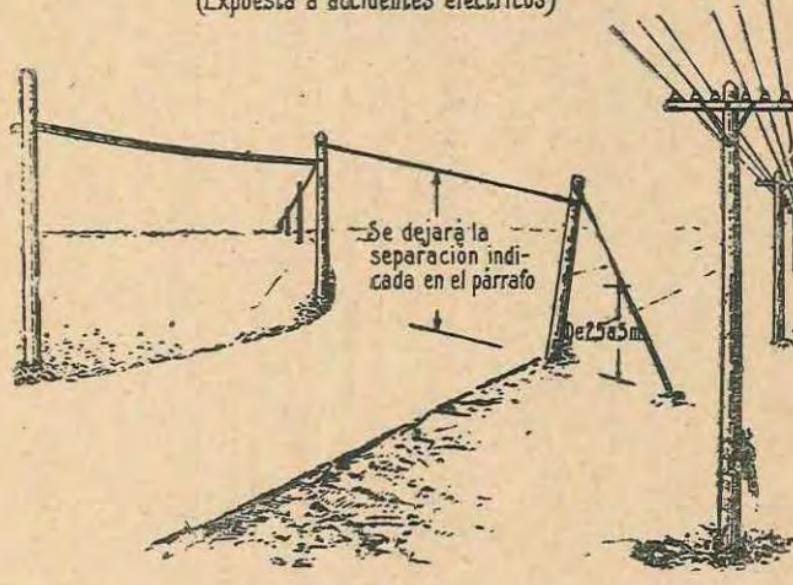


Fig. 76

RIOSTRAS SUJETAS A PUENTES METÁLICOS

Todas las riostras amarradas a puentes metálicos llevarán un aislador de nuez, colocado de 2 a 2,50 metros del poste arriostrado.

74.—*Cuando se empleen aisladores de nuez se colocará el siguiente número de bridás de riostra.*

TAMAÑO DEL CABLE	Número de bridás de tres tornillos a cada lado del aislador de nuez
7 hilos de 2,5 milímetros	1 mm.
7 hilos de 3 milímetros	1 mm.
7 hilos de 3,5 milímetros	2 mm.
7 hilos de 4 milímetros	2 mm.

DEFENSA PARA RIOSTRAS DE ANCLAJE

75.—*Se colocarán defensas de riostra cuando sea probable que personas o animales puedan tropezar con la riostra.*

La defensa puede ser el tipo B, tubo de hierro, moldura de madera o cruceta vieja.

En las riostras ya instaladas es preferible emplear la defensa tipo B (fig. 77).

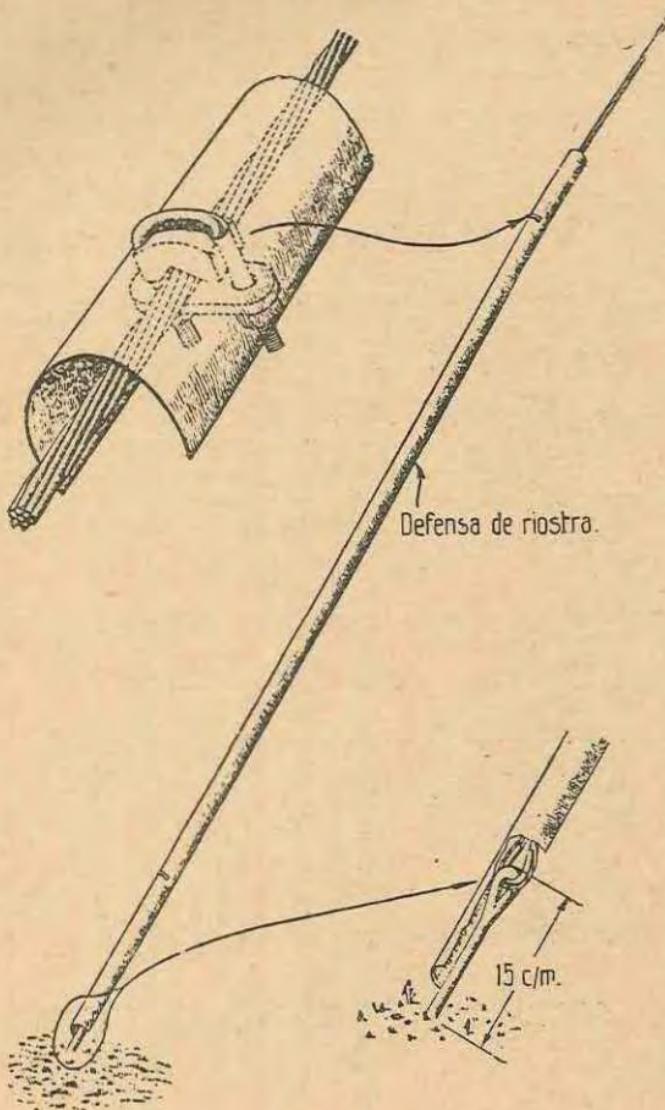


Fig. 77

El tubo tendrá unos ocho centímetros de diámetro interior y pueden emplearse tubos de caldera viejos pintados. El tubo tendrá una longitud mínima de 2,50 metros (fig. 78).

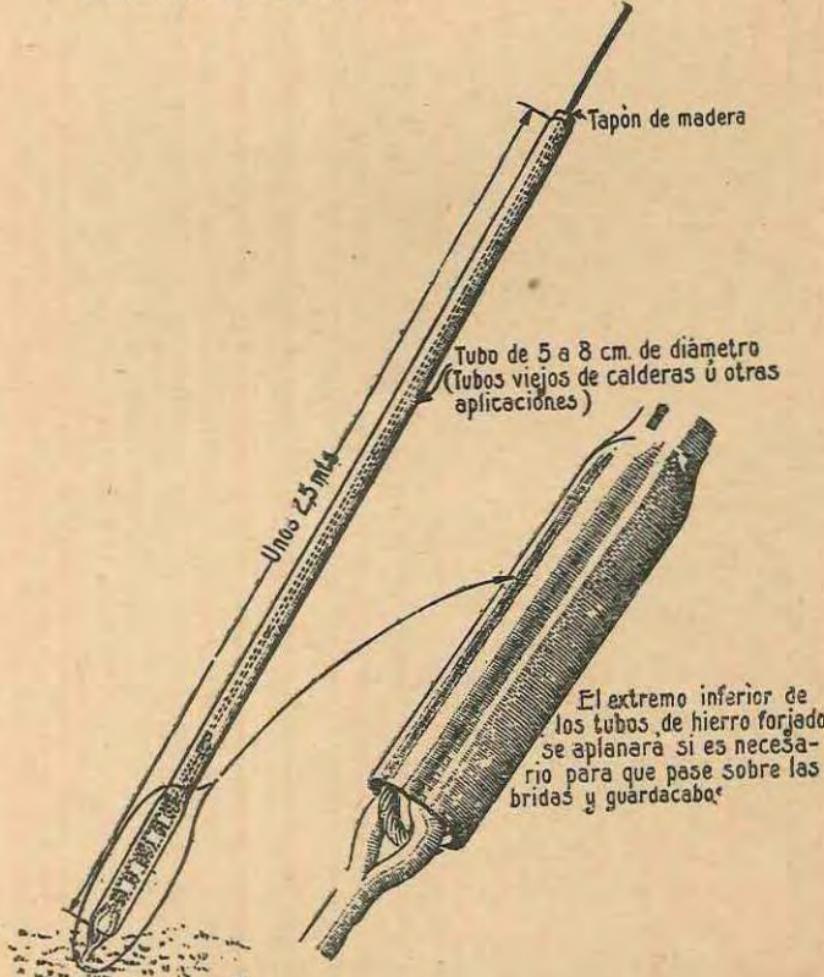


Fig. 78

Se empleará la moldura de madera o la cruceta vieja cuando la estética lo permita (fig. 79).

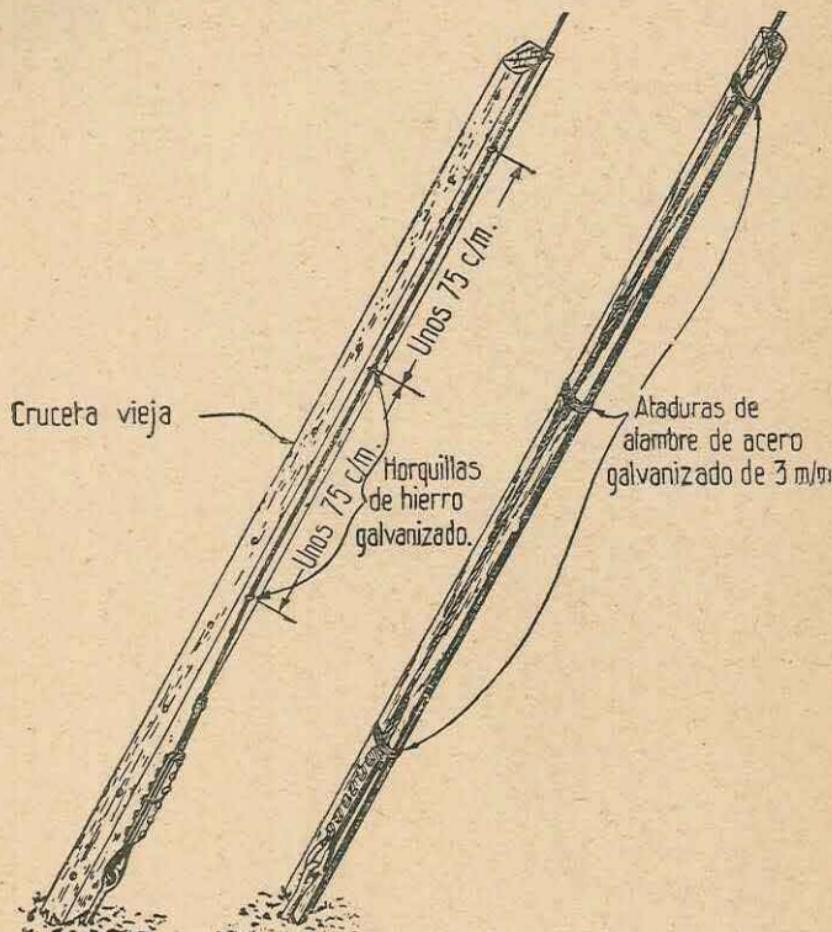


Fig. 79

Cuando se emplea como defensa un trozo de poste rajado se atará con alambre a la riostra como muestra la figura 79.

RIOSTRAS SUJETAS A ÁRBOLES

76.—*Las riostras se sujetarán a árboles* sólo cuando no se puedan colocar riostras de anclaje y se haya obtenido el permiso necesario.

Las riostras se amarrarán sólo a árboles sanos y de suficiente resistencia, cuando sean de cable de 2,5 a tres milímetros. Cuando se empleen cables mayores no se sujetarán a los árboles.

Cuando se pueda obtener permiso se colocará un pasador de cruceta a través del árbol como indica la figura 80. Este método de sujeción a árboles es el más conveniente y no perjudica a la vida del árbol.

Esta sujeción se hará en el tronco o en una rama de suficiente resistencia y lo más próxima posible al tronco.

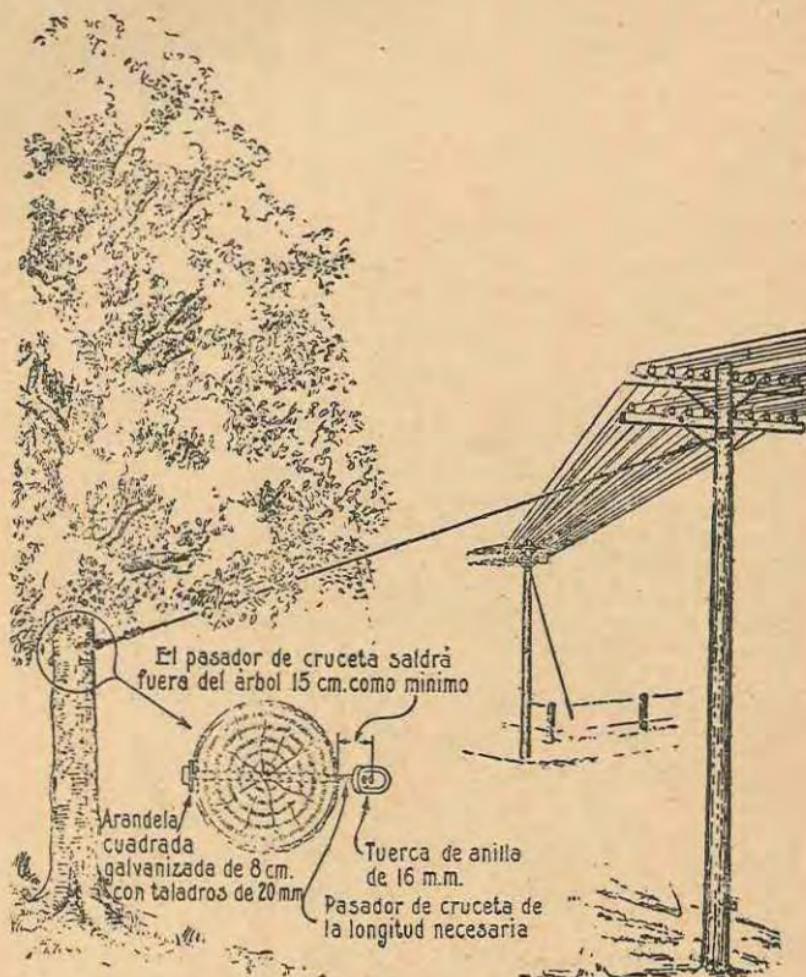


Fig. 80

Cuando no pueda emplearse el método arriba indicado se pasará el cable sobre el tronco del árbol o una rama conveniente (15 centímetros de diámetro

como mínimo) empleando tacos de madera para evitar dañar el árbol (fig. 81). El cable sólo se pasará sobre el árbol una vez y no se amarrará a una rama que esté expuesta a arrancarse.

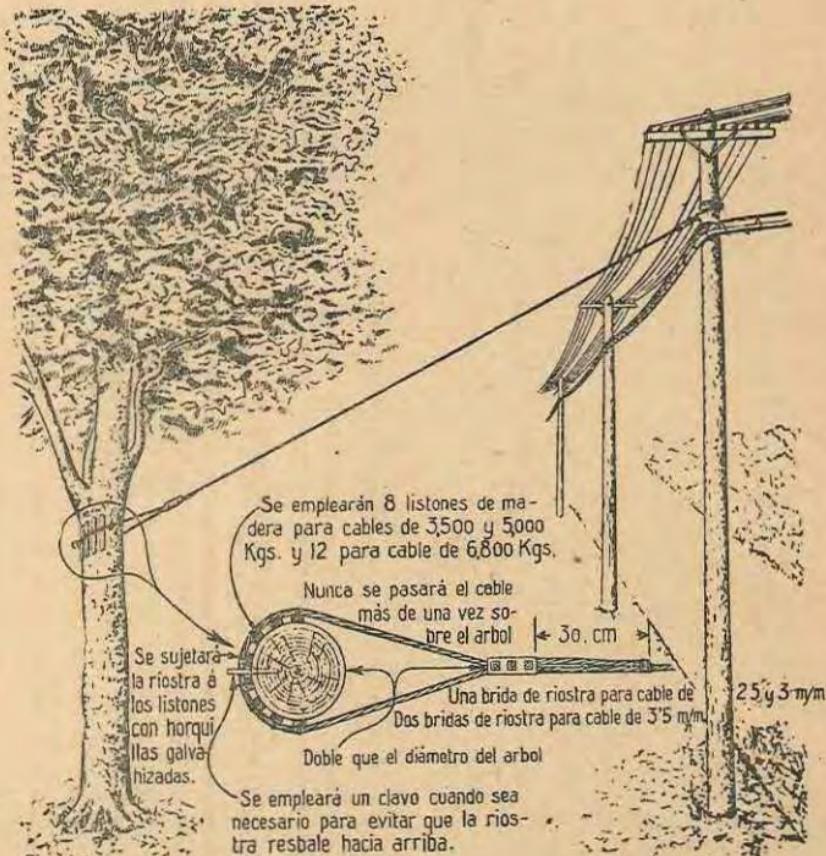


Fig. 81

ANCLAS DE RIOSTRA PARA ROCA

77.—*Cuando la roca está a flor de tierra se hará un agujero en ella del diámetro y profundidad necesaria para el tirante de riostra (fig. 82). Para llenar el agujero se empleará cemento. El tipo B de ancla no*

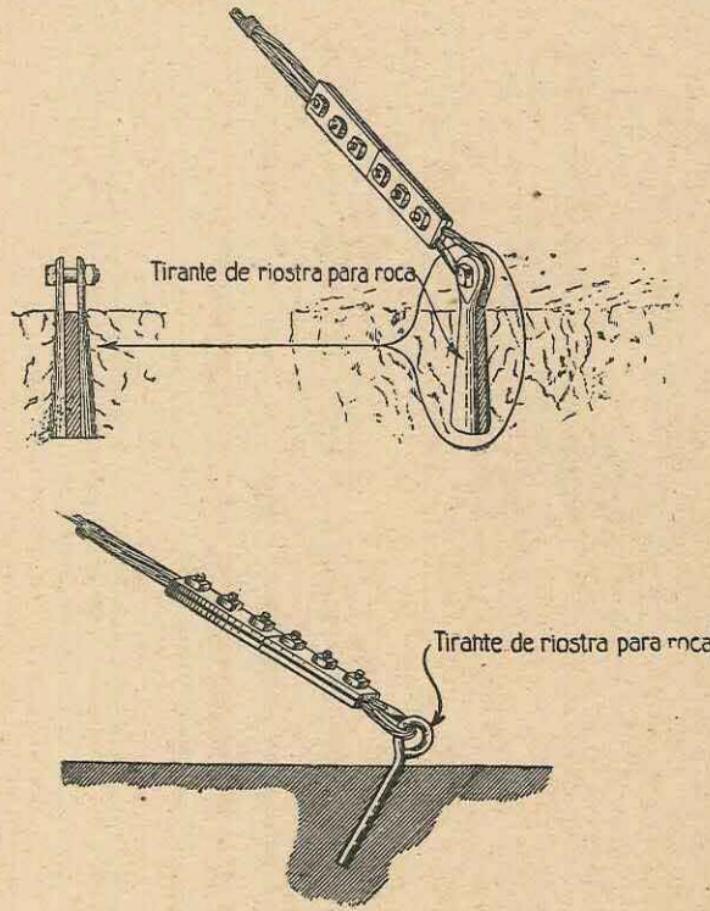


Fig. 82

se empleará cuando la roca tenga tendencia a rajarse.

Cuando haya roca en bloque debajo de la tierra se colocará el ancla como indica la figura 83 para cable de 2,5 milímetros.

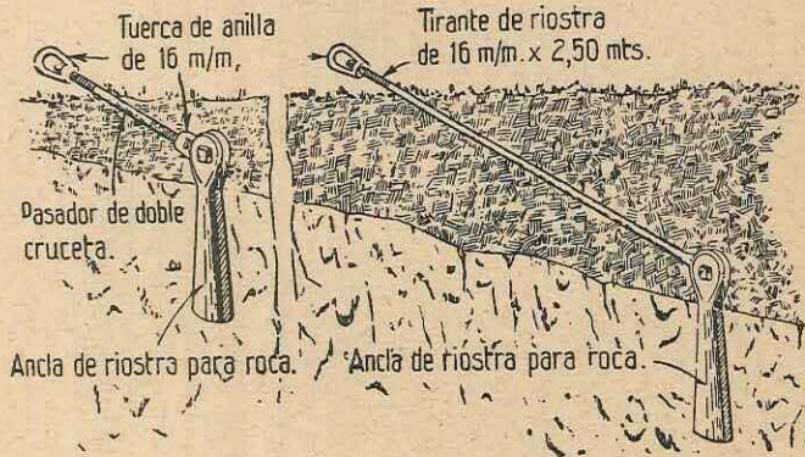
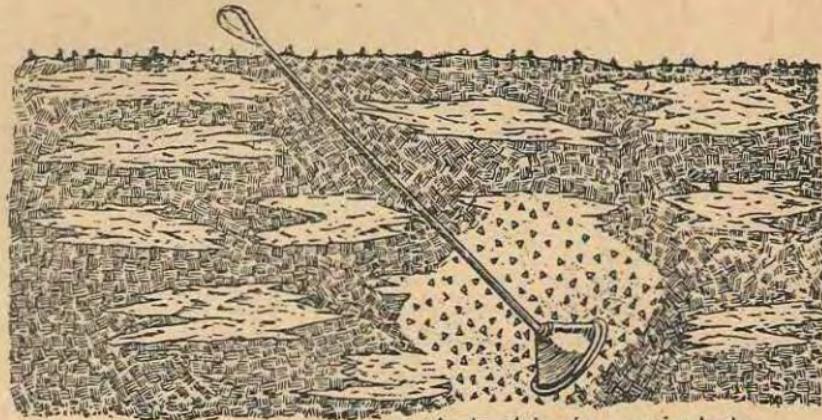


Fig. 83

Cuando la roca no esté en bloque sino en capas o bloques separados se puede emplear un ancla cónica o equivalente y unir las capas o bloques por medio de hormigón (fig. 84).



Ancla cónica ó su equivalente

Fig. 84

RIOSTRAS A OTROS POSTES O MOZOS

- 78.—*Las riostras de poste a poste* se sujetarán al poste que soportan lo más bajo qué sea posible excepto en postes de carreteras o callejones que se sujetarán a 2,50 metros del suelo como mínimo.
- 79.—La riostra se amarrará al poste como indica la figura 85.

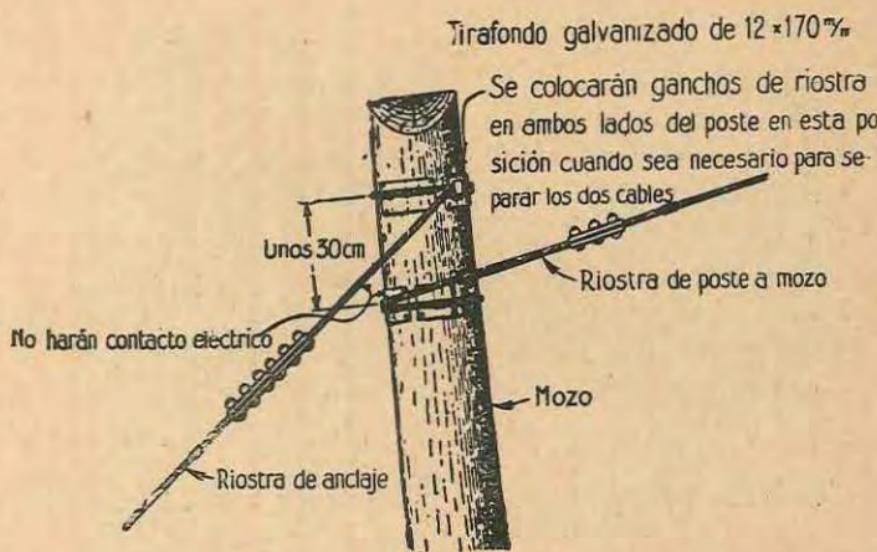


Fig. 85

Cuando no sea posible sujetar la riostra de anclaje sobre la riostra al mozo se colocará debajo como indica la figura 86.

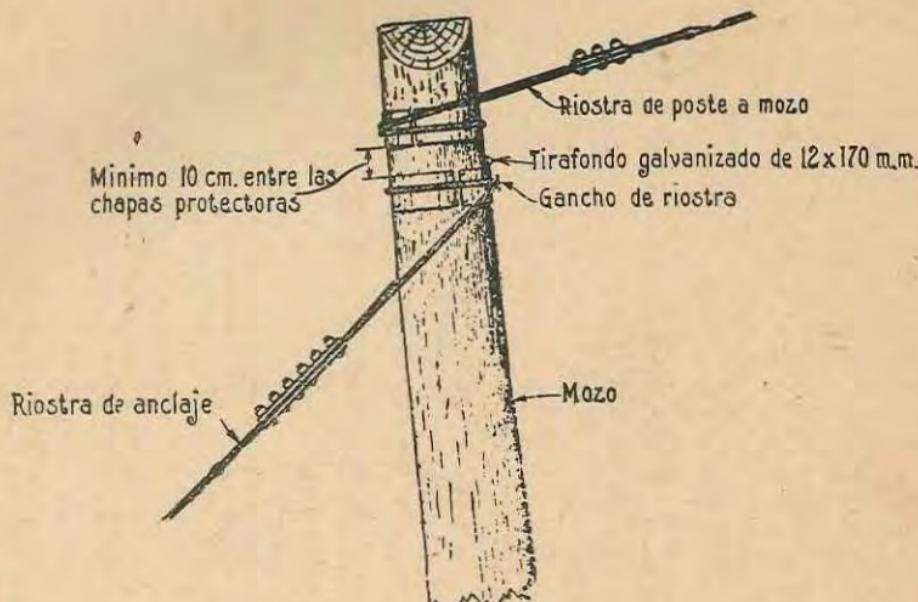


Fig. 86

RIOSTRAS ESPECIALES Y TORNAPUNTAS

80.—Cuando no se pueda emplear otro método y sea posible obtener los correspondientes permisos, se pueden sujetar las ristras a muros, columnas, pilas, etc., o a puentes o estructuras metálicas, siempre que sean de suficiente resistencia para soportar la carga.

El método de sujeción a la estructura depende del tamaño de la ristra y del tamaño y clase de la estructura.

En la figura 87 se indican varios métodos de sujeción de ristras.

Véase párrafo 73 referente a aisladores de hueso

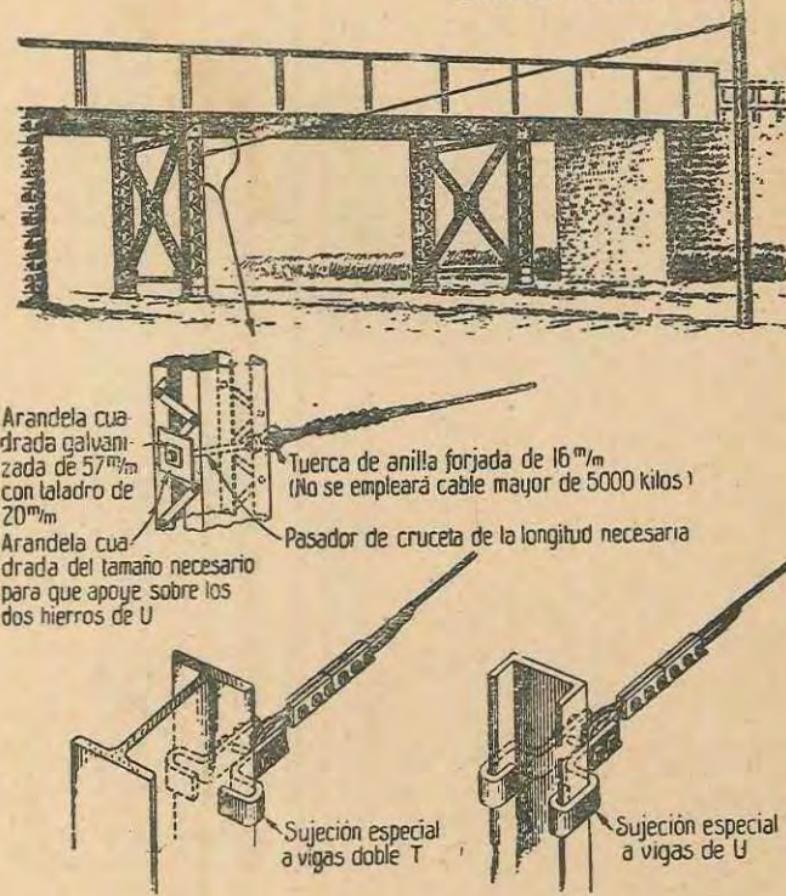


Fig. 87

81.—En terrenos pantanosos se empleará un tornapuntas de empuje en lugar de ristras laterales en una dirección, o cuando no pueda obtenerse permiso para poner un ancla o un mozo y ancla (fig. 88).

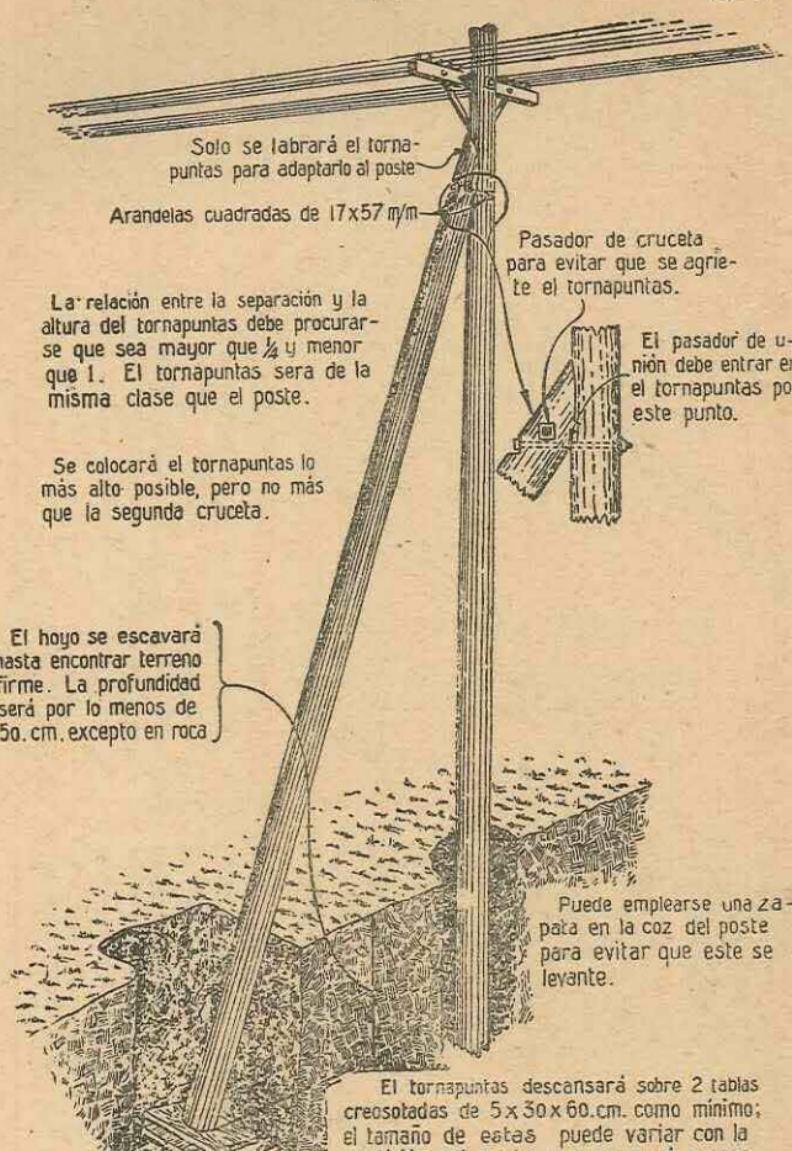


Fig. 88

82.—*Se empleará un tornapuntas con zapata*, en lugar de riestras laterales en dos direcciones, en terrenos pantanosos o cuando no haya permiso para colocar un ancla o un mozo y ancla (fig. 89).

83.—*Muertos de poste*. Cuando no pueda obtenerse permiso para poner riestras o tornapuntas, se pueden emplear muertos de poste si el Jefe lo aprueba.

Los muertos de poste pueden ser de madera u hormigón.

a) Los muertos de madera se colocarán como indica la figura 90.

Detalle A

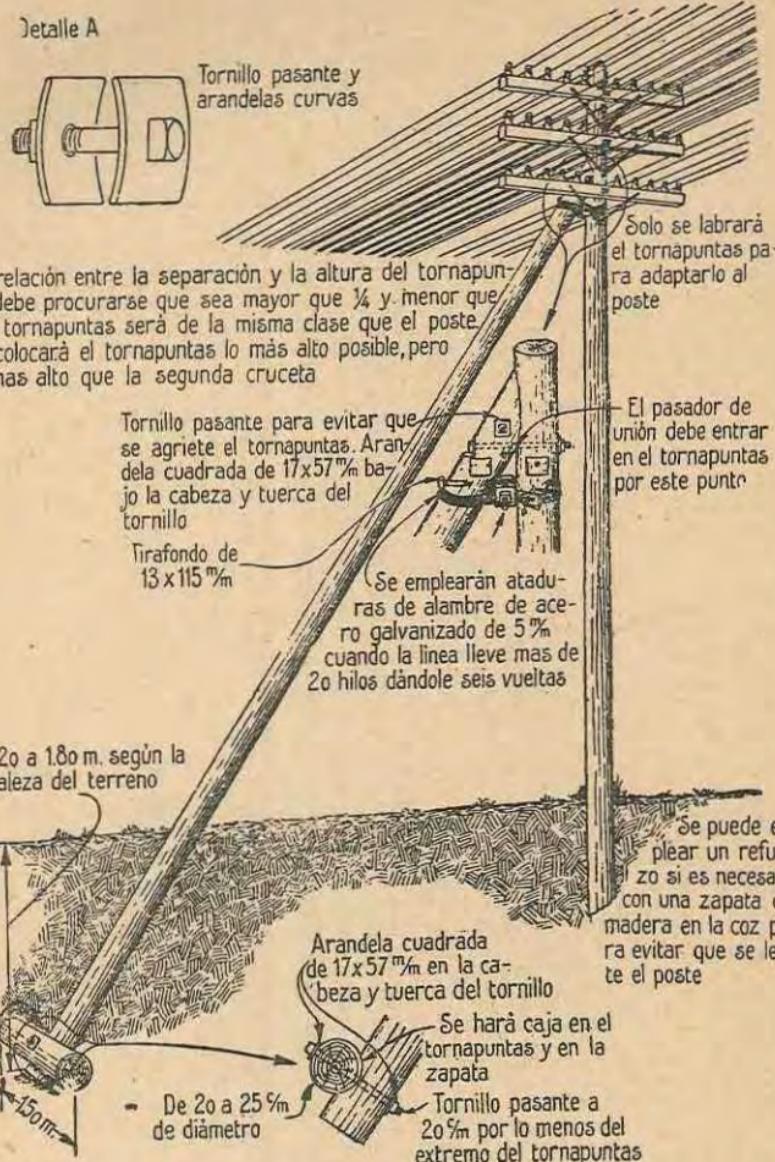


Fig. 89

Refuerzo subterráneo.

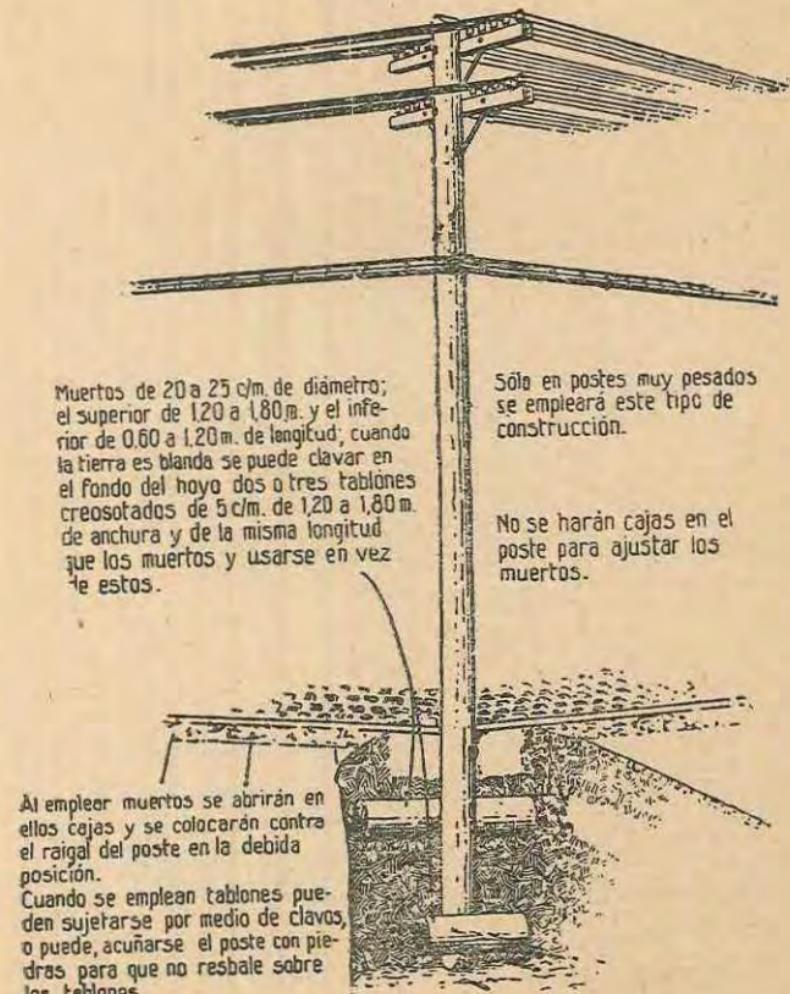


Fig. 90

b) Los muertos de hormigón se harán vertiendo hormigón en el hoyo en el extremo del raigal, y a unos 30 centímetros de la línea de tierra, formando bloques de forma triangular, como indica la figura 91.

84.—*Las disposiciones siguientes* se pueden emplear para postes colocados en terrenos pantanosos.

Cuando la exposición a vientos fuertes no es grande y el terreno no muy blando, será suficiente una plataforma sin pilotes (fig. 92).

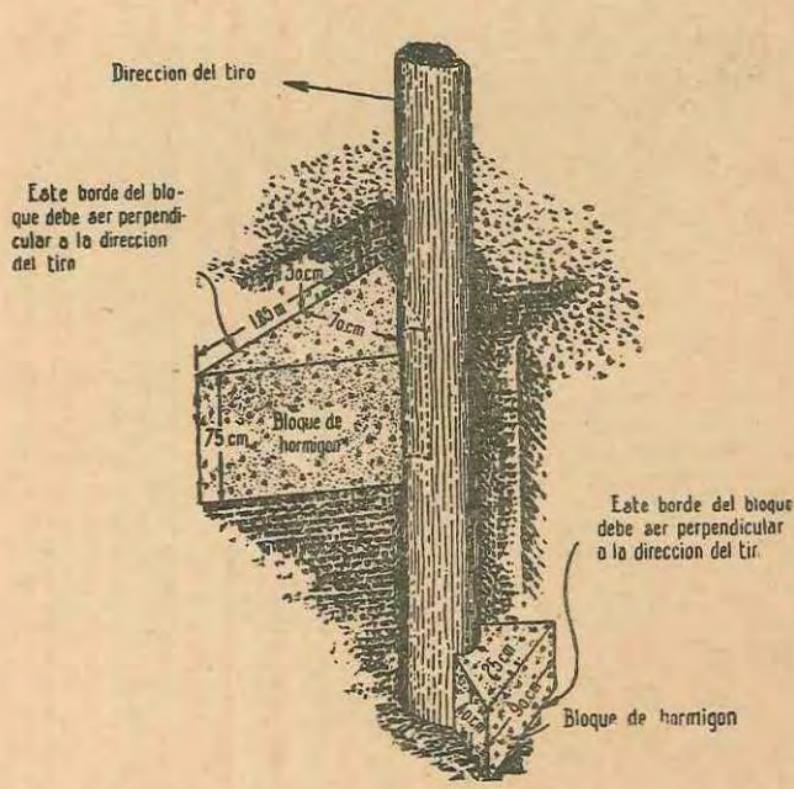


Fig. 91

Si el poste está creosotado la madera de los accesorios debe creosotarse después de labrada. Cuando esto no sea posible se darán dos manos de pintura a pie de obra. Si el poste no está creosotado ni pintado no hay necesidad de que las piezas accesorias lo estén

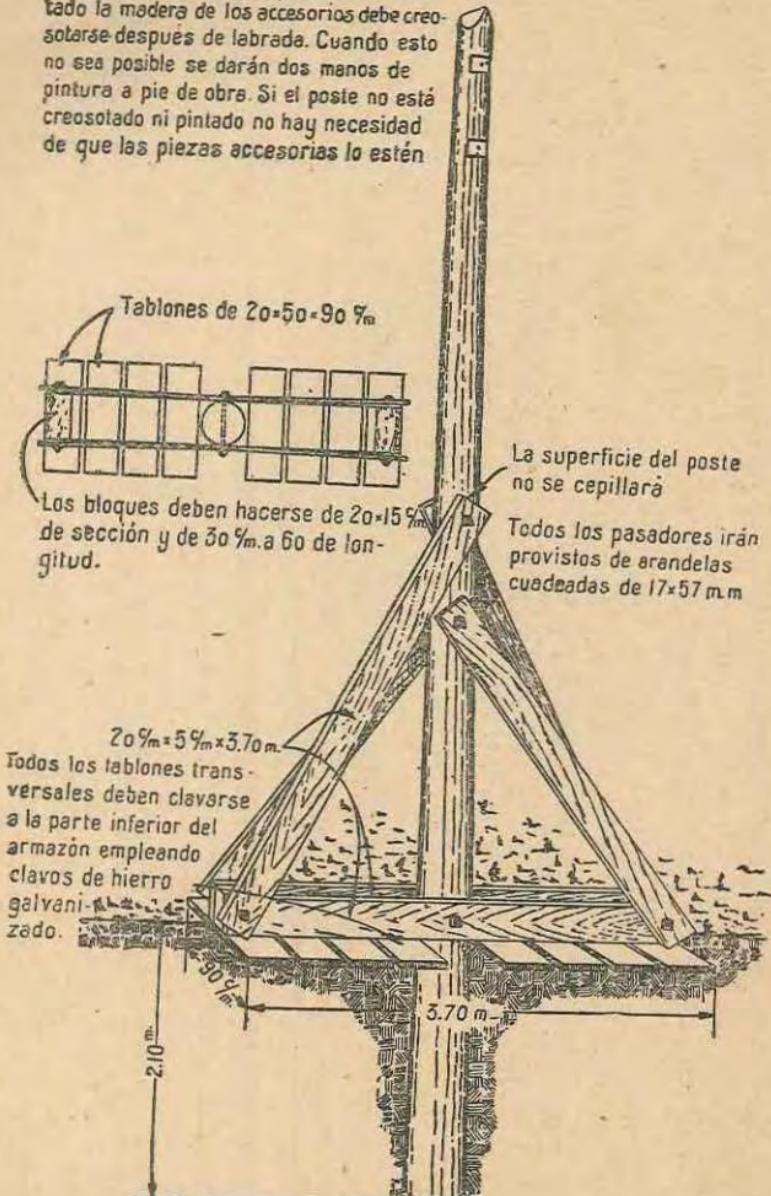


Fig. 92

Cuando reinan grandes vientos y el terreno es muy blando en ciertas épocas, se emplearán pilotes con plataformas (fig. 93).

- 85.—*En terrenos pantanosos* en que no puede obtenerse un asiento firme para los postes y la exposición a vientos fuertes es grande, se dispondrán los postes en A, como indica la figura 94.

Si el poste está creosotado los accesorios deben creosotarse después de la brados. Cuando esto no sea posible, se darán dos manos de pintura a pie de obra. Si el poste no está creosotado, ni pintado no es necesario que los accesorios lo estén.

El diámetro de la cogolla de los pilotes, no será menor de $\frac{3}{4}$ del diámetro del poste en la linea de tierra.

La superficie del poste no se cepillará

Todos los pasadores estarán provistos de arandelas cuadradas de 17x57 m.m.

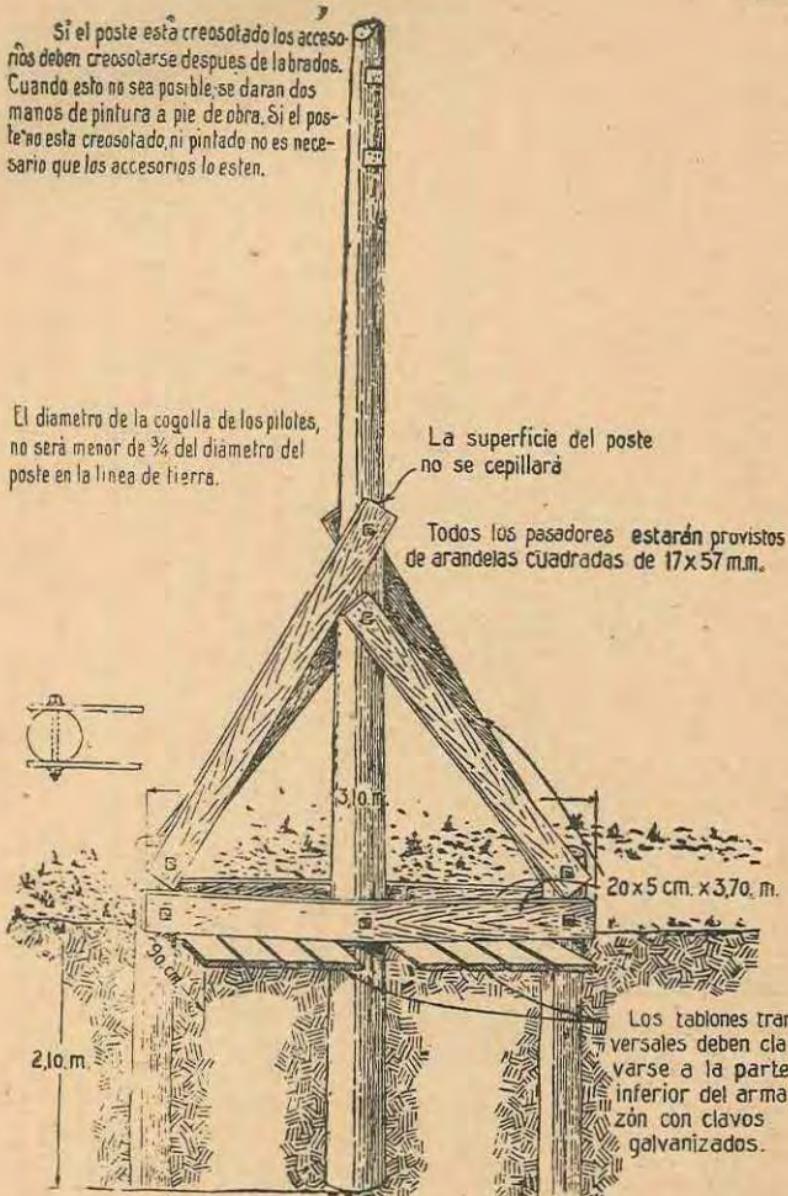


Fig. 93

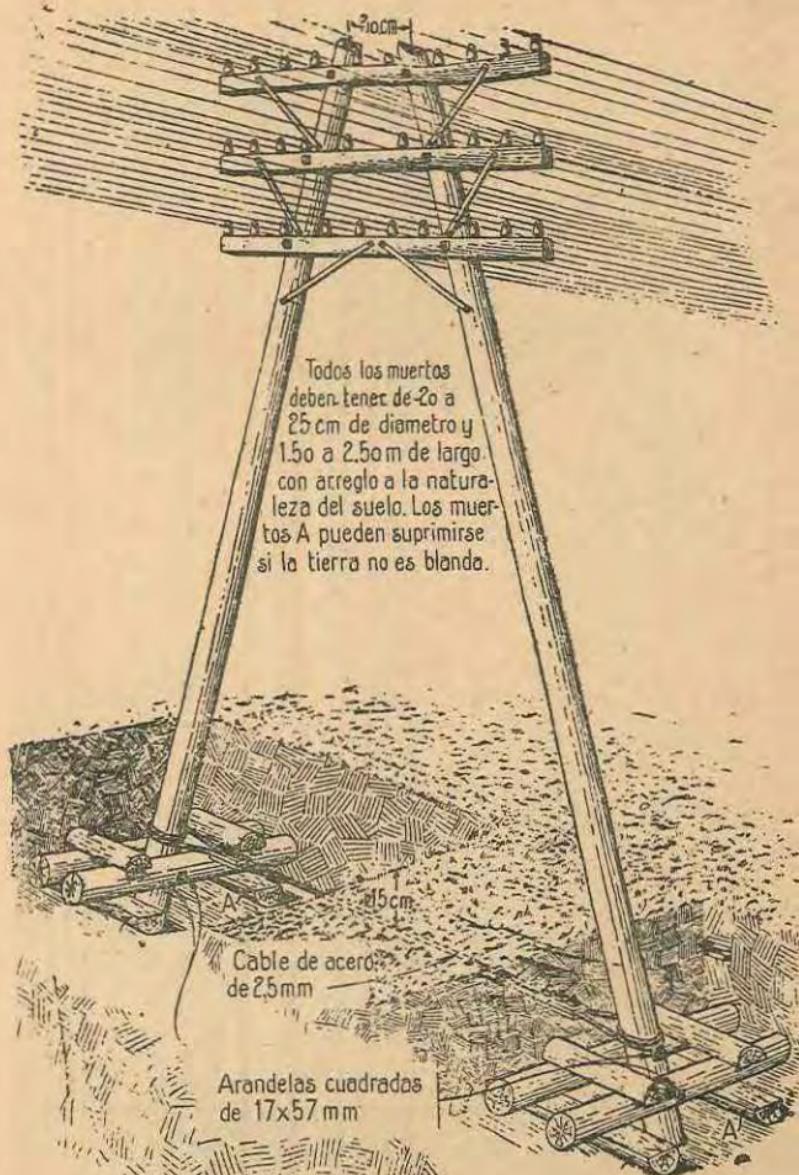


Fig. 94

86.—En terrenos pantanosos se puede emplear doble tornapuntas para reforzar una línea de postes existente. Esta disposición se empleará solamente cuando no convenga instalar tornapuntas con zapatas (figura 95).

87.—Se pueden emplear tornapuntas en forma de 4 en terrenos pantanosos para reforzar postes de secciones rectas de líneas que tengan poco tiro (fig. 96).

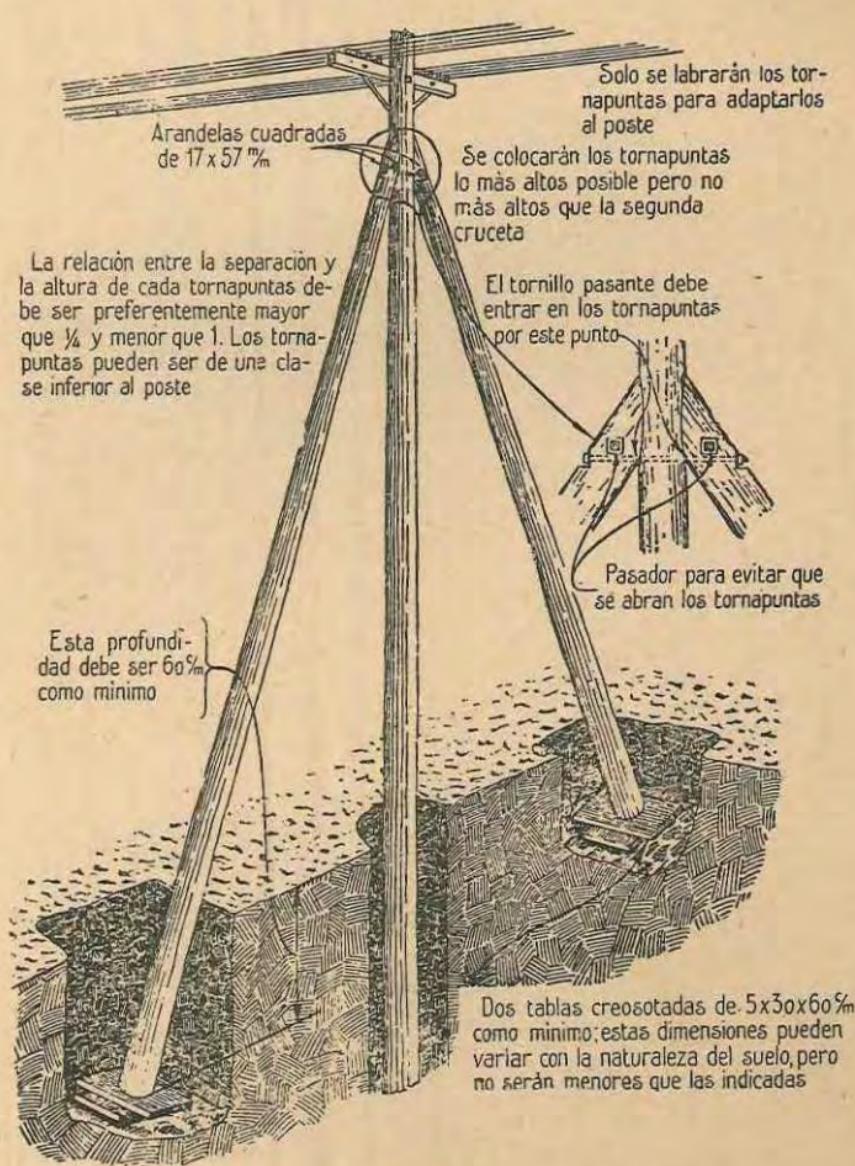


Fig. 95

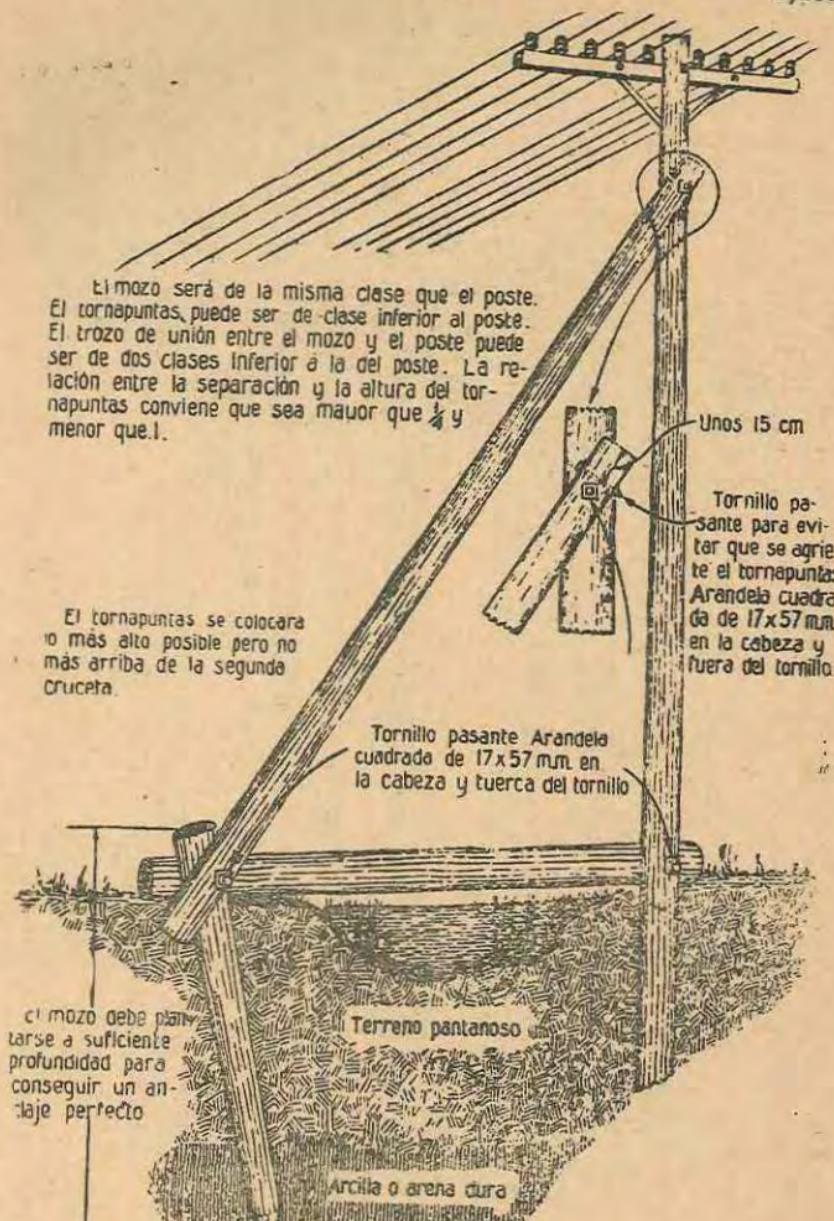


Fig. 96

88.—*Se emplearán postes pareados en lugar de riosstras laterales en ambas direcciones cuando lo especifiquen los planos de detalle o cuando no sea conveniente colocar un ancla o mozo y ancla. En regiones de mucha nieve y vientos los postes pareados llevarán doble cruceta. Cada poste pareado llevará una riostra de cabeza lo mismo que si se tratara de un solo poste situado en el mismo punto (fig. 97).*

89.—*En los postes pareados se emplearán tornapuntas con zapata cuando no se puedan poner riosstras de cabeza, como ocurre en el caso de cables submarinos (fig. 98).*

Solo se labraran los tornapuntas para adaptarlos a los postes

Los tornapuntas se colocaran lo mas alto posible pero no mas alto que la segunda cruceta

Pasador para evitar que se agriete el tornapuntas.

Arandela cuadrada de 17-57% en la cabeza y tuerca del tornillo pasante

La relación entre la separación y altura de los tornapuntas se procurará que sea mayor que $\frac{1}{4}$ y menor que 1. Los tornapuntas serán de la misma clase que el poste.

El tornillo pasante debe entrar en el tornapuntas por este punto. Arandela cuadrada de 17-57% en la cabeza y tuerca del tornillo.

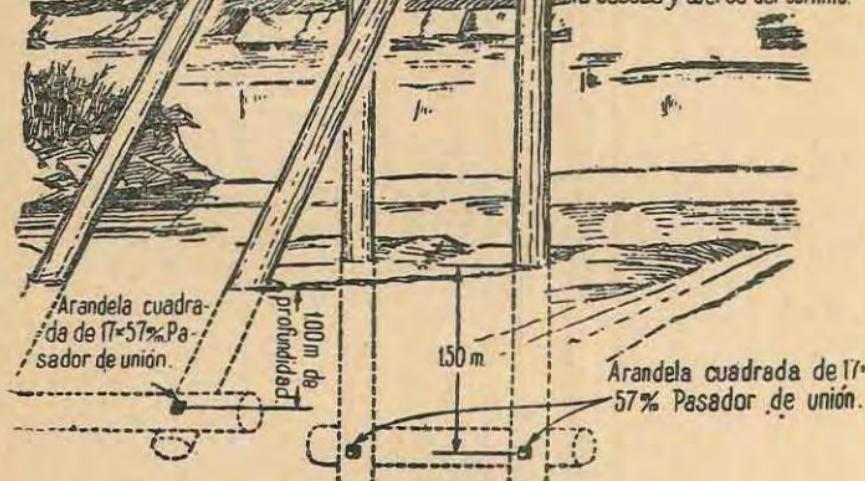
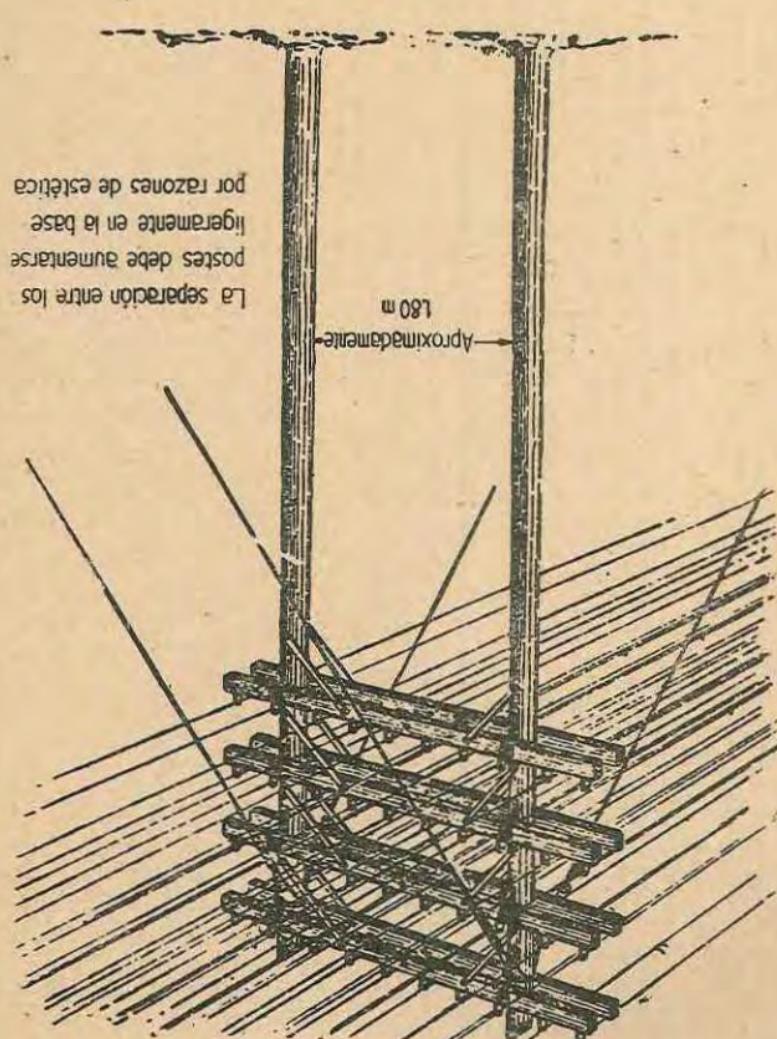


Fig. 98

147

1,210

Fig. 97



mayor que 1, pero no necesita ser más de $1\frac{1}{4}$. Cuando sea mayor que 1, el tamaño de la riostra será como sigue:

Tamaño del cable de suspensión	Tamaño de la riostra
7 hilos acero de 3 mm.	7 hilos acero de 2,5 mm.
7 hilos acero de 2,5 mm.	7 hilos acero de 2,5 mm.

Cuando la $\frac{\text{«separación»}}{\text{«altura»}}$ es menor que 1, el tamaño de la riostra será el mismo que el del cable de suspensión.

93.—*El método de sujeción de la riostra al poste o al tirante de riostra, la colocación de muertos y demás detalles será como queda indicado para líneas en cable aéreo.*

APROBADO:

E. NOVOA
Ingeniero de Materiales y Métodos

F. T. CALDWELL
Ingeniero Jefe para España

E. J. BUCHACA
Ingeniero de Instalaciones Exteriores

149

1,210

148 1,210

CONDICIONES BAJO LAS CUALES SE NECESITAN RIOSTRAS EN LINEAS DE CABLE DE MANZANA

90.—*El cable de suspensión de 3,5 milímetros sólo será necesario raras veces en líneas de cable manzana y cuando lo sea se calculará el tamaño de la riostra necesaria con el círculo de cálculo por el mismo procedimiento que hemos descrito para líneas en cable aéreo.*

91.—*En el final del cable de suspensión se colocará una riostra de cabeza. Siempre que sea posible, la $\frac{\text{«separación»}}{\text{«altura»}}$ de la riostra de cabeza será mayor que 1, pero no es necesario que sea mayor que $1\frac{1}{4}$.*

Cuando la $\frac{\text{«separación»}}{\text{«altura»}}$ es 1 o mayor que 1, el tamaño de la riostra será el mismo que el del cable de suspensión. Cuando la $\frac{\text{«separación»}}{\text{«altura»}}$ es menor que 1 pero no menor que $\frac{1}{2}$, el tamaño de la riostra será el inmediato superior al del cable de suspensión. Cuando la $\frac{\text{«separación»}}{\text{«altura»}}$ es menor que $\frac{1}{2}$ el tamaño de la riostra se determinará con el círculo del cálculo, lo mismo que para líneas en cable aéreo.

92.—*Cuando el «tiro» del poste es mayor de 90 centímetros, se colocará una riostra lateral. Siempre que sea posible, la $\frac{\text{«separación»}}{\text{«altura»}}$ de la riostra lateral será*

ÍNDICE

Párrafos	Páginas
1	3
3	4
4 y 5	5
6 y 7	8
8 a 17	8
18 a 35	27
36 a 51	50
52	72
53 a 55	73
56	77
57 a 63	77
64 a 67	88
68 a 73	97
74	119
75	119
76	123
77	126
78 y 79	128
80 a 89	130
90 a 93	148