

**15**

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Núm. ~~3,010~~

•••

**INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORP.**

**NEW-YORK**

•••

# **Tendido de cable de acometida**



MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

N.º 3,210

15

INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORP.

NEW-YORK

# TENDIDO DE CABLE DE ACOMETIDA

---

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.*

# Tendido de cable de acometida

1.—*Objeto.* Estas instrucciones describen los métodos que se emplearán generalmente en el tendido de cable de acometida para entradas desde los postes a edificios en los que es necesario instalar protecciones, excepto cuando el tendido exija una distancia mayor de seis vanos, en cuyo caso se empleará hilo desnudo. (Véase párrafo 14.)

Cuando los métodos de construcción aquí indicados como normales no puedan emplearse por circunstancias locales excepcionales, será conveniente consultar con el Departamento de Ingeniería (Sección de Métodos) el que dará la instrucciones necesarias.

## MANERA DE MANEJAR EL CABLE

2.—*Durante el transporte, el cable irá debidamente protegido.*

Al cargarlo en vehículos se tendrá cuidado de que no se deteriore con las herramientas u otros objetos.

Cuando se desenrolle se cuidará de que el cable no forme cocas, de no pisarle, de que no pasen vehículos sobre él, ni que se deteriore por otra causa cualquiera.

Cuando no se empleen devanaderas se pueden evitar las cocas y espirales al desenrollar el hilo, invirtiendo el rollo cada cinco o seis vueltas.

Si se formara alguna coca tan cerrada que el hilo

pudiera averiarse al enderezarle, se cortará la coca.

Se procurará que los tendidos de hilo queden bien derechos y tengan buen aspecto.

Cuando la distancia desde el poste al edificio sea tan corta que la tensión no sea suficiente para enderezar el cable en el vano, se le enderezará todo lo posible antes de tenderlo.

## LÍNEAS EN COMÚN

Cuando haya contratos especiales entre la Compañía Telefónica y la de alumbrado para el uso en común de los postes, la construcción se hará con arreglo a las normas siguientes:

### 3.—*Postes de líneas de alta tensión.*

Los hilos telefónicos no se apoyarán en postes de líneas de alta tensión.

Se considerarán como circuitos de alta tensión los siguientes:

a) Los circuitos de corriente alterna sin comunicación con tierra a más de 5.000 voltios entre conductores.

b) Los circuitos de corriente alterna con neutro a tierra a más de 2.900 voltios entre fase y tierra.

c) Los circuitos de corriente continua que excedan de 750 voltios entre conductores y tierra. Generalmente los hilos de tranvía tienen un voltaje inferior al expresado límite.

d) Los circuitos en serie de corriente continua en los que la corriente de la línea es mayor de 7,5 amperios. Esto no es aplicable a las lámparas cuyo consumo excede de 7,5 amperios, siempre que

la corriente de alimentación no exceda de dicha intensidad.

Si existe duda respecto a la naturaleza del circuito colgado en los postes, se consultará con el Jefe inmediato antes de hacer ninguna sujeción.

### 4.—*Separación de las líneas telefónicas de los accesorios y líneas de alumbrado y fuerza.*

Antes de colgar hilos en postes que no pertenezcan a la Compañía Telefónica se tendrá la seguridad de que está concedido el correspondiente permiso.

Al colgar hilos en postes que no lleven circuitos de alta tensión se observarán las reglas que se dan a continuación. Estas reglas indican las separaciones mínimas admisibles entre los circuitos de alumbrado y fuerza y las líneas telefónicas. No obstante la línea telefónica se separará lo más posible del cable instalado, caso de que le haya y siempre que esto sea compatible con las separaciones del suelo, hilos de tranvía, etc., señaladas en los párrafos 15 a 22.

a) No se colgarán hilos en ninguna cruceta cuyo centro esté a menos de 1,20 metros del de la cruceta más próxima que tenga circuitos de alumbrado o fuerza.

b) Entre la parte más alta de la instalación telefónica y la más baja de la de alumbrado o fuerza debe haber una separación mínima de un metro.

Para estos efectos no se considerarán como formando parte de la instalación los tirantes de cruceta, brazos de lámparas y tendidos verticales sujetos al poste (fig. 1).

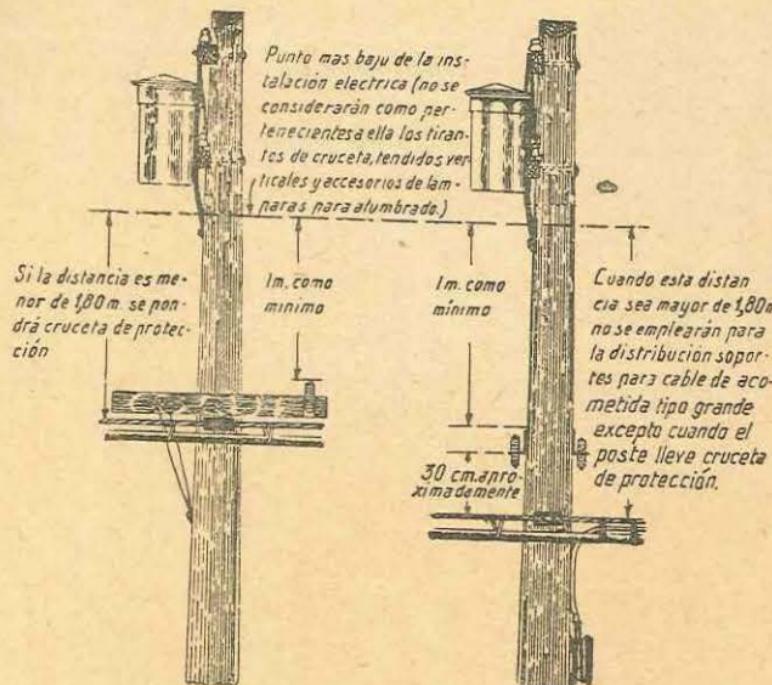


Fig. 1

Esta figura indica las separaciones mínimas admisibles entre los circuitos de alumbrado y fuerza y las líneas telefónicas, así como el modo de tender el cable de acometida haya o no cruceta de protección.

c) Cuando el cable esté a menos de 1,80 metros de la parte más baja de la instalación de alumbrado o fuerza (quedando exceptuados como en el apartado b) los tirantes de cruceta, brazos de lámparas, etc.), se pondrá cruceta de protección que se utilizará para hacer el tendido del cable de acometida (fig. 1).

d) Cuando la distancia entre el cable y la instalación eléctrica no exija cruceta de protección, se

tenderá el cable de acometida utilizando soportes de acometida tipo grande (fig. 1).

e) En los postes en que se apoyen hilos o accesorios de tranvía se colocarán los soportes para cable de acometida a una distancia mínima de 60 centímetros de la sujeción o soporte del hilo de tranvía más próximo y a un metro como mínimo del feeder.

f) En los postes en que se hagan tendidos verticales se mantendrán los cables de acometida a una distancia mínima de ocho centímetros de los brazos de alumbrado, soportes y cables fiadores de hilo de tranvía y de otros accesorios de alumbrado o fuerza.

5.—Con frecuencia se reserva sitio para las instalaciones de las Compañías de electricidad, colocando postes de longitud suficiente para que dichas Compañías puedan disponer de espacio en los mismos para colgar sus circuitos.

En estos casos se medirán las distancias antes mencionadas a partir del borde inferior de la caja de cruceta más baja reservada a la Compañía de electricidad (fig. 2).

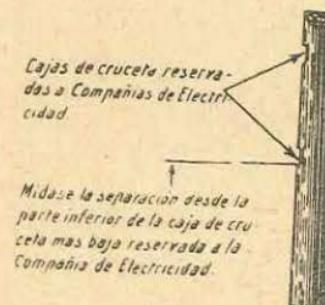


Fig. 2

Modo de medir las separaciones entre los circuitos de alumbrado y fuerza y las líneas telefónicas cuando se reservan cajas de cruceta a las Compañías de Electricidad.

6.—En todos los postes se dejará libre un espacio de acceso suficiente para que los obreros puedan subir y bajar en condiciones de seguridad y comodidad (fig. 3).

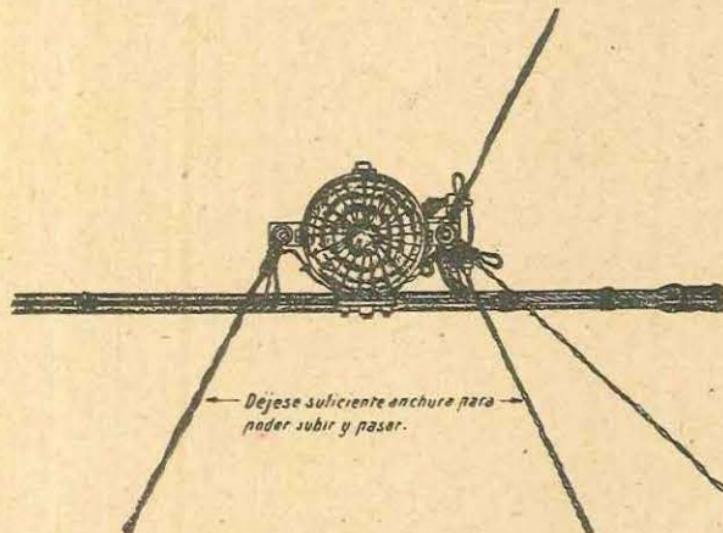


Fig. 3  
Espacio de acceso a los postes.

Debe reservarse para este objeto el lado campo del poste, excepto cuando éste vaya armado con crucetas.

En las calles estrechas se colocan a veces los postes tan pegados a las casas que no se puede subir por el lado campo del poste; en este caso se dejará libre para subida el lado calle del poste. En los postes con crucetas se dejará libre para acceso el lado del poste opuesto a aquéllas.

Los hilos y cables tendidos a lo largo de la línea en el lado campo del poste o los tendidos verticales de cable sujetos directamente al poste, no se considerarán como obstáculos en el espacio reservado para subida, pero toda la distribución se hará desde

uno de los otros dos lados del poste cuando se fijen directamente en él los soportes para cable de acometida.

### SUJECIÓN EN LOS POSTES

7.—*En las cajas terminales se hará la distribución reteniendo el cable de acometida en los soportes de tipo grande para dicho cable, excepto que la distribución debe de hacerse desde las crucetas de protección cuando sean necesarias en postes de uso en común. (Véase el párrafo 4 que indica los casos en que se necesitan crucetas de protección.)*

En las figuras siguientes donde se indican las conexiones a las cajas terminales no se pondrán en múltiple más de dos pares en un borne. Cuando en un poste terminal haya que poner en múltiple más de dos pares, se empalmará el tercero en el punto más conveniente del poste fuera de la caja terminal, dejando cuando sea posible suficiente longitud de cable por si más adelante hubiera necesidad de hacer la conexión a un borne de la caja terminal.

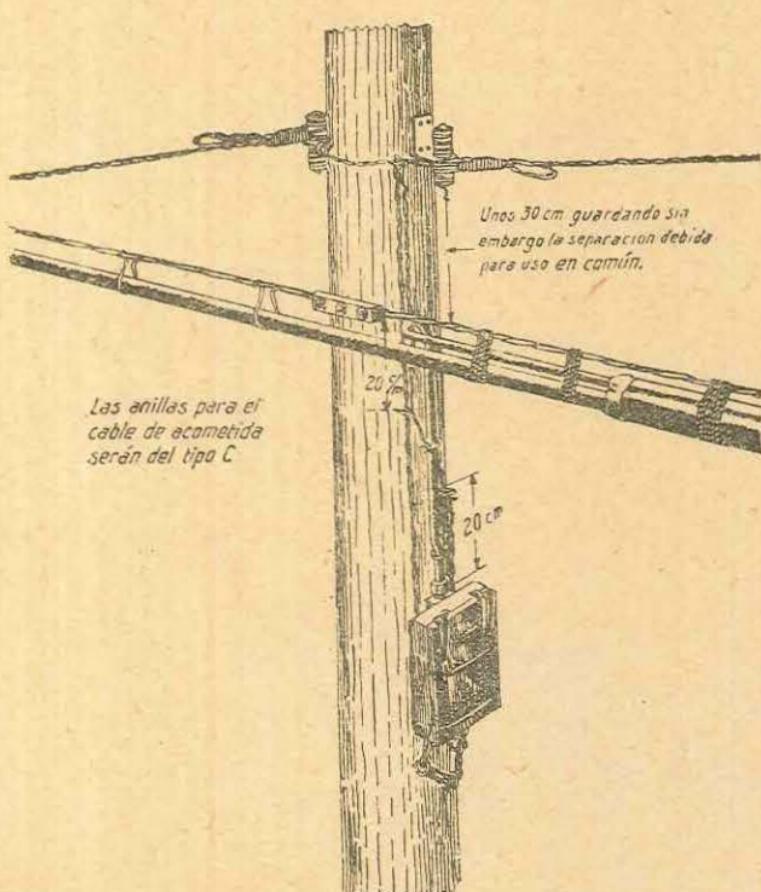


Fig. 4

Modo de tender el cable de acometida desde soportes en el poste a la caja terminal.

Las protecciones número 61 o su equivalente se colocarán como indican las figuras 5, 6, 7, 8 y 9 solamente cuando la acometida parte de un soporte, ya vaya éste sobre el poste o sobre la cruceta de protección. En los demás casos se colocarán las protecciones en el poste, inmediatamente debajo de la cruceta de protección.

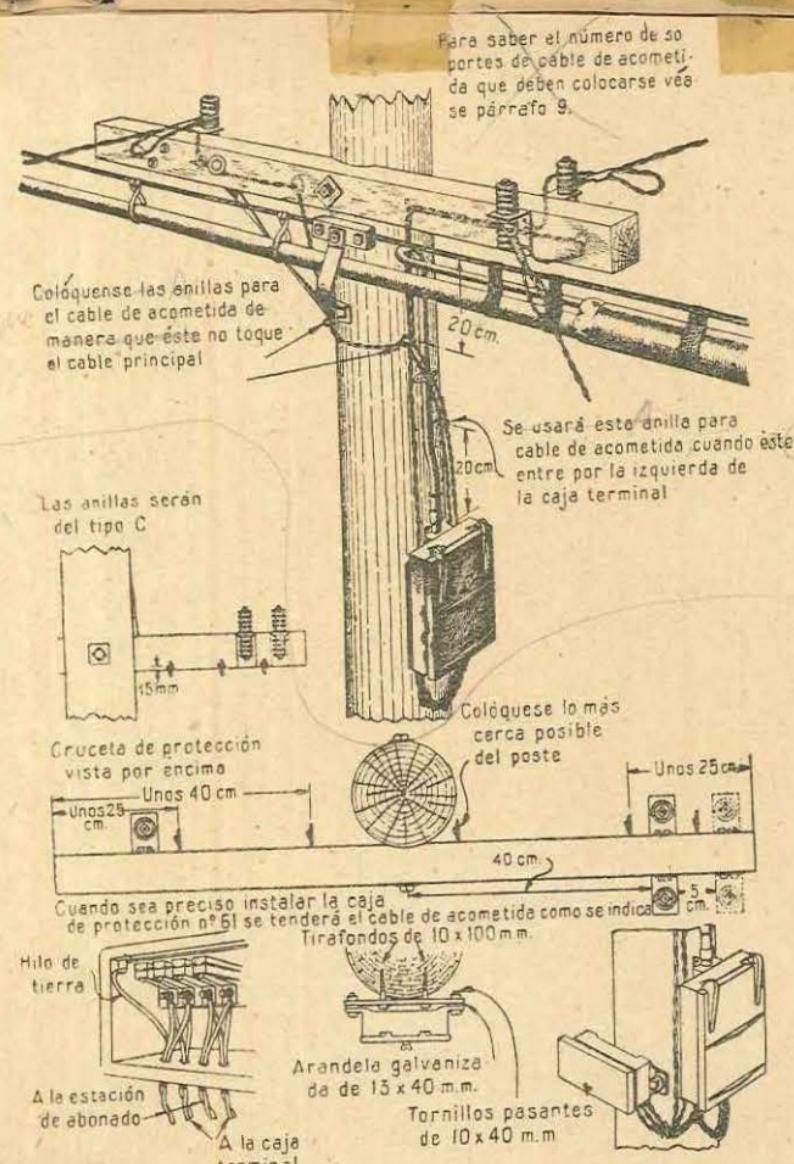


Fig. 5

Modo de hacer el tendido del cable de acometida desde los soportes en la cruceta de protección a la caja terminal y colocación de las protecciones.

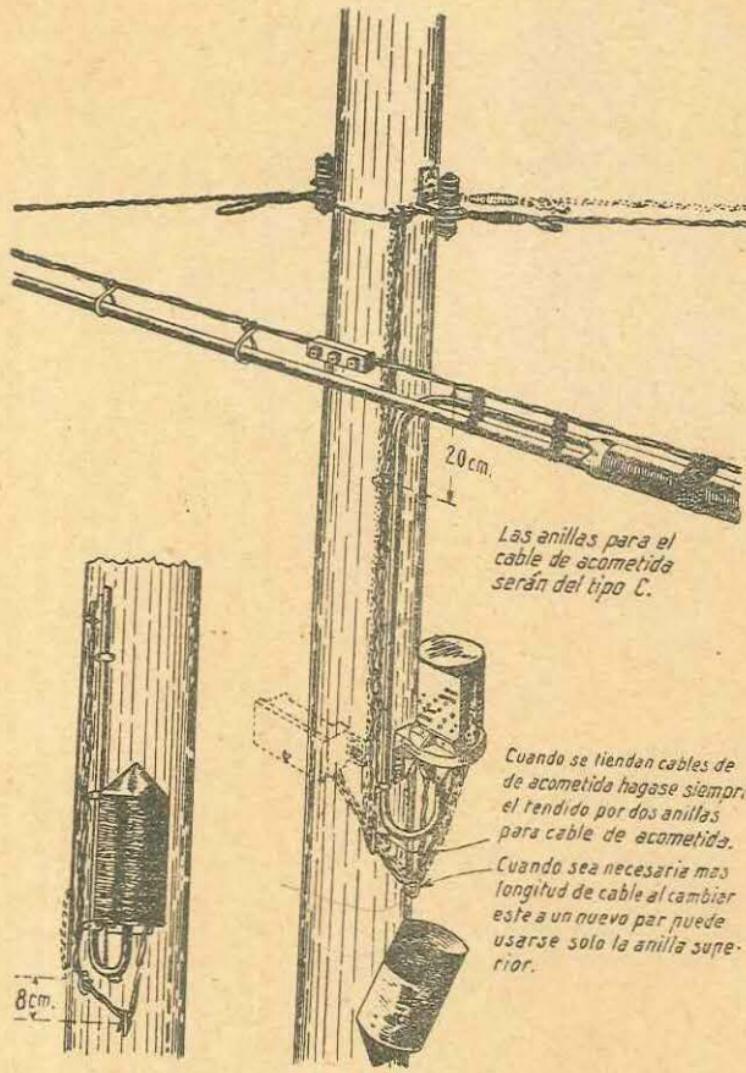


Fig. 6

Modo de colocar las protecciones cuando la acometida parte de un soporte, ya vaya éste sobre el poste o sobre la cruceta de protección.

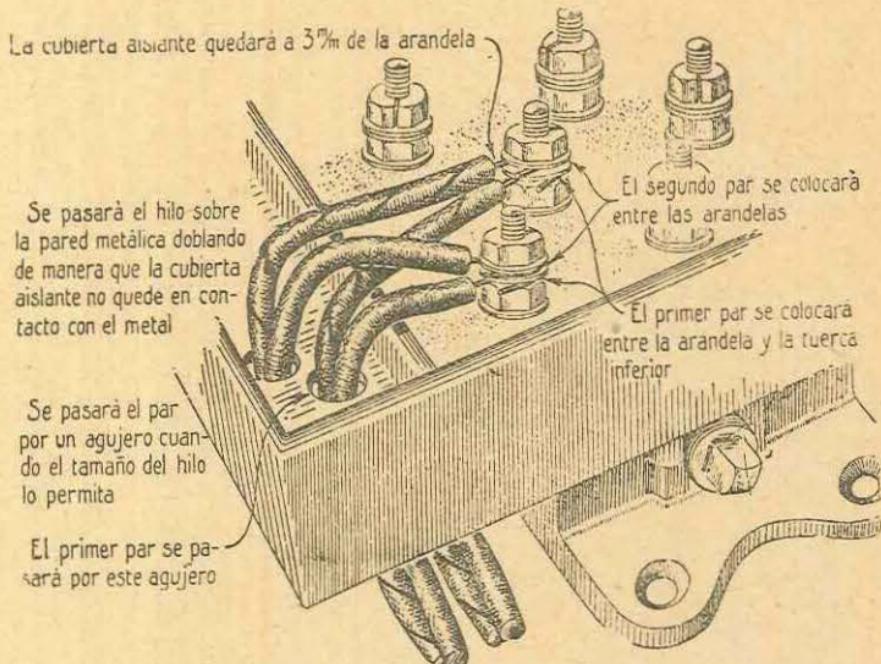


Fig. 7

Modo de hacer las conexiones en las cajas terminales.

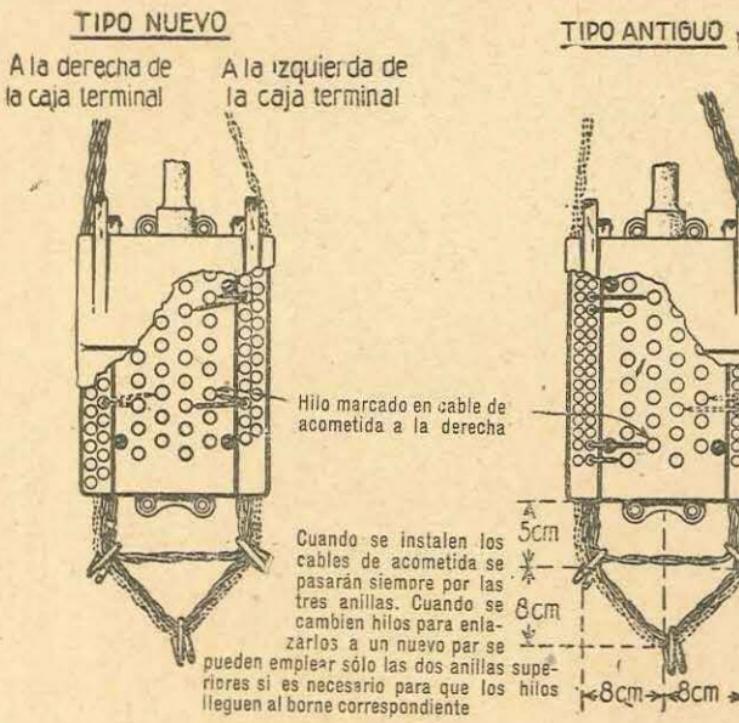


Fig. 8

Modo de hacer la entrada del cable de acometida en las cajas terminales

Se colocará aquí la caja de protecciones nº 61 cuando el cable de acometida arranque de un soporte grande situado en el poste o en la cruceta de protección. En todos los demás casos la caja irá inmediatamente debajo de la cruceta.

Las anillas para el cable de acometida serán del tipo C.

El cable de acometida se conectará a los fusibles siempre que los tenga la caja.

Bornes para el cable aéreo.

Cuando no haya fusibles en la caja se conectará el cable de acometida a los bornes.

Fusibles para el cable subterráneo.

El cable de acometida no entrará en el interior de los compartimentos estancos de la caja de conexión.

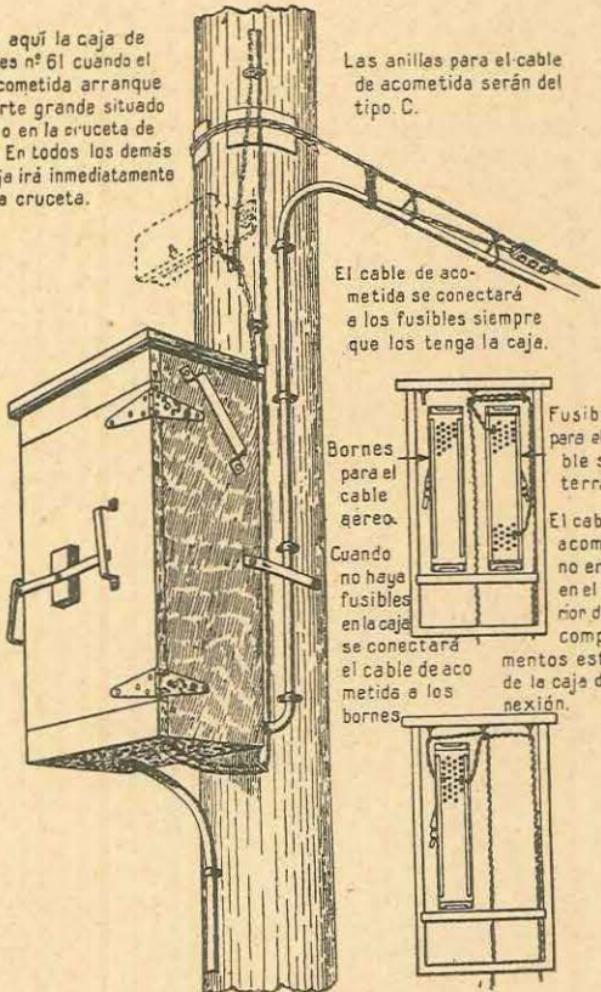
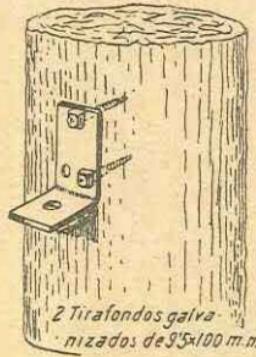


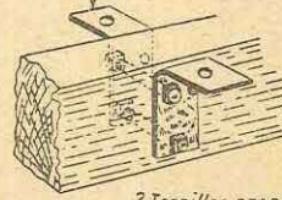
Fig. 6

Modo de colocar las protecciones cuando la acometida parte de un soporte, ya vaya éste sobre el poste o sobre la cruceta de protección.

8.—Colocación de soportes para cable de acometida (véase la figura 10).



Colóquese una arandela galvanizada de 11×25 m.m. debajo de las tuercas cuando no se emplee este segundo soporte.



2 Tornillos pasantes galvanizados de 95x100 m.m.

Cuando sea más conveniente se colocará el soporte con el lado más largo hacia abajo.

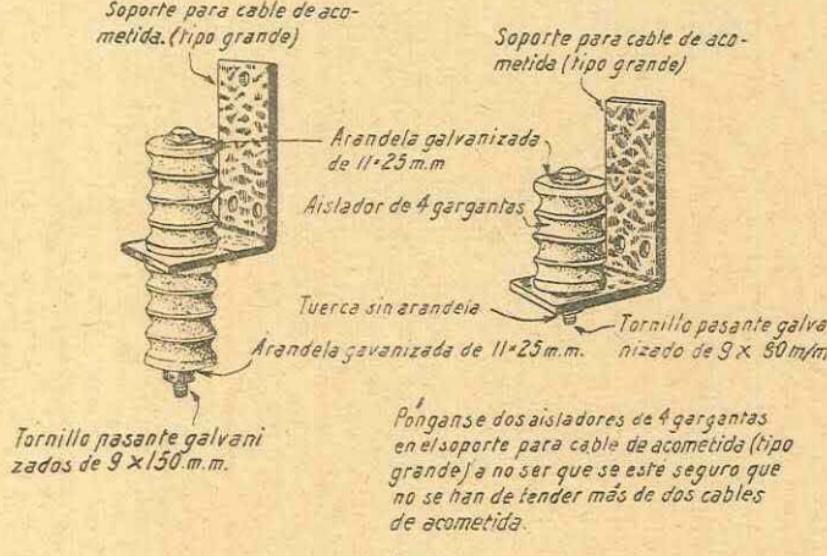
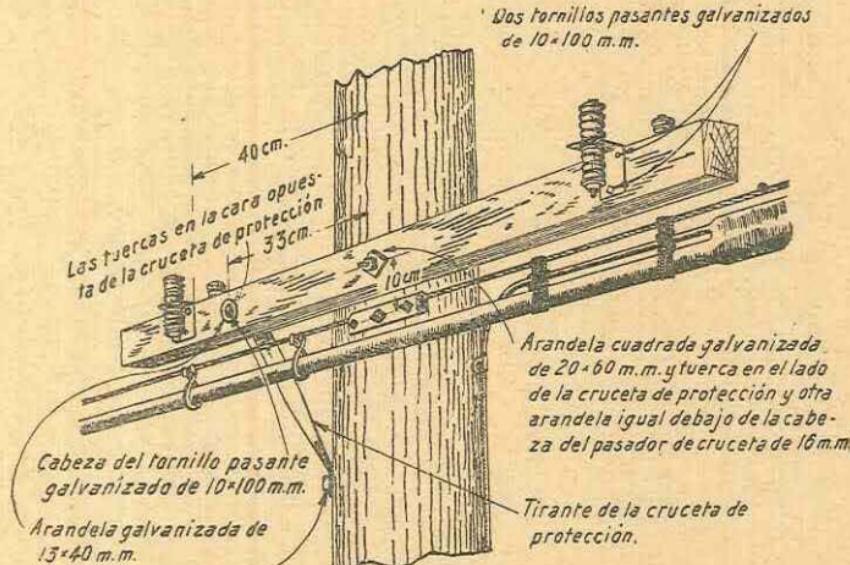


Fig. 10

Modo de colocar soportes para cables de acometida.

9.—Colocación de crucetas de protección (véase la figura 11).



- Nota:- Para colocar el tirante se procederá como sigue:
- (1). Sujétese el tirante a la cruceta de protección.
  - (2). Doblese el tirante hasta adaptarlo al poste.
  - (3). Sujétese al poste.

Fig. 11

Modo de colocar la cruceta de protección y los aisladores para cable de acometida.

Las crucetas de protección llevan generalmente dos soportes para cable de acometida, tipo grande, colocadas en el lado campo de la cruceta (fig. 12).

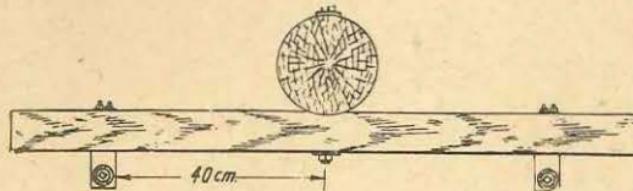


Fig. 12

Si hicieran falta mayor número de soportes, se colocarán uno o dos en el lado opuesto de la cruceta (figura 13).

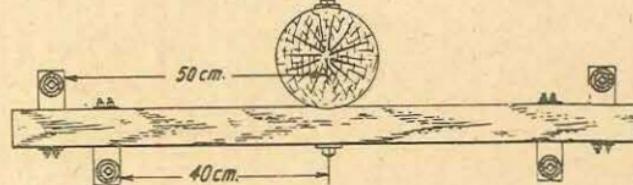


Fig. 13

Cuando se supone que desde un poste han de distribuirse bastantes circuitos, se colocarán en cada extremo de la cruceta de protección dos soportes directamente opuestos (fig. 14).

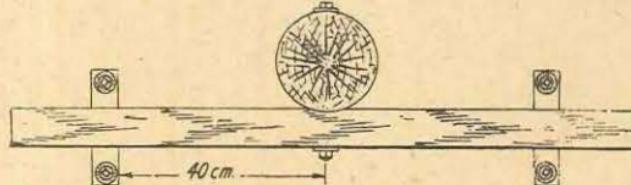


Fig. 14

Si lo hecho anteriormente fuera insuficiente para conseguir la distribución necesaria, se añadirán más soportes, como indica la figura 15.

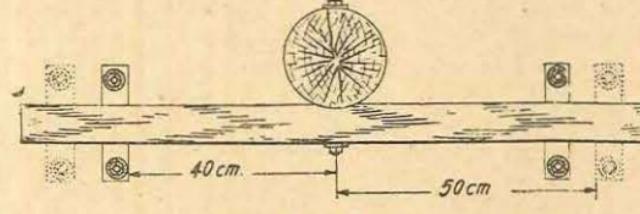


Fig. 15

Se añadirán estos soportes por parejas, colocándolos en un extremo de la cruceta y en caras opuestas, utilizando los mismos tornillos.

Si no hay soportes para cable de acometida en la cruceta de protección, se colocarán uno o dos cuando se necesiten.

- 10.— *Sólo se hará el vano partiendo del cable de suspensión* cuando no sea posible tender el cable de acometida directamente desde un poste a la estación de abonado, por no poder obtener los permisos correspondientes en la zona que desde aquel punto seguiría el cable de acometida (fig. 16).

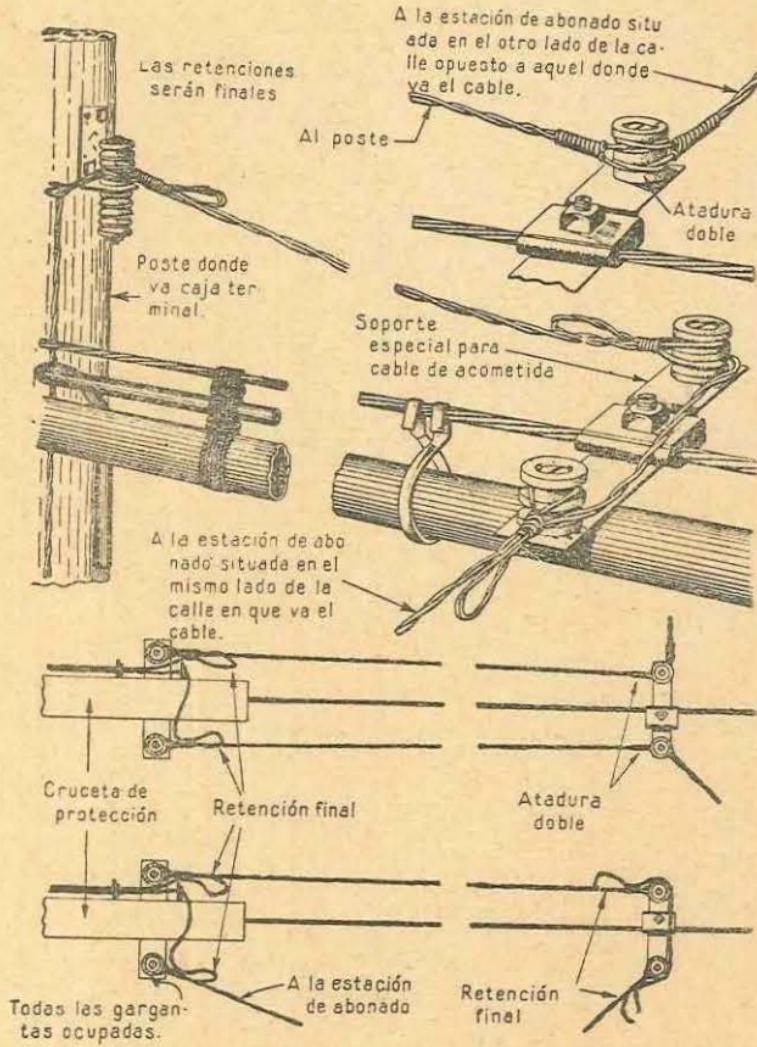


Fig. 16

Modo de hacer el vano con cable de acometida partiendo del de suspensión.

Cuando hay muchas instalaciones de esta clase se hace casi imposible utilizar el carrito para empalmador de cable aéreo deslizándose sobre el cable de suspensión, y se aumentan considerablemente las dificultades en la reparación de las averías en el cable de acometida.

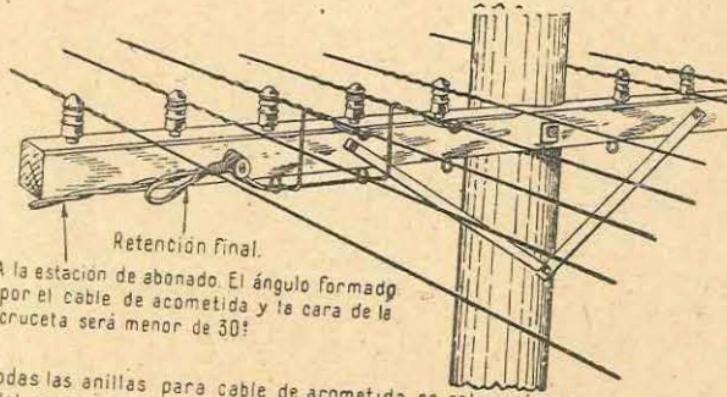
Estas instrucciones se han preparado con la idea de reducir a un mínimo el empleo de las escaleras de mano o el carrito para empalmador en la instalación y reparación de cables de acometida; por consiguiente, solamente se harán vanos que partan del cable de suspensión cuando no sea posible arrancar directamente del poste.

Para sujetar los aisladores de dos o cuatro gargantas en los soportes para cable de acometida, se emplearán los tornillos y arandelas indicadas para soportes de cable de acometida (véase párrafo 35).

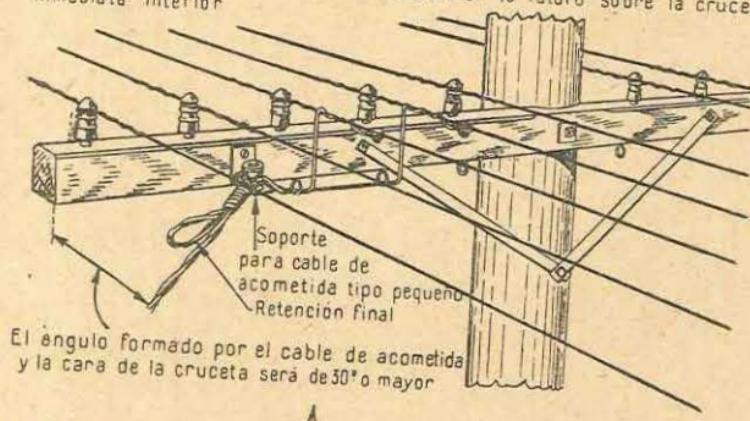
Cuando haya que sujetar dos cables de acometida en una brida de vano, se emplearán dos aisladores de bajada de dos gargantas en vez de uno de cuatro.

**11.—Las derivaciones sacadas de hilos desnudos con cable de acometida,** se retendrán en un aislador de dos gargantas, con o sin soporte pequeño, colocado en una cara de la cruceta.

El aislador para cable de acometida se sujetará a la cruceta con un tornillo galvanizado rosca madera de 76% o de 8x76% o con un tornillo pasante de 9x139 y una arandela galvanizada de 11x25% debajo de la tuerca



Todas las anillas para cable de acometida se colocarán a 1 cm de distancia del agujero para el soporte aproximándose al poste. Se comprobará que el cable de acometida que sale de la cruceta, no hace contacto inmediato interior



El soporte pequeño para cable de acometida se sujetará a la cruceta pasantes galvanizados para madera de 50% o con tornillos 11x25% debajo de la tuerca

Fig. 17  
Modo de retener las derivaciones tomadas de hilos desnudos con cable de acometida.

A veces cuando el circuito del cual se va a derivar el cable de acometida va en los aisladores más próximos a la estación de abonado y dichos aisladores son de dos gargantas, se podrá hacer la retención final del cable de acometida en el aislador de dos gargantas.

Nunca se sustituirá un aislador de una garganta por otro de dos, para poder así hacer la distribución como se acaba de indicar.

Las retenciones finales del cable de acometida solamente se harán en los aisladores de línea que soportan el hilo desnudo del que se deriva el cable de acometida.

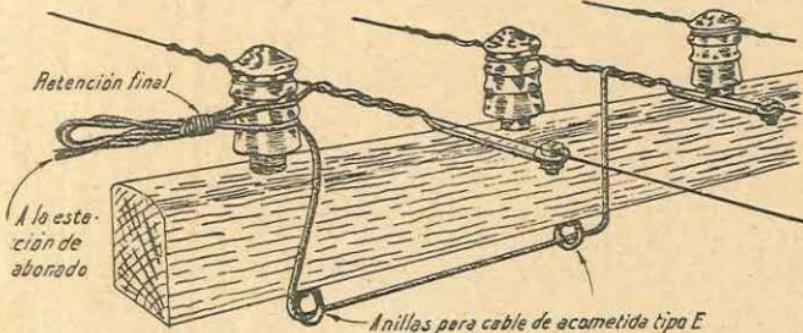


Fig. 18

Modo de retener las derivaciones sacadas de hilos desnudos con cable de acometida cuando el circuito de hilo desnudo va en los aisladores más próximos a la estación de abonado y son de dos gargantas.

En las líneas armadas con soportes para poste, se retendrá el cable de acometida en un aislador de dos gargantas.

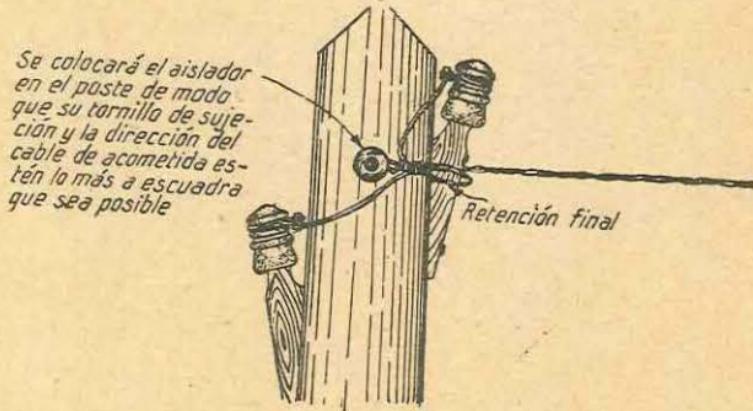
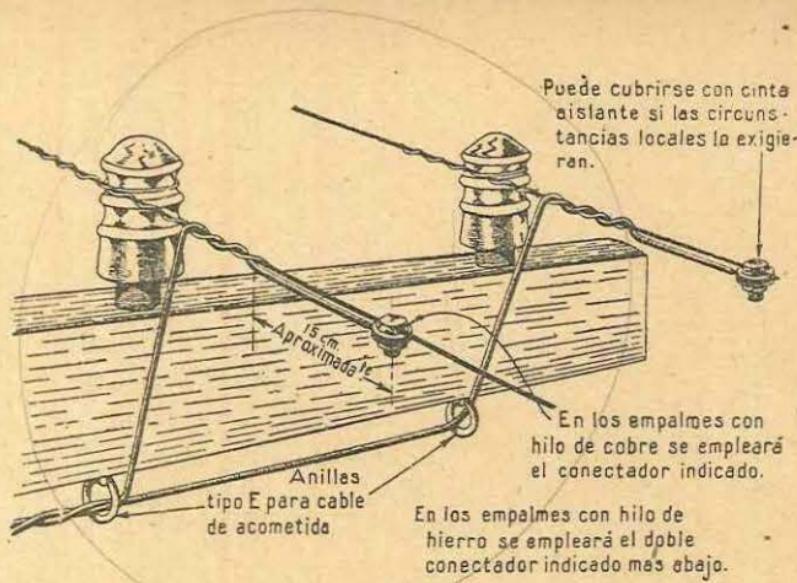


Fig. 19

Modo de retener el cable de acometida en líneas apoyadas en soportes para poste.

12.—La unión del cable de acometida con hilo desnudo se hace como indica la figura 20.



CONECTADOR DE RANURA PARA EMPALME DE HILOS DE HIERRO Y DE COBRE.

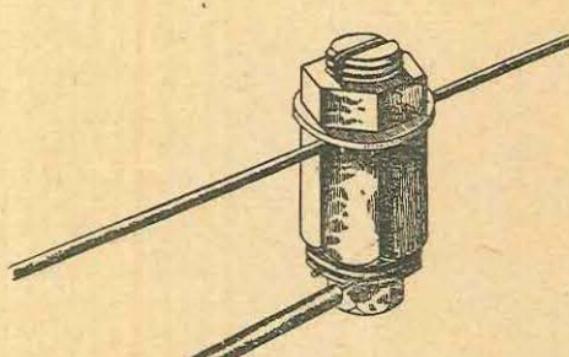


Fig. 20

Modo de unir el cable de acometida con hilo desnudo.

13.—Cuando sea posible se evitará hacer tendidos de cables de acometida de forma que después de haber pasado cerca de una caja terminal hayan de acabar en otra.

En los casos en que al parecer sea esto necesario, puede evitarse mediante una reasignación de circuitos, que facilite un arreglo en la distribución de éstos en la caja terminal, de modo que quede un par disponible para servir al abonado desde la caja terminal que le corresponde.

14.—Cuando sea necesario dar servicio telefónico en sitios donde en corto plazo ha de tenderse cable con cubierta de plomo, se puede tender cable de acometida sobre soportes sujetos a los postes o a las crucetas existentes.

Cuando la longitud de cable de acometida que haya de tenderse sea mayor de seis vanos, se avisará al Jefe inmediato antes de empezar la obra, a fin de que él pueda estudiar si hay otras soluciones mejores.

Después de colocar el cuarto cable de acometida en una línea que no lleva cable con cubierta de plomo, se avisará al Jefe inmediato, a fin de que él pueda tratar de la conveniencia de tender cable aéreo inmediatamente.

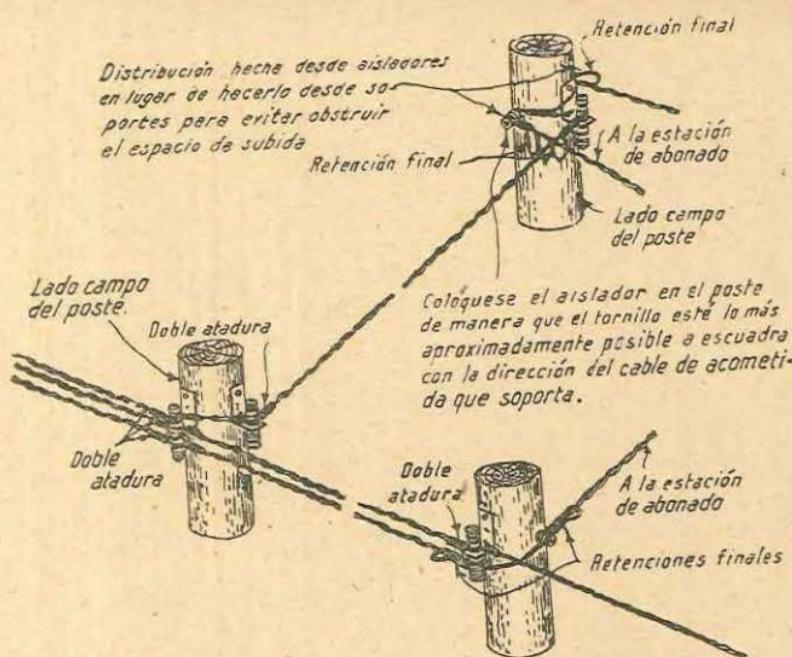


Fig. 21

Modo de tender el cable de acometida en sitios donde en corto plazo ha de tenderse cable con cubierta de plomo.

Cuando los postes llevan crucetas con circuitos urbanos y la línea de hilo desnudo está muy congestionada o el tendido es provisional, no se tenderán más hilos desnudos, sino cable de acometida en la forma siguiente:

a) Sobre aisladores de doble garganta colocados en los soportes disponibles que pueda haber y haciendo la distribución a la estación de abonado desde un aislador de doble garganta para cable de acometida sobre soporte pequeño o directamente sobre

la cruceta, según lo aconsejen las circunstancias.

b) Sobre aisladores de acometida de dos gargantas atornillados a la parte superior de las crucetas, haciendo la distribución a la estación de abonado desde un aislador de acometida de dos gargantas sujeto a un lado de la cruceta con o sin soporte de acometida pequeño (fig. 22).

A veces puede convenir hacer tendidos de esta clase que se extiendan a más de seis vanos por estar la línea de hilo desnudo muy congestionada o por ser el tendido provisional; sin embargo, en todos los casos se someterá el asunto al Jefe de los trabajos antes de comenzar.

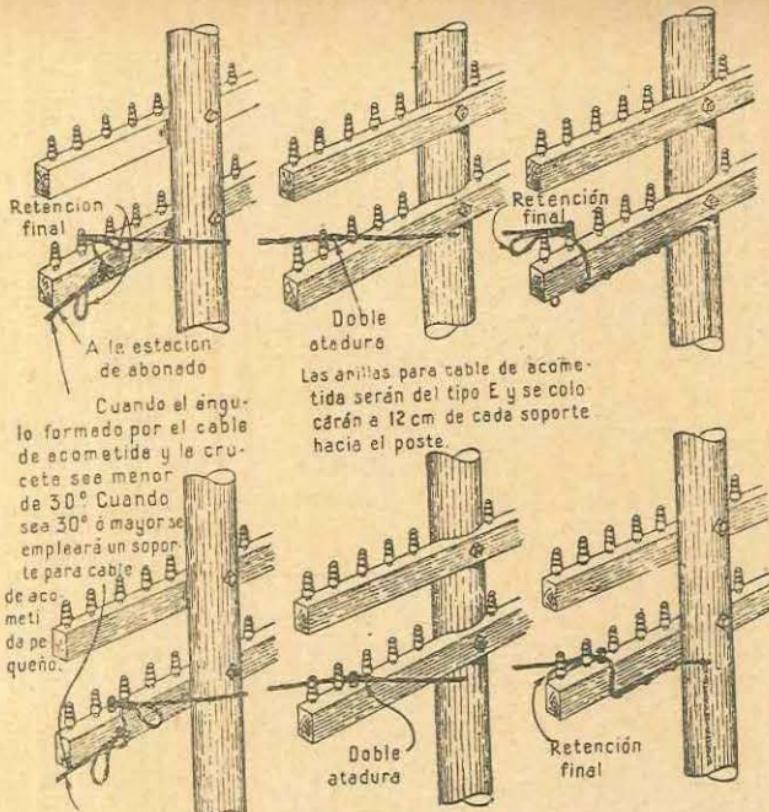


Fig. 22

Modo de tender cable de acometida cuando los postes llevan crucetas con circuitos urbanos y la linea de hilo desnudo está muy congestionada o el tendido es provisional.

Cuando un tendido de cable aéreo no lleva caja terminal en todos los postes y no pueden utilizarse las crucetas existentes de circuitos urbanos para hacer el tendido como antes se indicó, será preciso en algunos casos hacer el tendido del cable de acometida paralelamente al cable principal.

Se consideran dos casos:

- Que haya de uno a cuatro postes entre cajas terminales consecutivas.
  - Que haya más de cuatro postes entre ellas.
- La disposición general para los casos en que haya de uno a cuatro postes entre las cajas terminales, se indica en la figura 23.

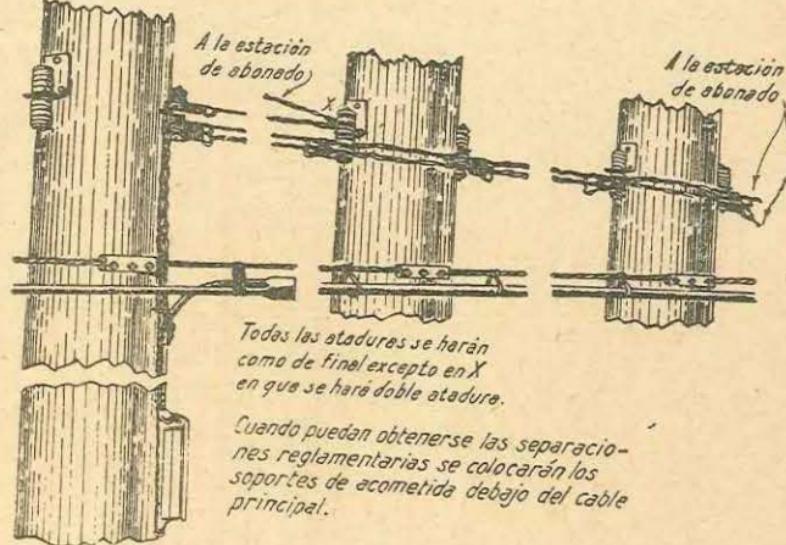


Fig. 23

Modo de tender el cable de acometida cuando en un tendido de cable aéreo que no lleva caja terminal en todos los postes no pueden utilizarse las crucetas existentes de circuitos urbanos como en la figura 22. (Caso en que hay de uno a cuatro postes entre las cajas terminales).

Una vez colocado el tercer cable de acometida a lo largo de la línea de cable aéreo, o cuando como en el caso siguiente, el cable de acometida tenga que ir paralelo al aéreo en una longitud de cinco o más

vanos, se avisará al Jefe inmediato para que pueda estudiar si conviene intercalar algunas cajas terminales.

Cuando haya cinco o más postes entre cajas terminales, se hará la distribución como se indica en la figura 24.

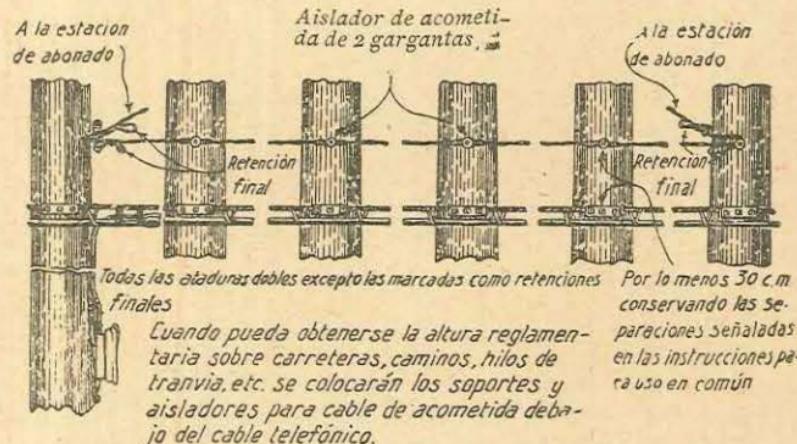
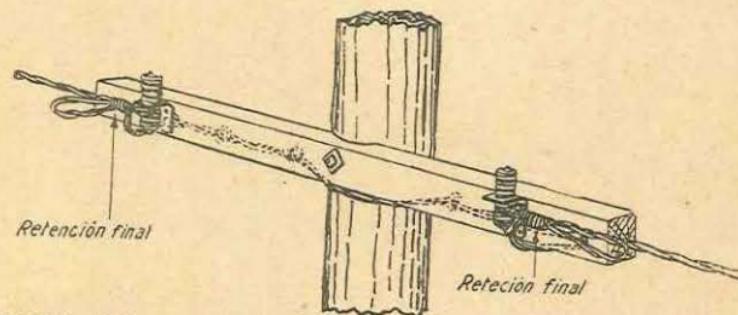


Fig. 24

Modo de tender el cable de acometida cuando en un tendido de cable aéreo que no lleva caja terminal en todos los postes no puedan utilizarse las crucetas existentes de circuitos urbanos como en la figura 22 (caso en que hay cinco o más postes entre las cajas terminales).

Cuando en el recorrido que haya de seguir el cable de acometida haya crucetas de protección, se hará el tendido de cruceta a cruceta como indica la figura 25.



*Se procurará no colocar soportes de cable de acometida en el lado calle del poste al hacer tendidos de cable de acometida de cruceta a cruceta de protección paralelamente al cable telefónico.*

Fig. 25

Modo de hacer el tendido del cable de acometida cuando en su recorrido haya crucetas de protección.

### CABLES DE ACOMETIDA DE POSTES A EDIFICIOS

- 15.—*Las separaciones que para los cruces se señalan en los párrafos siguientes son las mínimas admisibles con la flecha indicada en el párrafo 23.*

No se templará el cable hasta hacer que la flecha sea menor de la señalada, con objeto de obtener la separación debida, pues en estas condiciones el hilo cederá con el tiempo y por consiguiente la separación disminuirá.

Si no puede obtenerse la separación mínima se consultará con el Jefe de los trabajos.

- 16.—*Se cruzará siempre por debajo de los circuitos eléctricos de luz y fuerza excepto en los casos indicados en el número siguiente.*

Al cruzar por debajo se procurará obtener la mayor separación posible entre los dos circuitos, que nunca será menor de 1,50 metros.

A veces puede obtenerse la debida separación del suelo o de hilos de alumbrado apoyando los hilos en los postes de alumbrado. En estos casos se dará cuenta al Jefe de los trabajos para que pueda solicitar el correspondiente permiso.

Cuando no sea posible cruzar por debajo de la acometida de alumbrado de un edificio (menos de 250 voltios) se podrá cruzar por encima, siempre que sea posible conseguir una separación mínima de 1,50 metros.

- 17.—*Al cruzar hilos de tranvía, se hará a una distancia de nueve metros del riel, en las curvas, agujas y otros puntos en que sea probable que se salga el trole.*

Al cruzar hilos de tranvía en alineaciones rectas que no tengan agujas, se hará el cruce cuando sea posible a una distancia mínima de nueve metros del riel. Si no puede obtenerse dicha separación la retención del poste y la primera del edificio se harán tan altas como sea posible (manteniendo la debida separación en los postes para uso en común) pero en ningún caso se hará el cruce a una distancia del hilo del tranvía, menor de 1,50 metros.

Generalmente los cruces sobre cables alimentadores (feeders) se harán con una separación mínima de 1,50 metros.

Cuando no sea practicable cruzar sobre cables alimentadores (feeders) se podrá cruzar por debajo dejando una separación mínima de 1,50 metros.

No se cruzará sobre hilos de tranvía de más de 750 voltios sin autorización del Jefe de trabajos.

- 18.—*En los cruces con carreteras* la altura sobre la carretera será por lo menos 6 m. en el punto más bajo, excepto en los cruces con caminos o carreteras poco importantes donde la altura puede reducirse a 5 metros para vanos de 30 metros o menos.

Para vanos de más de 30 metros, se aumentará la altura sobre la carretera en 10 cm. por cada aumento de 5 m. en el vano.

- 19.—*En los cruces con propiedades particulares, aceras o paseos laterales,* la separación será de 4 m. por lo menos. En cada caso se tendrá en cuenta el artículo 37 del Reglamento de Instalaciones Eléctricas.

- 20.—*En cruces con vías férreas,* no tranvías, no se permiten vanos mayores de 30 m.

No se tenderán los cables hasta que el Jefe haya obtenido el permiso para cruzar la vía.

Los cruces con vías férreas se harán a una altura de 8 m. por lo menos sobre el riel.

La separación de los hilos telegráficos y de señales situados en terrenos de la Compañía de F. C. estará de acuerdo con lo especificado en el párrafo 22 siempre que sea posible; al cruzar por debajo a estos circuitos se contará la separación a partir de la entalladura de cruceta más baja practicada en el poste telegráfico o de señales.

- 21.—*En los cruces con ríos o canales navegables* se pedirán instrucciones al Jefe, respecto a la separación exigida por los Reglamentos de navegación.

- 22.—*Los cruces con hilos telegráficos o telefónicos,*

cables o ríostras, no pertenecientes a la Compañía Telefónica, se harán dejando entre unos y otros una separación de 60 cm. por lo menos.

- 23.—*Flechas.* Es esencial que los cables de acometida se tiendan con flechas que se especifican, pues los cables tendidos con flechas demasiado pequeñas se alargan debido al exceso de tensión inicial. Este alargamiento aumenta por las sobrecargas debidas a la escarcha, nieve y viento.

Se procurará obtener la flecha especificada; pero cuando no sea fácil apreciarla con exactitud, debido a las diferentes alturas de los apoyos en postes y edificios, se tenderá más bien a tomar valores mayores de los señalados. Al cruzar sobre obstáculos no se tenderán los cables de acometida con tensión mayor de la especificada, pues debido al alargamiento por exceso de tensión llegarán al contacto con el obstáculo.

Si se templan de nuevo para separarlos, estirarán más, y por último, llegarán a romperse. Se debe, por tanto, en cuanto sea posible, tender el cable de acometida por debajo del obstáculo.

La flecha con que deben tenderse los cables de acometida se indica en la tabla número 1.

## TABLA NÚM. 1

Vano en metros	Flecha en c/m s
2	2,5
3	3
4	5
5 y 6	8
7	10
9	13
10	15
11 y 12	18
13	20
14	23
15 y 17	30
19	35
21	38
23	43
25	45
27	48
29	53
31	61
33	63
35	66
37	71
39	74
41	76
43	81
45	83

24.—*La longitud del vano con cable de acometida debe ser en lo posible menor de 60 metros, especialmente en las regiones en que nieve mucho o estén azotadas por fuertes vientos.*

Esto puede conseguirse, generalmente, apoyando el cable en uno o más puntos intermedios.

En el campo, los apoyos intermedios pueden ser postes bajos colocados en terrenos del abonado.

Si no es posible emplear estos postes se puede permitir apoyar en árboles, siempre que se haga con algunas precauciones.

Si se trata de lugares en que existe mucha edificación, se pueden acortar los vanos largos apoyando la línea en edificios distintos de los del abonado cuando se pueda obtener el correspondiente permiso.

25.—*Se procurará evitar el roce del cable de acometida con los árboles, pues esto deteriora la cubierta y el aislamiento.*

Para ello puede seguirse uno de los métodos siguientes:

a) Hacer la entrada desde un poste que no sea el que ordinariamente se elegiría para ello.

b) Cambiar el punto de entrada en las propiedades del abonado, haciéndola en puntos distintos de los que ordinariamente se elegirían, siempre que se cumplan las reglas especificadas en el párrafo 28.

Cuando no pueda evitarse el roce con ramas o troncos pequeños, se protegerá el cable de acometida con un tubo de algodón endurecido (fig. 26).

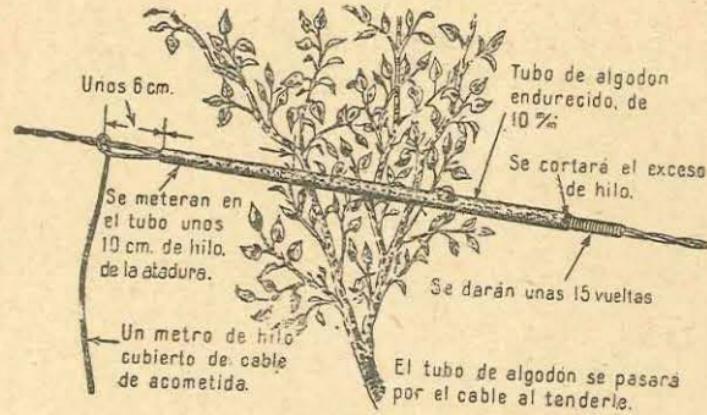


Fig. 26  
Modo de proteger el cable de acometida cuando no pueda evitarse, que roce con ramas o con troncos pequeños.

Cuando no sea factible salvar troncos grandes se protegerá el cable de acometida con una defensa de madera para paso de arbolado.

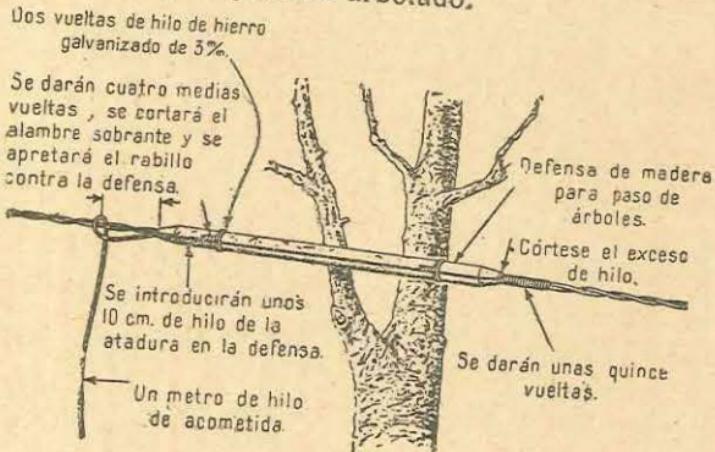


Fig. 27  
Modo de proteger el cable de acometida cuando no sea practicable salvar troncos grandes.

26.—*El apoyar el cable en árboles es casi siempre origen de averías, y por lo tanto, no es conveniente utilizarlos; no obstante está permitido, sujetándose a las condiciones siguientes, cuando se pueda conseguir el permiso correspondiente:*

a) En las propiedades particulares en que no se planten postes, se pueden utilizar los árboles como apoyos para acortar los vanos, siempre que el cable no quede expuesto a rozamientos.

Cuando se pueda obtener la altura debida, se empleará una anilla; en caso contrario se emplearán dos.

Cuando se haga la sujeción con una sola anilla, se hará la retención final sin lazo (fig. 28).



Fig. 28  
Modo de utilizar los árboles como apoyos del cable de acometida.

b) Cuando sea necesario aumentar la altura del cable de acometida para salvar una rama gruesa de árbol o para obtener la altura debida sobre hilos de

tranvía o sobre el suelo y no pueda conseguirse de otro modo, se hará la sujeción en el árbol (fig. 29).

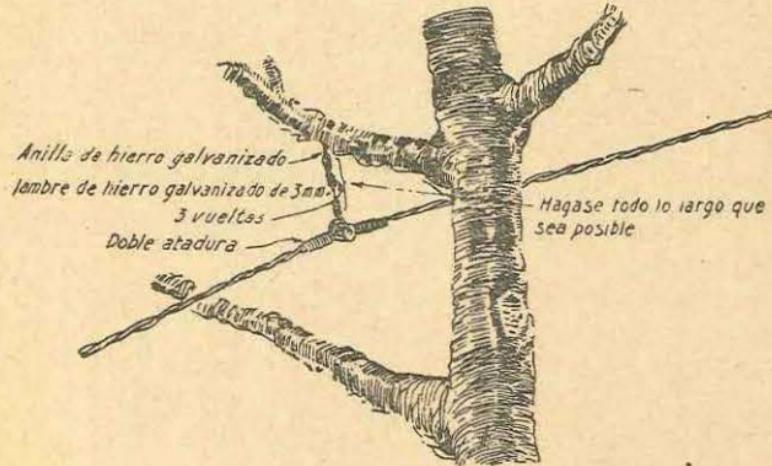


Fig. 29

Modo de aumentar la altura del cable de acometida haciendo la sujeción en un árbol.

Cuando se hagan retenciones en árboles la flecha del cable de acometida será unos 30 cm. mayor que la especificada en el párrafo 23 para compensar los movimientos que el viento pueda causar en el árbol.

27.—*Las derivaciones correspondientes a un circuito común a varios abonados, apoyado en un árbol, se harán como indica la figura 30.*

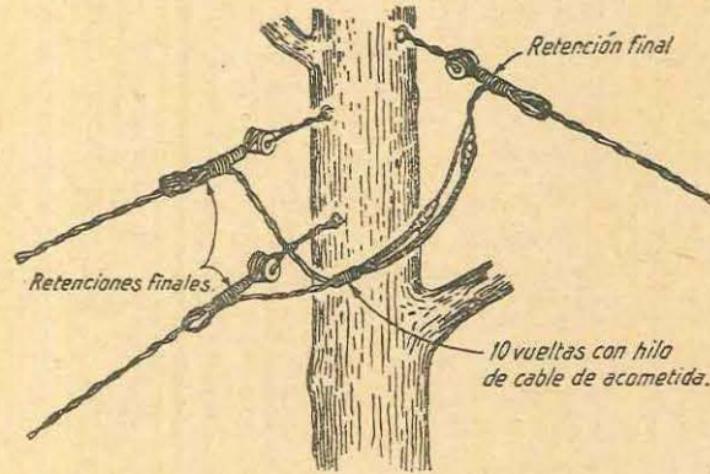


Fig. 30

Modo de hacer las derivaciones correspondientes a un circuito común a varios abonados apoyado en un árbol.

### TENDIDO DE CABLE DE ACOMETIDA EN EDIFICIOS

28.—*Al plantear el trazado del cable de acometida en edificios, se observarán las siguientes reglas:*

a) Se situará el primer apoyo de manera que el cable de acometida quede a la altura marcada sobre carreteras, caminos, aceras y propiedades particulares. (Véanse párrafos 18 y 19.)

b) También se colocará el primer apoyo de manera que el cable de acometida quede a la distancia especificada de los circuitos de alumbrado, fuerza e hilos de tranvía. (Véanse párrafos 16 y 17.)

c) El tendido del cable debe hacerse de tal forma que el emplazamiento del punto de entrada y el de las protecciones cumplan con las reglas dadas para la instalación de protecciones en estaciones de abonado.

d) Cuando el tendido se haga sobre materiales inflamables o conductores, como, por ejemplo, madera, paredes de madera estucadas, paredes con armadura metálica o de metal, se separarán los cables del edificio por medio de aisladores de porcelana, o con anillas o tubos aislantes.

e) No se harán tendidos de cables de acometida delante de señales o de manera que puedan estorbar en las salidas para caso de incendios, tendedores de ropa, toldos, puertas, ascensores, etc.

Las reglas siguientes, expuestas por orden de su importancia, se seguirán siempre que sea posible, pues es muy difícil o imposible seguir las todas además de las dadas anteriormente.

f) Se harán las sujetaciones en puntos a los que pueda llegarse sin necesidad de emplear escaleras de mano.

Esto requiere que se coloquen en las ventanas, tejados u otros lugares accesibles, facilitando de este modo las reparaciones o cambios.

g) Se tendrá presente que conviene hacer el tendido separado de los árboles siempre que sea posible (véase el párrafo 25). Esto puede a veces conseguirse por una buena elección del sitio para el primer apoyo en el edificio. En estos casos es admisible seguir un trazado más largo, si así se consigue evitar el árbol.

h) Sitúese la primera sujeción de manera que pueda hacerse un tendido vertical directo a la última, siempre que esto no obligue a cruzar sobre solares en los que es probable que se edifique más adelante.

Se evitarán siempre que se pueda los tendidos verticales en las fachadas o en otros lugares en que el cable pueda ser deteriorado.

i) En las regiones de mucha nieve y hielos se procurará instalar el cable de acometida de manera que el hielo o nieve que se desprende de los tejados no pueda tropezar con el cable al caer. Si el cable tuviera que pasar debajo de la vertiente del tejado se hará la primera sujeción lo más cerca posible del alero.

j) Los tendidos horizontales en edificios se harán a suficiente altura para que no queden al alcance de los transeuntes.

k) Cuando haya que tender dos o más cables de acometida en un edificio se harán las primeras sujetaciones en el mismo sitio.

l) Se evitará que al cruzar el cable cause molestias en la visión directa desde una ventana.

m) Cuando se hagan tendidos sobre materiales no conductores ni inflamables, como ladrillo, piedra, hormigón o estuco sobre materiales no conductores ni inflamables, los cables pueden tenderse en anillas metálicas sin necesidad de tomar precauciones excesivas para evitar que los cables toquen la pared, excepto las que sean necesarias para evitar el desgaste del cable por rozamientos.

En las figuras 31 a 38 se indican algunos tendidos

en edificios del mismo tipo para que puedan hacerse comparaciones. Se verá que, excepto en la figura 36, todos los tendidos se han situado de forma que no es necesario el empleo de escaleras. Las líneas de trazos indican otra manera de hacer el tendido.

Al estudiar las figuras se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) En las figuras 31, 32 y 33 se ha supuesto que el poste está al lado de la casa, lo que permite hacer un tendido vertical directo desde la primera sujeción al punto de entrada en el edificio, excepto en la figura 33, donde un edificio o solar en que pueda edificarse más tarde ha exigido varias sujeteciones horizontales.

b) En la figura 31 se ha hecho la entrada por la fundación del edificio.

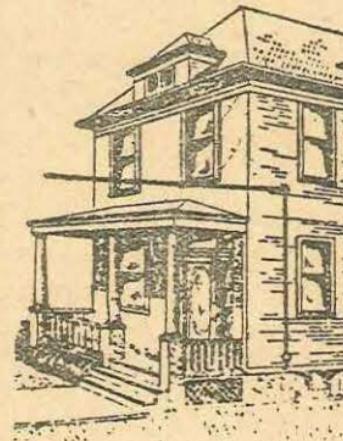


Fig. 31

Modo de hacer la entrada por la solera del edificio cuando el poste está a un lado del mismo.

En la figura 32 se ha supuesto que el sótano está enlucido y por esto se ha hecho la entrada por la ventana.

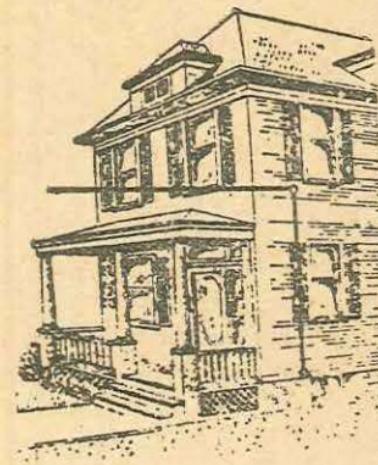


Fig. 32

Modo de hacer la entrada por una ventana cuando el poste está a un lado de la casa.

c) En la figura 33, la carbonera, lavadero u otras causas han hecho que la parte anterior del sótano no sea un sitio conveniente para instalar las protecciones, y, por lo tanto, se ha hecho la entrada por la parte posterior.

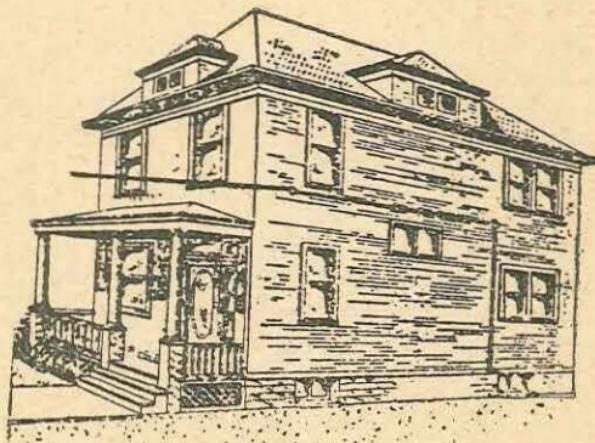


Fig. 33

Modo de hacer la entrada por la parte posterior del sótano.

- d) En las figuras 34 y 35 el poste está situado enfrente del edificio, circunstancia que exige hacer un tendido horizontal desde la primera sujeción hasta la entrada por la parte anterior o posterior del edificio, según lo que sea más conveniente para la instalación de la protección.

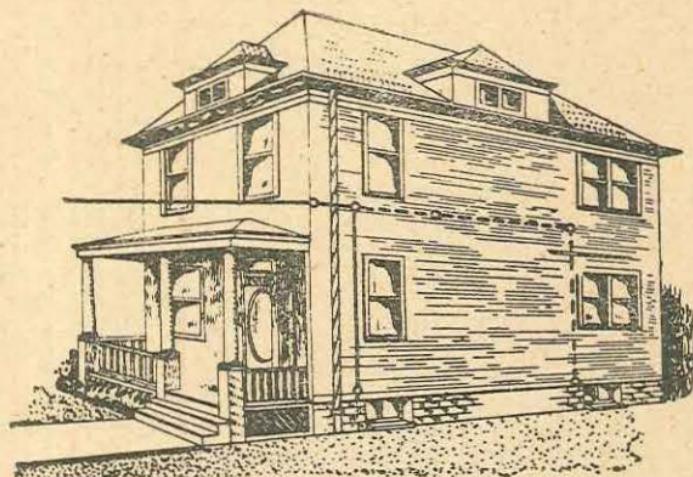


Fig. 34

Modo de hacer la acometida cuando el poste está frente al edificio y el canalón no estorba para colocar el primer apoyo en la esquina.

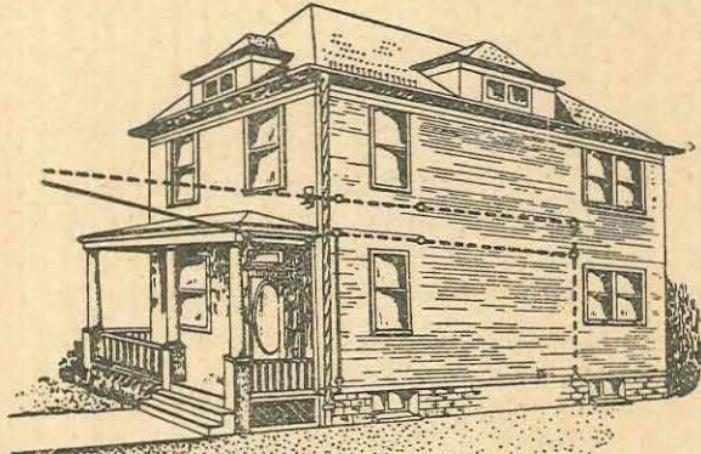


Fig. 35

Modo de hacer la acometida cuando el poste está frente al edificio y el canalón impide colocar el primer apoyo en la esquina.

e) En la figura 34 el canalón no estorba para colocar la primera sujeción en la esquina de la casa; en cambio en la figura 35 el canalón impide colocar la primera sujeción en la esquina citada.

f) En la figura 36 se supone que es preciso colocar la primera sujeción debajo del alero por una de las razones siguientes: Para obtener la separación conveniente de los circuitos eléctricos o de la carretera; para evitar que el cable pase cerca de árboles o porque el edificio esté situado en una región donde pueda caer hielo del tejado en cantidad considerable.

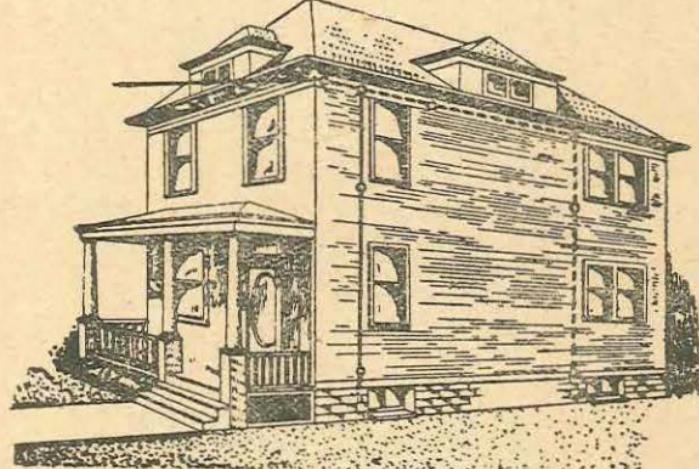


Fig. 36

Modo de hacer la acometida cuando es preciso colocar el primer apoyo debajo del alero.

g) En la figura 37 la inclinación del tendido permite la colocación de la primera sujeción desde la ventana y evita el tendido horizontal en el alféizar.

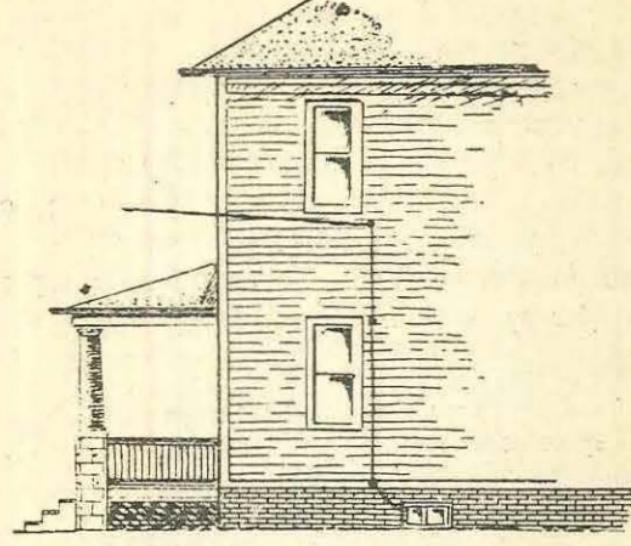


Fig. 37

Modo de hacer la acometida cuando es posible colocar el primer apoyo desde una ventana.

h) En la figura 38 puede colocarse la primera sujeción desde el tejadillo del pórtico, evitándose de este modo el empleo de escaleras.

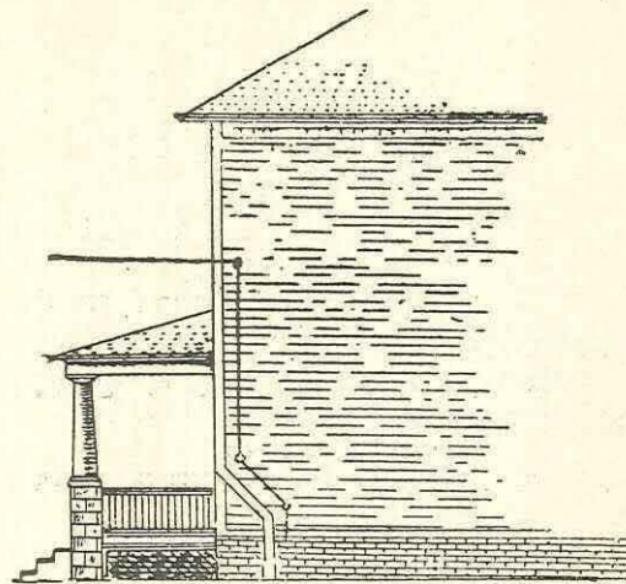


Fig. 38

Modo de hacer la acometida cuando el primer apoyo puede colocarse desde el tejadillo del pórtico.

29.—*La distancia entre los puntos de sujeción en todos los tipos de edificios será la siguiente:*

a) La distancia entre sujetos horizontales no será mayor de 2,50 metros.

b) Se harán sujetos verticales en todos los pisos cuyas ventanas o balcones puedan utilizarse, y caso de que esto no sea posible, se cuidará de que la distancia entre sujetos no exceda de 3,50 metros.

c) Las sujetos intermedias se distribuirán de manera que dividan en partes lo más iguales posible la distancia entre la primera y última sujetos o entre

la sujeción de ángulo y la última, en tendidos verticales, y entre la primera sujeción y la de ángulo en tendidos horizontales, procurando siempre hacer las sujetos sin tener que emplear escaleras de mano.

30.—*Elección de sistemas de sujetos y ataduras.*

(Véase figs. 39 a 50.)

Se indican dos maneras de hacer el trazado según las condiciones señaladas en el párrafo 28. El trazado indicado en linea llena es preferible al marcado con linea de puntos.

El primer apoyo en la casa será un aislador de acometida de 2 gargantas directamente sobre el edificio o sobre un soporte para cable de acometida tipo pequeño.

Doble atadura

La retención final de estos cables de acometida se hará en el poste

Cuando el cable cambia de dirección se colocará un aislador de acometida de dos gargantas al que se sujetará el cable con una sola atadura.

Los apoyos intermedios se hacen con un aislador de acometida de dos gargantas en el que entra el cable separando los hilos en forma de ojal.

Si la distancia es mayor de 3'50 m. colóquese un aislador intermedio.

Aislador de acometida de dos gargantas.  
Doble atadura.

Fig. 39

Apoyos y ataduras que pueden adoptarse en una casa de madera en la que sólo hay que instalar un cable de acometida.

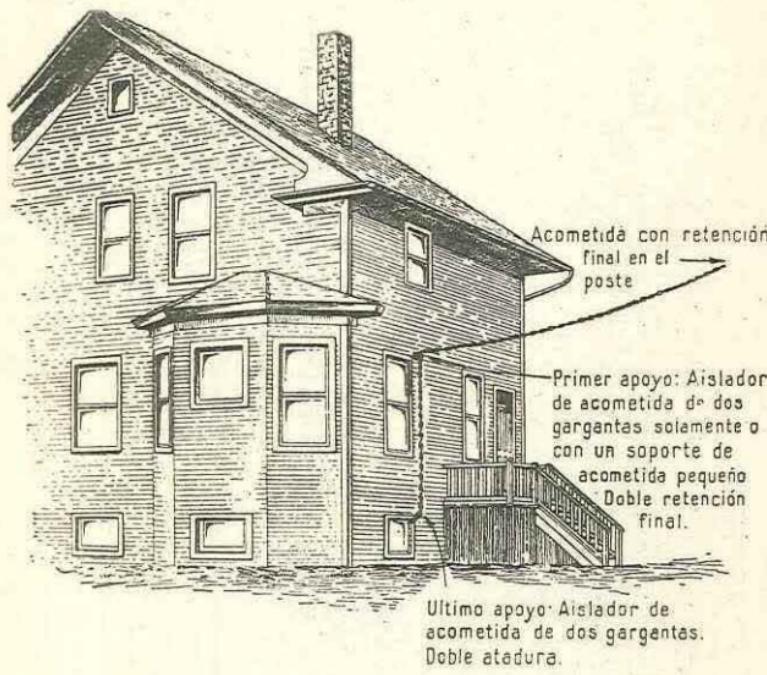


Fig. 40

Apoyos y ataduras que pueden adoptarse en una casa de madera en la que sólo hay que instalar un cable de acometida.

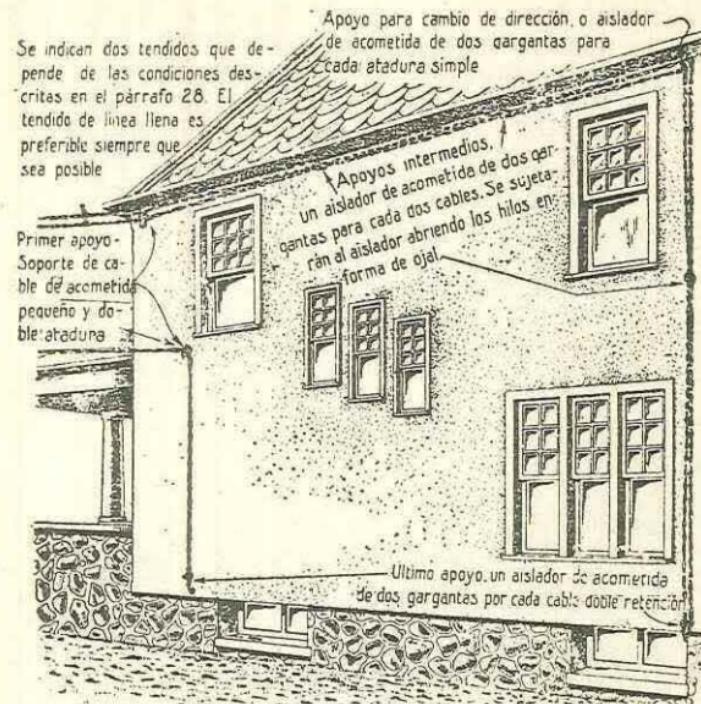


Fig. 41

Apoyos y ataduras que pueden emplearse para uno o más cables de acometida en una casa de paredes exteriores estucadas hechas sobre armadura conductora o inflamable.

Cuando sea conveniente se pondrán las sujetaciones en los marcos de puertas y ventanas en casas con paredes exteriores estucadas.

En la figura 41 se ha supuesto que los marcos son demasiado estrechos para sujetaciones.

Se indican 2 modos de hacer el tendido cuyo empleo depende de lo que se ha dicho en el párrafo 28. Cuando se pueda es preferible emplear el indicado con la linea llena.

Primer apoyo: 2 aisladores de dos gargantas en un soporte pequeño.  
Atadura doble

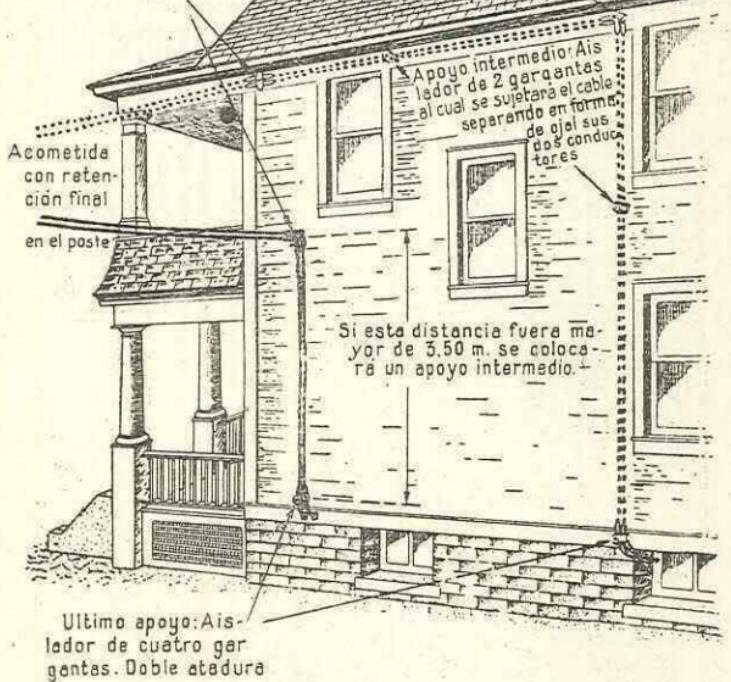


Fig. 42

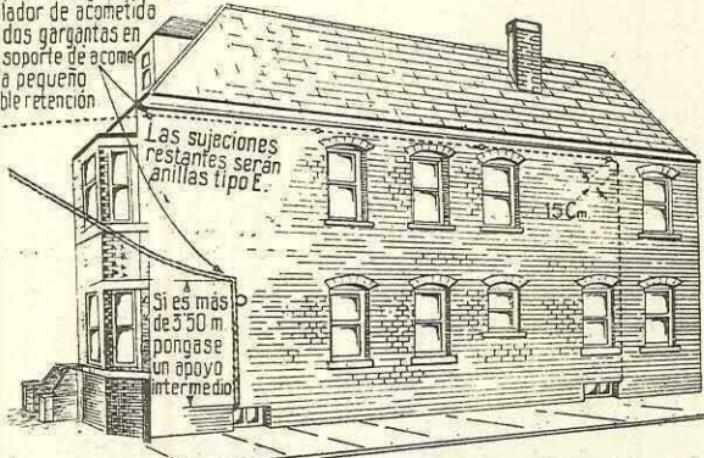
Apoyos y ataduras que pueden emplearse en una casa de madera en la que hay que instalar dos cables de acometida.

La primera sujeción es un aislador de acometida de dos gargantas en un soporte de acometida pequeño. Doble retención

Las sujeciones restantes serán anillas tipo E.

Si es más de 3,50 m. pongase un apoyo intermedio

15Cm



Se indican dos maneras de hacer el tendido que depende de las condiciones descritas en el párrafo 28, prefiriéndose siempre que sea posible el indicado con linea llena.

Fig. 43

Apoyos y retenciones que pueden emplearse para uno o dos cables de acometida en una casa de ladrillo.

Primer apoyo. Aisladores de dos gargantas en soportes pequeños  
Doble atadura

En los angulos: Aisladores de cuatro gargantas y atadura simple

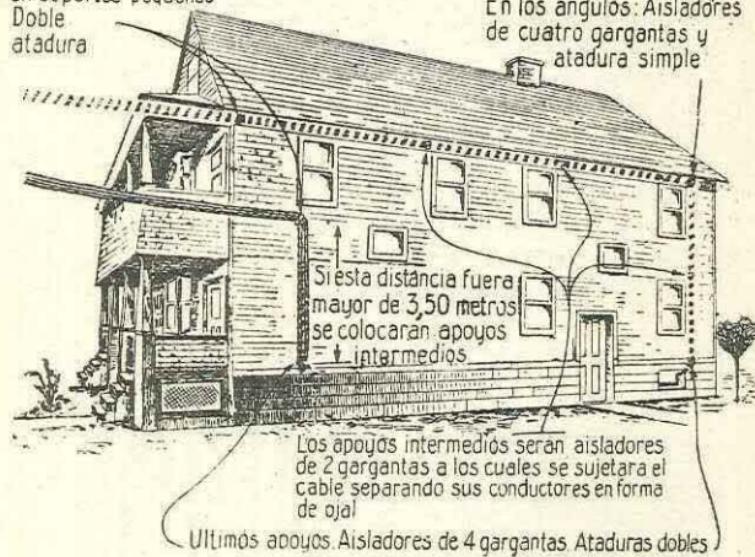


Fig. 44

Apoyos y ataduras que pueden emplearse para tres o más cables de acometida en una casa de madera.

Primer apoyo. aisladores de dos gargantas con soportes pequeños y doble atadura.

Dos anillas aislantes de 25%

Apoyos intermedios  
Una anilla aislante de 25%

Últimos apoyos. Aisladores de 4 gargantas y doble atadura

Anilla aislante de 25%

15 cm

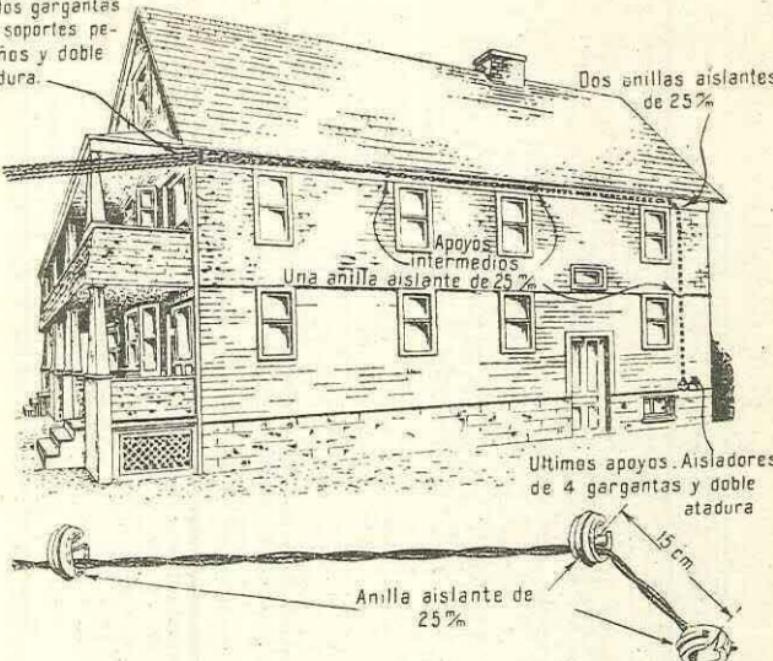


Fig. 45

Modo de hacer la acometida con tres o más cables de acometida empleando anillas aislantes.

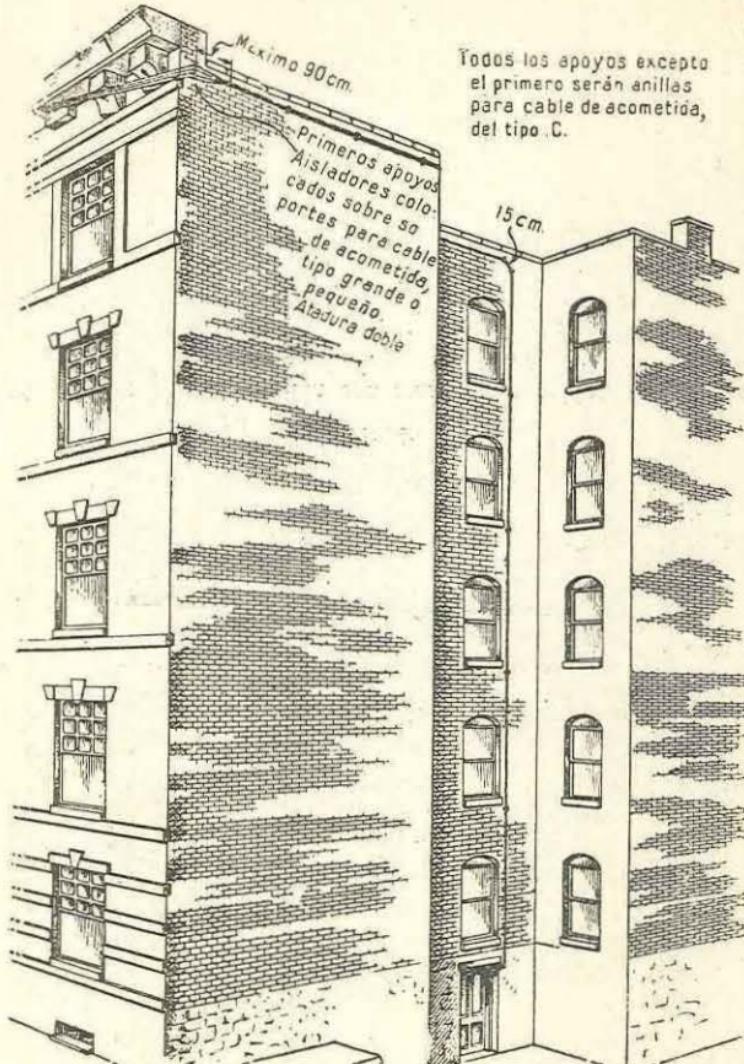
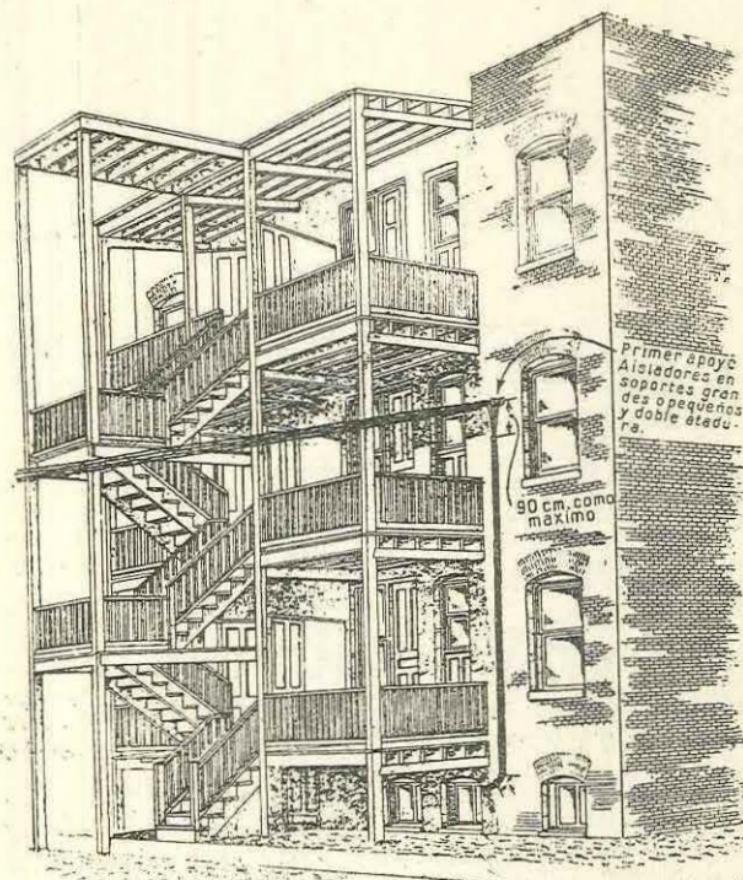


Fig. 46

Apoyos y ataduras que pueden emplearse para tres o más cables de acometida en una casa de albañilería.



Todos los apoyos excepto el primero serán anillas para cable de acometida tipo C.

Fig. 47

Apoyos y ataduras que pueden emplearse para tres o más cables de acometida en una casa de albañilería.

### 1 CABLE DE ACOMETIDA

El ángulo entre el cable de acometida y el edificio menor de  $30^{\circ}$



El ángulo entre el cable de acometida y el edificio de  $30^{\circ}$  ó mayor



Cuando haya que hacer el primer apoyo en un edificio de ladrillo de construcción poco sólida se colocará otro aislador a 15 ó 30 cm. del primero y en el mismo plano horizontal



### 2 CABLES DE ACOMETIDA



Fig. 48

Apoyos y sujetaciones para tendidos horizontales de uno o dos cables de acometida.

Casa de madera, estuco o albañilería Soporte de acometida pequeño con dos aisladores de dos gargantas para cada dos cables de acometida.

Edificio de albañilería. Un soporte de acometida grande con dos aisladores de cuatro gargantas para cada cuatro cables de acometida.

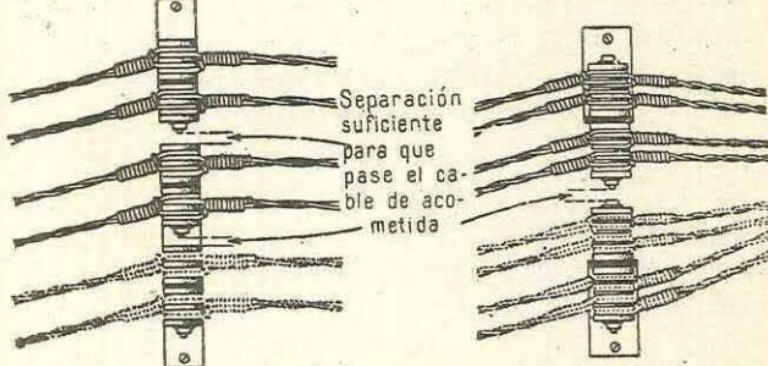


Fig. 49

Apoyos y sujetaciones para tendidos horizontales de tres o más cables de acometida.

Antes de tender el quinto cable de acometida a cualquier edificio se notificará al Jefe para que pueda consultar sobre la conveniencia de tender un cable con cubierta de plomo.

Para ángulos menores de  $30^\circ$  se pondrá un aislador de acometida de dos gargantas sujetado directamente al edificio.



Fig. 50

Primeras sujetaciones que pueden emplearse para tendidos verticales de cable de acometida cuando el ángulo entre el cable y el edificio varía de  $30^\circ$  a más de  $60^\circ$ .

31.—Los ángulos de  $30^\circ$  y  $60^\circ$  pueden en general apreciarse a simple vista si se tiene en cuenta que  $30^\circ$  es la tercera parte de un ángulo recto ( $90^\circ$ ) y  $60^\circ$  es dos tercios del ángulo recto; sin embargo, a veces puede convenir comprobar estos ángulos. Un método sencillo para conseguirlo es el siguiente:

- Se determina en el suelo el punto C a plomo con la primera sujeción, señalando dicho punto con un aislador u otro objeto que se distinga fácilmente.
- Desde C se miden dos metros en ángulo recto con la pared del edificio con lo que queda determinado el punto D. Después se marca E.
- Entonces se pone un metro de manera que une E con D poniendo el cero en E.
- Si la línea del cable de acometida cae: Entre 1 y 104 centímetros el ángulo es menor

de  $30^\circ$ . Entre 104 y 179 centímetros el ángulo está comprendido entre  $30^\circ$  y  $60^\circ$ . Entre 179 centímetros y 283 centímetros, el ángulo está comprendido entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$ . (Véase fig. 51.)

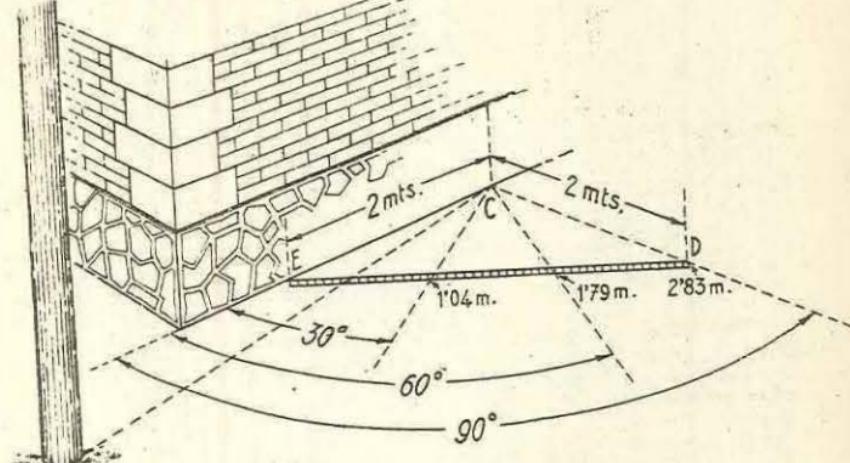


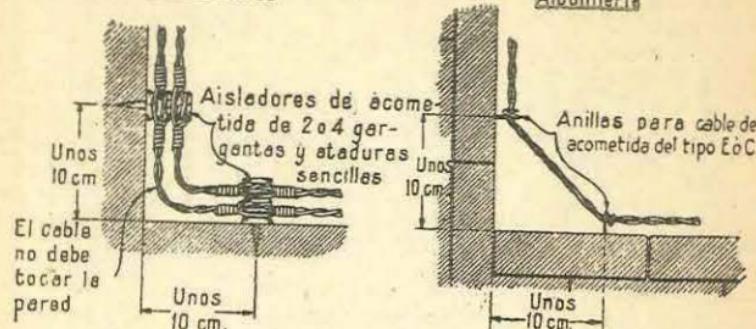
Fig. 51

Modo de determinar el ángulo que forma el cable de acometida con la pared del edificio.

32.—Paso del cable por esquinas y rincones. (Véase figura 52.)

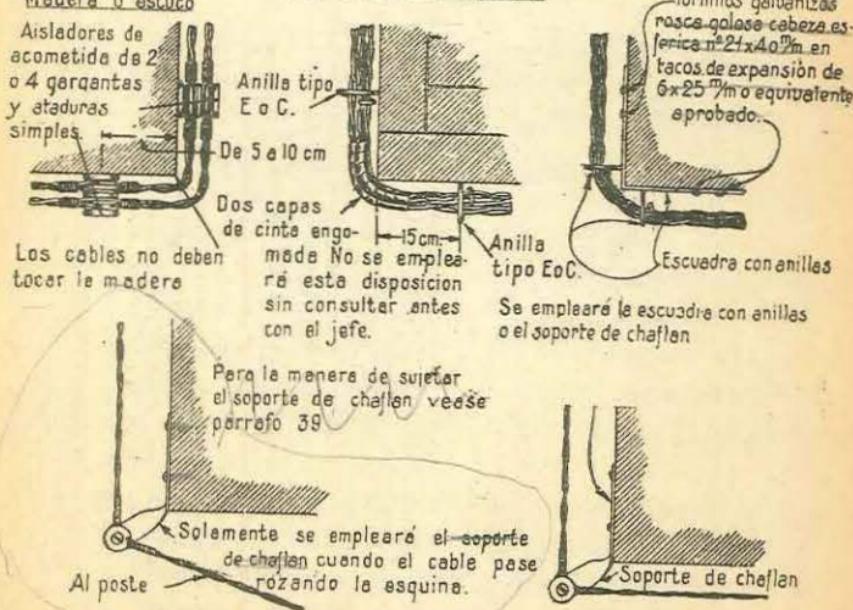
TENDIDO EN RINCONES

Madera o estuco sobre material conductor o inflamable



Albañilería

Madera o estuco

TENDIDO EN ESQUINAS

Tornillos galvanizados  
rosca galvánica cabeza esferica nº 21x40 mm en tacos de expansión de 6x25 mm o equivalentes aprobados.



Escuadra con anillas  
Se empleará la escuadra con anillas o el soporte de chafán



Fig. 52  
Modo de tender el cable de acometida en esquinas y rincones.

33.—*Para salvar obstáculos.* (Véanse figs. 53 a 57.)

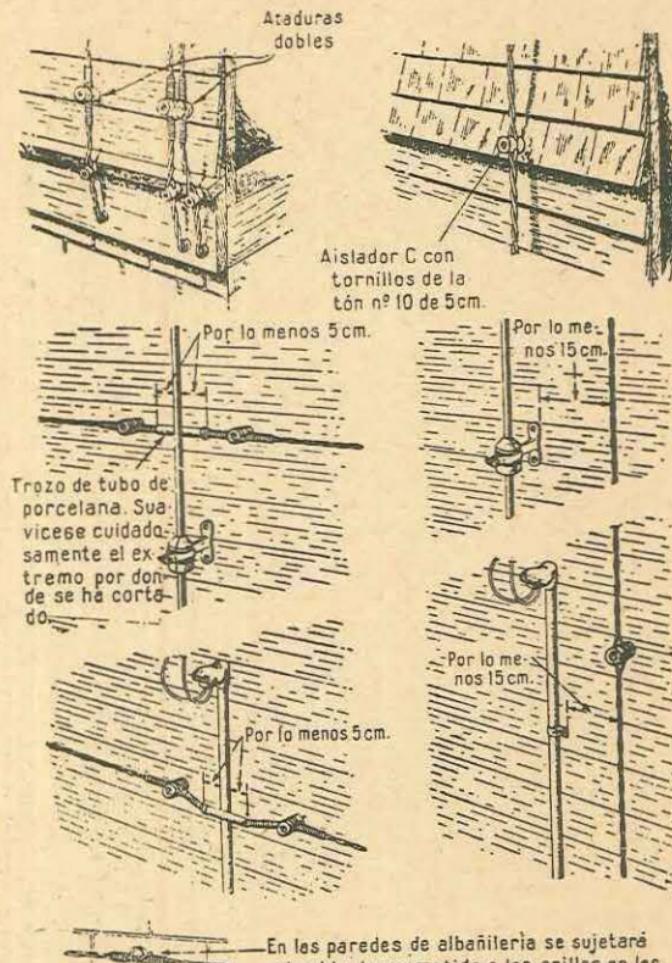


Fig. 53

Modo de cruzar obstáculos con cable de acometida.

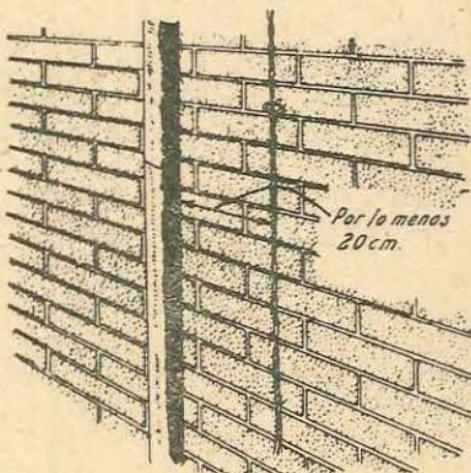
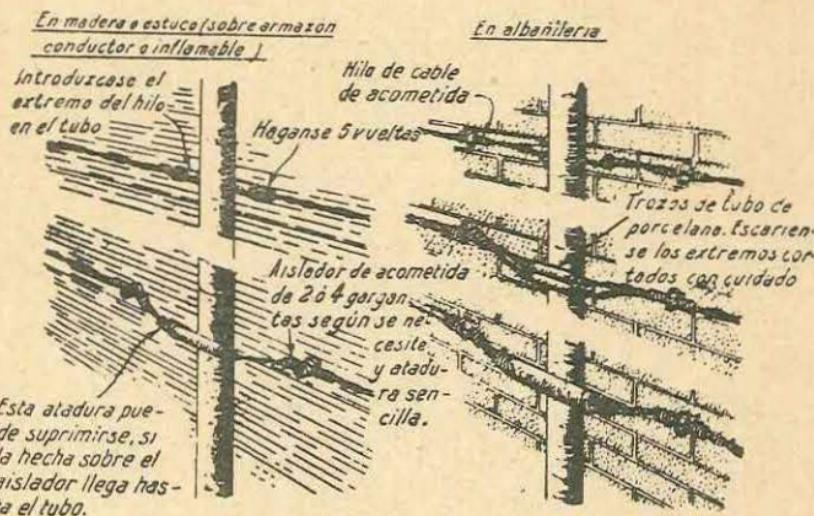


Fig. 54

Modo de cruzar obstáculos con cable de acometida.

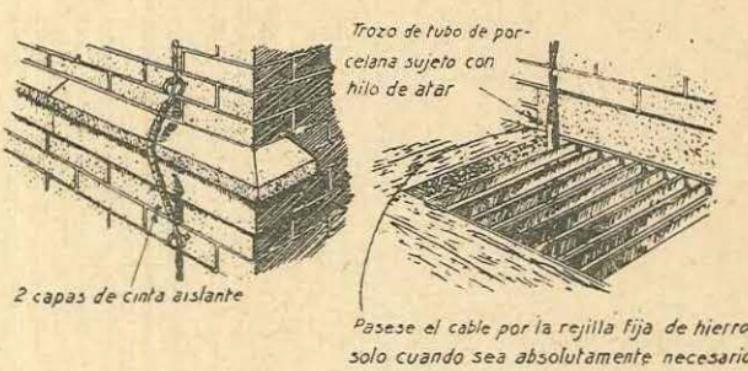
*CORNISA DE PIEDRA**REJILLA DE HIERRO*

Fig. 55

Modo de cruzar obstáculos con cable de acometida.

Cuando la cornisa sea más saliente que la de la fig. 55, pero que no exceda de 12 centímetros, se empleará el soporte que indica la fig. 56.

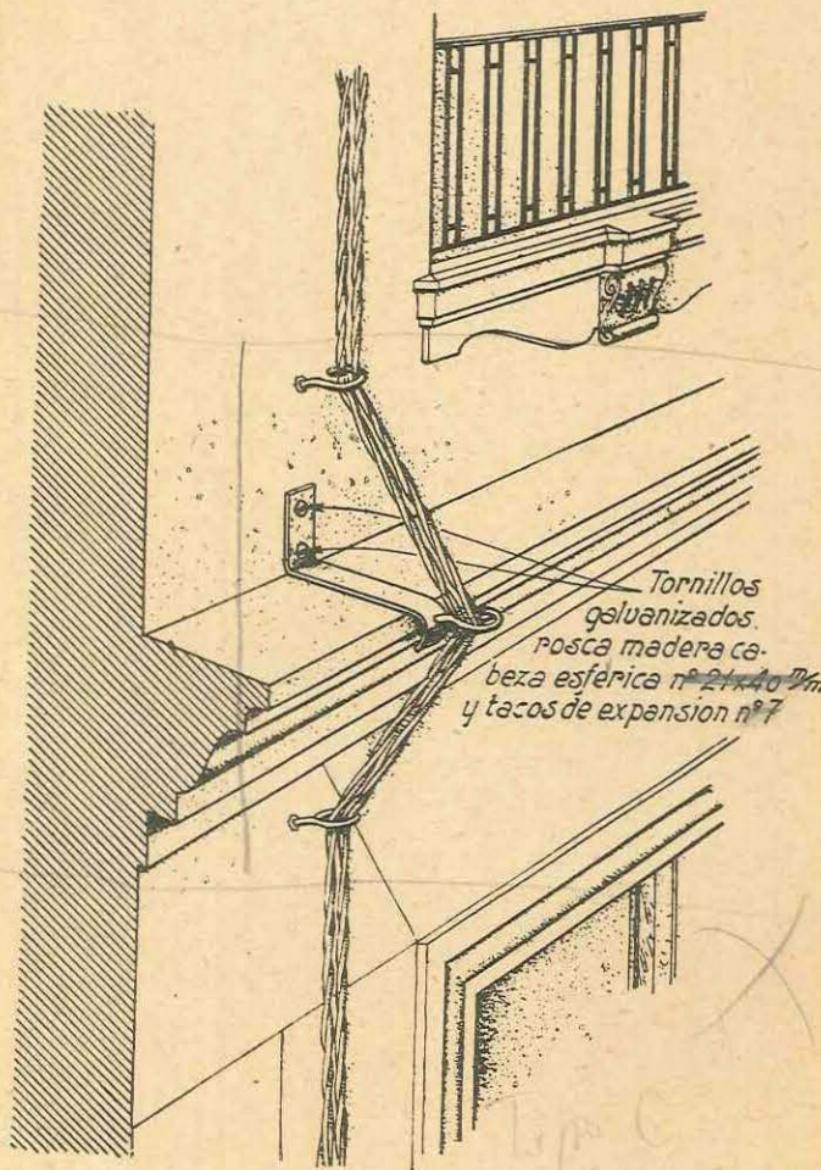


Fig. 56  
Modo de cruzar cornisas que no excedan de 12 cm. de salida.

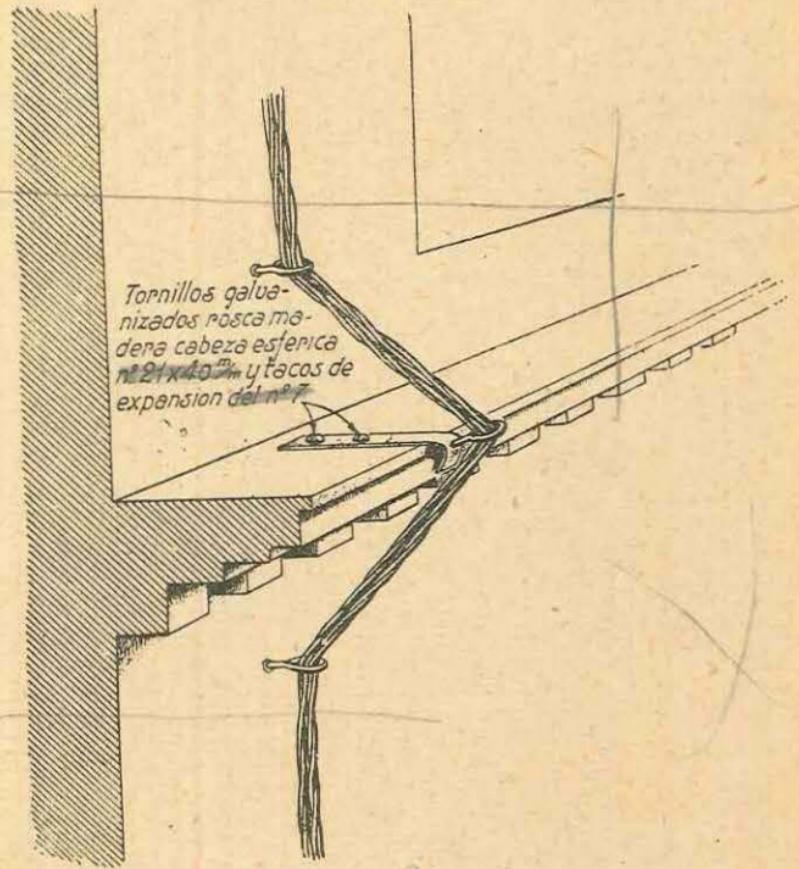


Fig. 57  
Modo de cruzar cornisas que excedan de 12 cm. de salida.

34.—*La última sujeción y el punto de entrada deben estar lo más próximos que sea posible.*

El tubo de porcelana o pasamuro de entrada estará un poco inclinado hacia el exterior para evitar que penetre agua en el interior del edificio. Cuando no se pueda dar inclinación al pasamuro, se hará un bucle en el cable para que el agua gotee fuera del edificio.

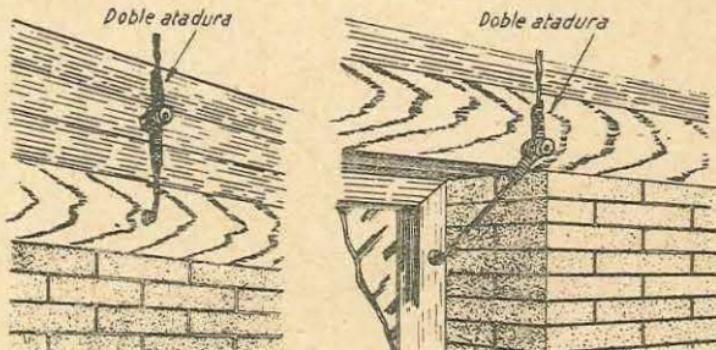


Fig. 58

*La última sujeción y el punto de entrada se situarán de modo que estén lo más próximos que sea posible.*

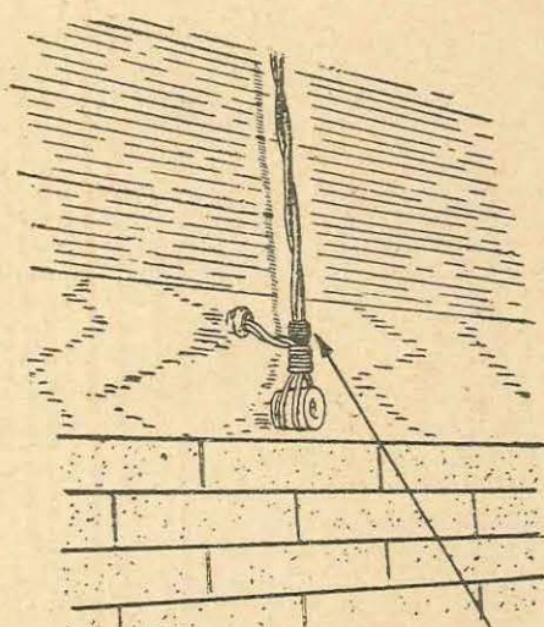


Fig. 59

*Cuando sea practicable se colocará la última sujeción más baja que el punto de entrada.*



Fig. 60

La última retención y el punto de entrada se situarán de modo que estén lo más próximos que sea posible.

### 35.—Soportes y accesorios. (Véase fig. 61.)

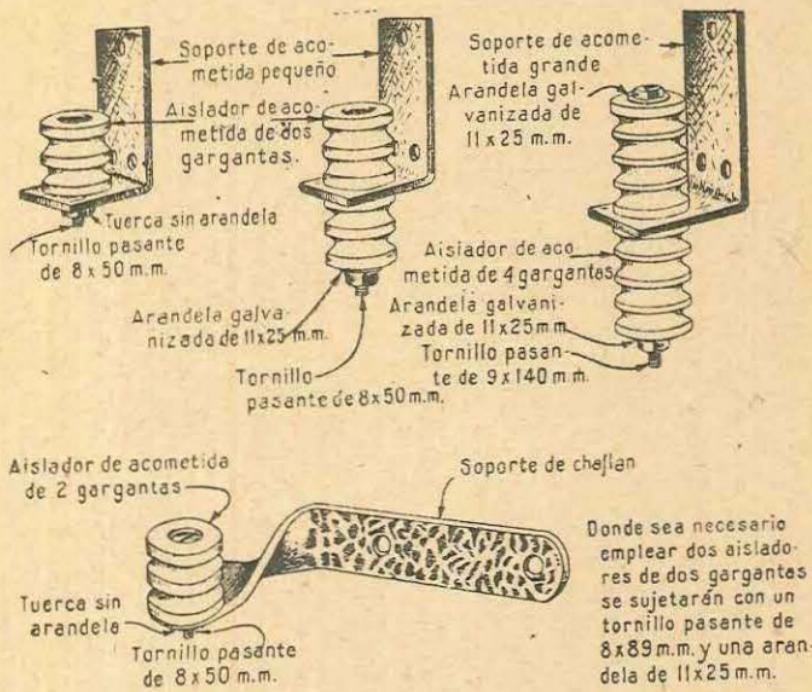


Fig. 61

Modo de armar los soportes para cable de acometida.

36.—*Empalmes de derivación entre cables de acometida.* (Véase fig. 62.)

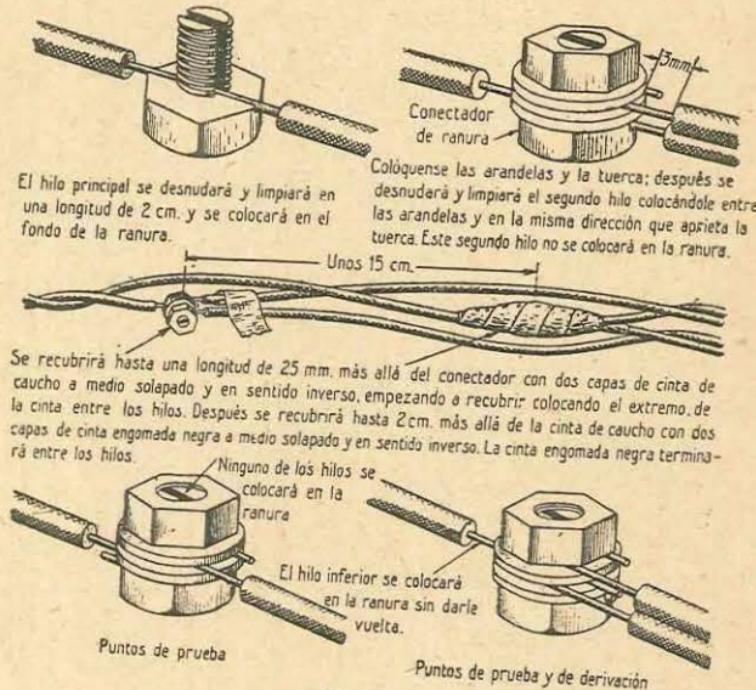


Fig. 62

Modo de hacer empalmes de derivación y para puntos de prueba en cable de acometida.

37.—Si el número de cables de acometida a instalar rebasara la capacidad de los apoyos existentes, se harán en éstos los siguientes cambios para poder colocar los cables.

#### Casas de madera

Aumento de uno a dos cables de acometida.

La primera sujeción se sustituirá por un soporte de acometida, tipo pequeño, con dos aisladores de dos gargantas.

Para apoyos intermedios se emplearán los aisladores de dos gargantas existentes.

En la última sujeción y aquellas en que el cable cambie de dirección se sustituirán los aisladores de dos gargantas por aisladores de cuatro. (En las paredes estucadas se añadirán aisladores intermedios de dos gargantas.)

Aumento a tres o más cables de acometida.

En la primera sujeción se añadirá un soporte para cable de acometida tipo pequeño con uno o dos aisladores de dos gargantas, según los que se necesiten.

En las sujetaciones intermedias se añadirán aisladores de acometida de dos gargantas o anillas aislantes para cables de acometida.

En la última sujeción y en aquellas en que el cable cambie de dirección se añadirán aisladores de cuatro gargantas. (En las paredes estucadas se añadirán aisladores intermedios de dos gargantas.) En los cambios de dirección se pueden emplear anillas aislantes.

**NOTA.**—Las anillas aislantes no deben emplearse en paredes estucadas, pues por tener la espiga corta no agarran bien.

### Edificios de albañilería

Aumento de uno a dos cables de acometida.

**Primera sujeción.**—Se sustituirá por un soporte para cable de acometida tipo pequeño con dos aisladores de dos gargantas.

En las sujetaciones intermedias se usarán anillas para cable de acometida tipo E.

Aumento a tres o más cables de acometida.

En la primera sujeción se usarán soportes para cable de acometida de acuerdo con estas instrucciones.

En las otras sujetaciones se emplearán las anillas existentes tipo E para un aumento hasta cuatro cables. Para cinco o más se pondrán anillas C y no E.

38.—*Al hacer una instalación se aprovecharán siempre que sea posible los cables de acometida existentes apretando bien las sujetaciones.*

Se remediarán las deficiencias que se encuentren, tales como:

a) Separaciones que no sean las señaladas. (Véanse párrafos 15 al 22.)

b) El emplazamiento del protector si no está de acuerdo con las Instrucciones para la Instalación de Protecciones en Estaciones de Abonado.

c) Cuando existan empalmes en un vano separados unos de otros por distancias menores de 15 metros se sustituirá todo el vano de cable.

d) Cuando el tendido pase por árboles se cambiará el trazado si es posible. En caso contrario se colocarán las defensas que sean necesarias, si el cable de acometida está todavía en buen estado.

e) Se protegerá el cable de acometida cuando pase sobre conductos de bajada, conductores eléctricos, alfízares u otros obstáculos.

f) Si la cubierta aislante está tan deteriorada que hace temer que más adelante pueda ser origen de averías por mal aislamiento, se sustituirá el cable de acometida.

g) Antes de volver a emplear el cable se le quitarán todos los colgajos, reventones, etc.

**COLOCACION DE AISLADORES Y SOPORTES  
MODO DE HACER EMPALMES  
Y ATADURAS**

39.—*Tornillos para sujeción de soportes de cable de acometida.* (Véase tabla número 2.)

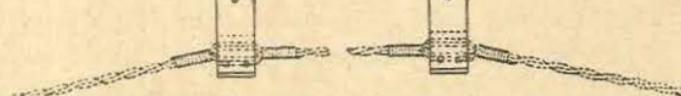
**TABLA NÚM. 2**

**NO SE PONDRÁN TACOS DE EXPANSIÓN A MENOS DE 25 CM. DE LA ESQUINA O PARTE SUPERIOR DE LA PARED SI ES POSIBLE EVITARLO**

**MODO DE SUJETAR LOS SOPORTES PARA CABLE  
DE ACOMETIDA**

Material	Soporte pequeño	Soporte grande	Soporte de chaflán
Madera	b) 3 tornillos galvanizados rosca madera, cabeza esférica n.º 24 × 50 mm.	No se permite	b) 2 tornillos galvanizados rosca madera, cabeza esférica n.º 24 × 50 mm.
Paredes y tejados de madera	b) 3 tornillos galvanizados rosca madera, cabeza esférica n.º 24 × 50 mm.	No se permite	b) 2 tornillos galvanizados rosca madera, cabeza esférica n.º 24 × 50 mm.
Estuco sobre madera	b) 3 tornillos galvanizados rosca madera, cabeza esférica n.º 24 × 80 mm.	No se permite	b) 2 tornillos galvanizados rosca madera, cabeza esférica n.º 24 × 50 mm.
Albañilería	a) 2 tornillos galvanizados rosca madera, cabeza esférica n.º 24 × 50 mm. e) Tacos de expansión.	a) 2 tornillos de latón cabeza plana número 24 × 50 mm. e) y ancla de hierro maleable.	2 tornillos galvanizados rosca madera, cabeza esférica n.º 24 × 50 mm. e) Tacos de expansión.

a) Se empleará el agujero superior y el inferior del lado opuesto al tiro. El vano se hará como sigue:



- b) Siempre que se pueda se pondrán los tornillos en pies derechos.  
c) En paredes y tejados de madera se harán taladros para que pasen los tornillos.  
d) Sujétese si es posible a la parte descubierta del armazón de madera.  
e) Otro equivalente aprobado.

Se notará que en la tabla número 2 se especifica un tornillo de cabeza plana para sujeción de soportes de cable de acometida en paredes de albañilería; la razón de esto es que al roscar tornillos de este tamaño es menos fácil estropear la ranura del tornillo de cabeza plana que el de cabeza esférica. No se aveillanarán los agujeros del soporte para estos tornillos para evitar que desaparezca la capa de galvanizado.

40.—*Tornillos para poner aisladores.* (Véase tabla número 3.)

TABLA NUM. 3

## MANERA DE SUJETAR LOS AISLADORES

Material	Aislador de acometida de dos gargantas		Aislador de acometida de cuatro gargantas	
	Sujeción primera	Otras sujetaciones	Sujeción primera	Otras sujetaciones
Madera	(x) Tornillo galvanizado rosca madera cabeza plana n.º 26 × 80 m/m. o tornillo pasante de 9 × 80 m/m.	Tornillo galvanizado rosca madera cabeza plana n.º 26 × 65 m/m. o tornillo pasante de 9 × 65 m/m.	No se permite	Tornillo galvanizado rosca madera cabeza plana n.º 26 × 90 m/m. o tornillo pasante de 9 × 90 m/m.
Estuco sobre madera	(xx) No se permite.	Tornillo galvanizado rosca madera cabeza plana n.º 26 × 90 m/m. o tornillo pasante de 9 × 90 m/m.	No se permite	No se permite
	Tornillo galvanizado rosca madera cabeza plana n.º 26 × 65 m/m. o tornillo pasante de 9 × 65 m/m. (xxx) Taco de expansión con tornillo rosca madera o hierro.	Anillas para cable de acometida	No se permite	Anillas para cable de acometida

(x) Los tornillos se colocarán en los pies derechos si es practicable.

(xx) Sujétense si es posible a la parte descubierta del armazón de madera; en caso contrario se empleará el soporte pequeño.

Cuando se empleen tornillos pasantes para aisladores de dos gargantas, se colocará una arandela de 25 × 11 m/m. debajo de la cabeza del tornillo.

(xxx) U otro equivalente aprobado.

41.—*Tacos de expansión.* Para fijar las anillas para cable de acometida tipo E, se utilizarán tacos de expansión de 5 por 19 mm. o su equivalente.

Para las anillas tipo C se empleará el taco de expansión de 6 por 25 mm. o su equivalente.

Se pondrá el taco de expansión en el centro del ladrillo, excepto en tabiques en que el ladrillo se coloca de canto, en que se pondrá el taco de expansión en las juntas con la hendidura en la misma dirección que éstas de manera que el taco apriete contra los ladrillos.

Siempre que se pueda se evitará colocar los tacos a menos de 25 centímetros de la esquina o parte superior de la pared.

42.—*Los cables de acometida se empalmarán en el campo* por medio de casquillos de cobre. Por conveniencia, los dos pares de hilos que se van a empalmar se designan como par núm. 1 y núm. 2, respectivamente (fig. 63).

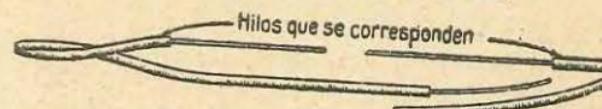
1.—Córtense un hilo del par núm. 1 unos 25 cm. más corto que el otro.



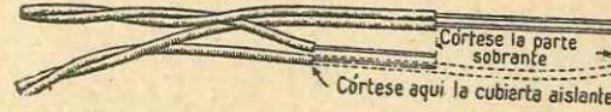
2.—Quítense la cubierta aislante de los dos hilos del par n.º 1 en una longitud de 13 cm. con un par de alicates de muesca. Téngase cuidado de no herir al hilo al quitar la cubierta aislante. Límpiese el hilo con cuidado empleando con preferencia papel esmeril.



3.—Desnúdese el hilo del par núm. 2 que corresponde al hilo corto del par número 1 en una longitud de 13 cm.



4.—Deshágase el cableado del par núm. 2 unos 30 cm. a partir del extremo. Colóquese el hilo largo del par núm. 1 y el hilo descubierto del par núm. 2, uno al lado del otro, de manera que se toquen los extremos de la cubierta aislante. Colóquense los otros dos hilos, uno al lado de otro, y córtense la cubierta aislante del hilo cubierto del par núm. 2 en el punto opuesto al extremo de la cubierta aislante del hilo corto del par núm. 1. Córtense la parte sobrante, desnúdese y límpiese una longitud igual a la que tiene el otro hilo.

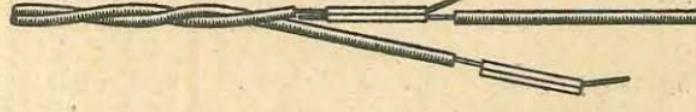


5.—Colóquese un casquillo de empalme en cada hilo del par núm. 1 hasta unos 3 cm. del extremo de la cubierta aislante. (El casquillo entrará con más facilidad dándole vueltas.) Dóblense hacia arriba los extremos de los hilos.

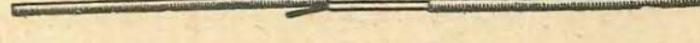


Fig. 63 (primera parte).

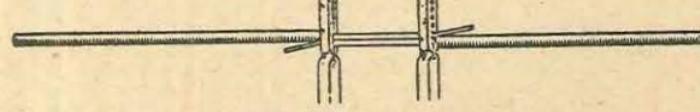
6.—Introdúzcase un hilo del par núm. 2 en el casquillo del hilo correspondiente. Empújese el hilo hasta que salga por el otro extremo.



7.—Tírese de los hilos con alicates hasta que la cubierta aislante apriete con los extremos del casquillo.

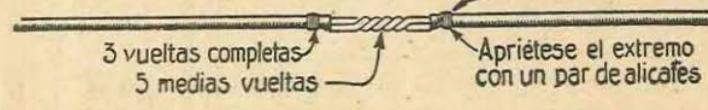


8.—Cójanse los extremos del casquillo con dos tenazas de empalme o con dos alicates con muescas. Al coger con las tenazas de empalme o los alicates no se cogerá la cubierta aislante.



9.—Se darán cinco medias vueltas al casquillo. Se dará primero una media vuelta en el extremo del casquillo y después en el otro para distribuir la torsión. Despues de hacer la torsión se darán tres vueltas con los extremos del hilo adyacentes al extremo del casquillo. Al hacer estas vueltas no se dará una curva cerrada al salir el hilo del casquillo. Se cortarán los extremos del hilo al nivel de los casquillos y se apretarán contra la cubierta aislante con unos alicates.

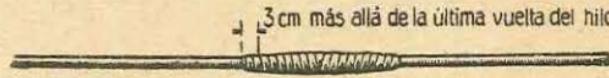
Se arrollara en el mismo sentido que se ha retorcido el casquillo.



Apriétese el extremo con un par de alicates

Fig. 63 (segunda parte)

10.—Cúbrase el empalme con dos capas de cinta de caucho de 19 mm. a medio solapado y en sentido inverso. Empíécese a encintar en el centro, y cúbrase hasta 3 cm. más allá de la última vuelta de hilo vuélvase hacia atrás hasta 3 cm. más allá de la última vuelta de hilo del otro extremo del casquillo y terminese en el centro. Manténgase la cinta en tensión mientras se encinta. Apriétese el empalme con los dedos o con la palma de la mano para que se peguen bien las dos capas de cinta. (Generalmente es suficiente un trozo de unos 17 cm. de cinta.)



11. Se cubrirá de nuevo lo anterior con dos capas de cinta engomada de 19 mm. como se hizo anteriormente, pero llevando la cinta 13 mm. más allá de los extremos de la cinta de caucho.



12.—Se retorcerán 10 hilos que se van a empalmar sobre el hilo empalmado de manera que la torsión quede lo más uniforme posible, dejando sin retorcer lo suficiente para que se pueda hacer el empalme con comodidad.



13.—Se hará el empalme como antes, teniendo cuidado de no doblar ni retorcer el hilo que está empalmado. Ajústense los hilos de manera que la tensión sea igual en ambos.



Fig. 63 (tercera parte)

Modo de empalmar el cable de acometida por medio de casquillos de cobre.

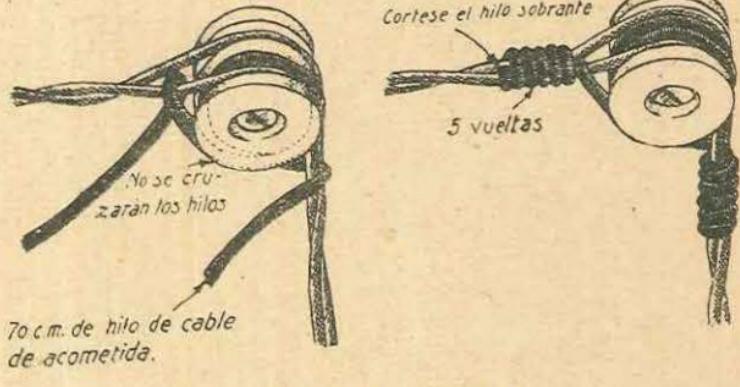
A veces se puede recibir cable de acometida ya reparado del Taller o del Almacén con empalmes soldados.

45.—Ataduras. (Véanse figuras 64, 65 y 66.)

#### PASANDOLE SOBRE EL AISLADOR



#### ATADURA SENCILLA



#### CON ATADURA DOBLE

Empíeçese atando con el hilo en cada garganta como se ha hecho para la atadura sencilla



Fig. 64

Modo de atar el cable de acometida a los aisladores.

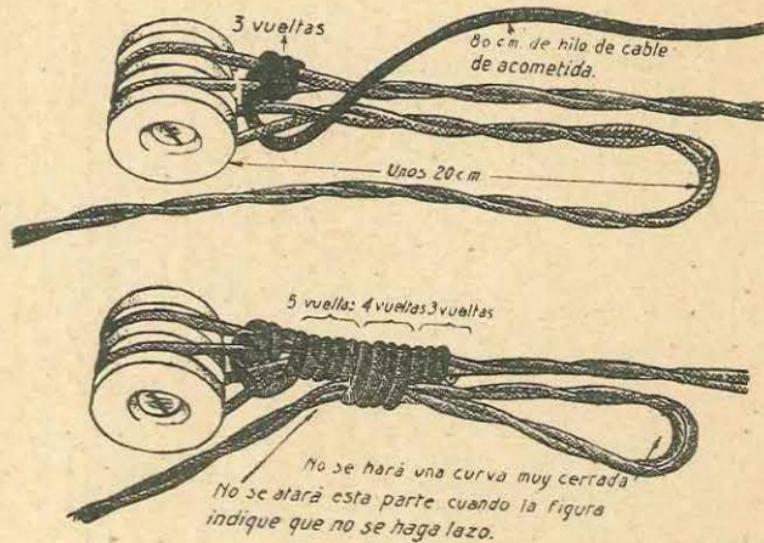


Fig. 65

Modo de hacer la retención final del cable de acometida.

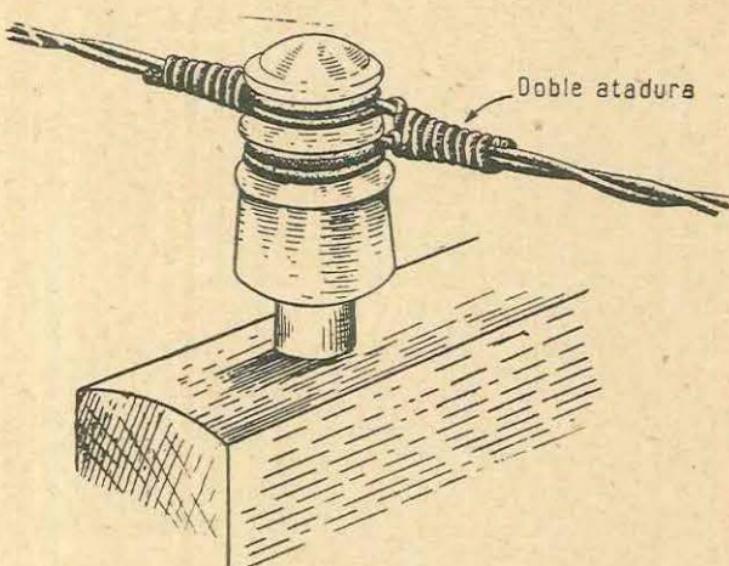


Fig. 66

Modo de retener el cable de acometida en aisladores de dos gargantas

### CRUCES CON FERROCARRILES

- 44.—*Longitud del vano.*—Al cruzar vías férreas con vanos de más de 30 metros no se empleará cable de acometida de 1,15 milímetros de diámetro a no ser que se ponga cable de suspensión no admitiéndose empalme alguno en dicho vano.
- 45.—*Vano de cable de acometida entre dos postes.*—Cuando un cable de acometida cruza sobre vías férreas desde un poste de línea principal de hilo desnudo a un poste de línea ramal, se hará la retención final del cable de acometida en la cruceta de la línea prin-

cipal (véase párrafo 11) y en un soporte de cable de acometida colocado en el poste de la línea ramal.

Cuando el cable de acometida que cruza la vía férrea va de una línea principal de cable a una línea ramal, se hará la retención final del cable de acometida en soportes para cable de acometida colocados en los dos postes que soportan el vano de cruce (fig. 67).

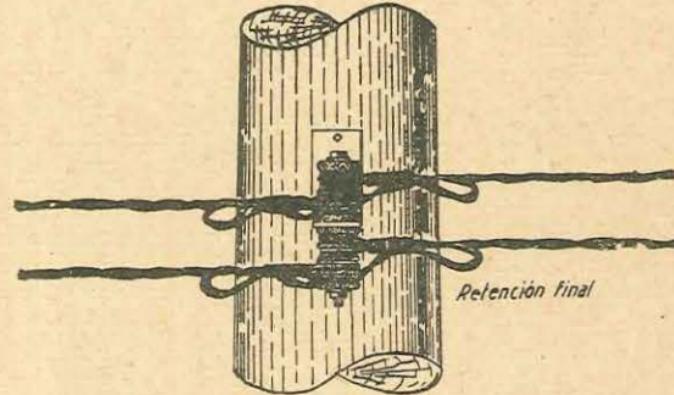


Fig. 67

Modo de hacer la retención final en los dos postes que soportan el vano de cables de acometida que cruzan una vía férrea y van de una línea principal de cable a una línea ramal.

- 46.—*Cables de acometida desde un poste a un edificio.*—Cuando el vano del cable de acometida que cruza las vías férreas es menor de 30 metros y va desde un poste a un edificio, se tenderá y atará el vano como si no existieran tales vías, excepto que el cable debe quedar sobre los rieles a la altura especificada en el párrafo 20.

APROBADO:

E. NOVOA  
Ingeniero de Materiales y Métodos

F. T. CALDWELL  
Ingeniero Jefe para España

Agosto, 1927

## INDICE

---

Párrafos		Páginas
1	Objeto.....	3
2	Manera de manejar el cable.....	3
3 a 6	Líneas en común.....	4
7 a 14	Sujeción en los postes.....	10
15 a 27	Cables de acometida de postes a edificios.....	34
28 a 38	Tendido de cable de acometida en edificios.....	43
39 a 43	Colocación de aisladores y soportes. Modo de hacer empalmes y ataduras.	80
44 a 46	Cruces con ferrocarriles.....	89