

Nº 18

METODO DE CONSTRUCCION

000

INTERNATIONAL TELEPHONE



NEW YORK

000

# Tendido de cable subterráneo



MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

N.º 5,200

INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORP.

NEW-YORK

# Tendido de cable subterráneo

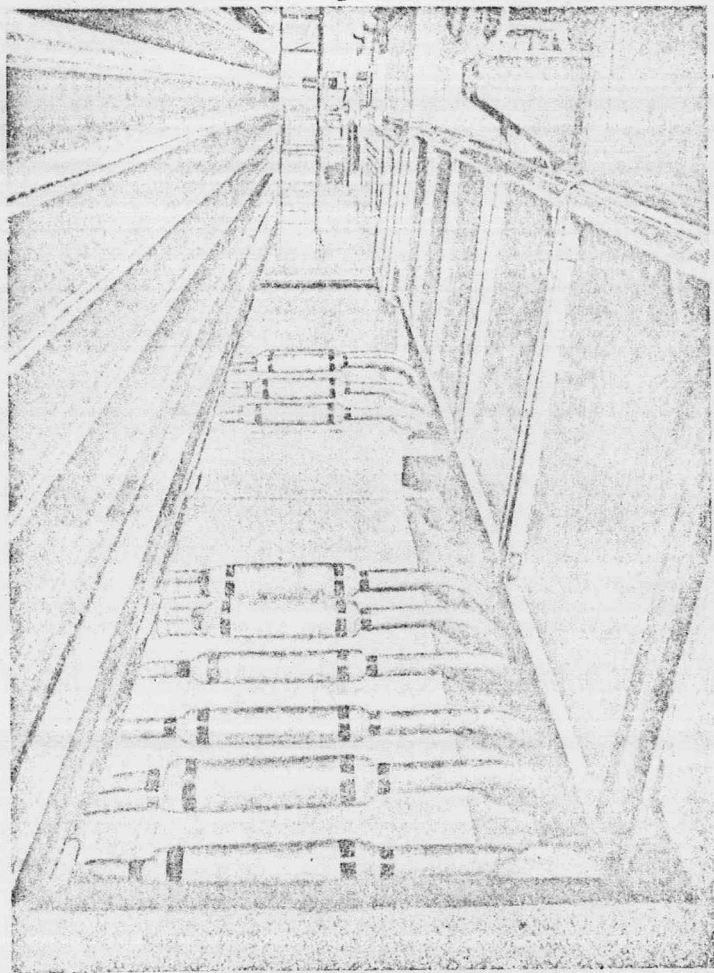
---

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

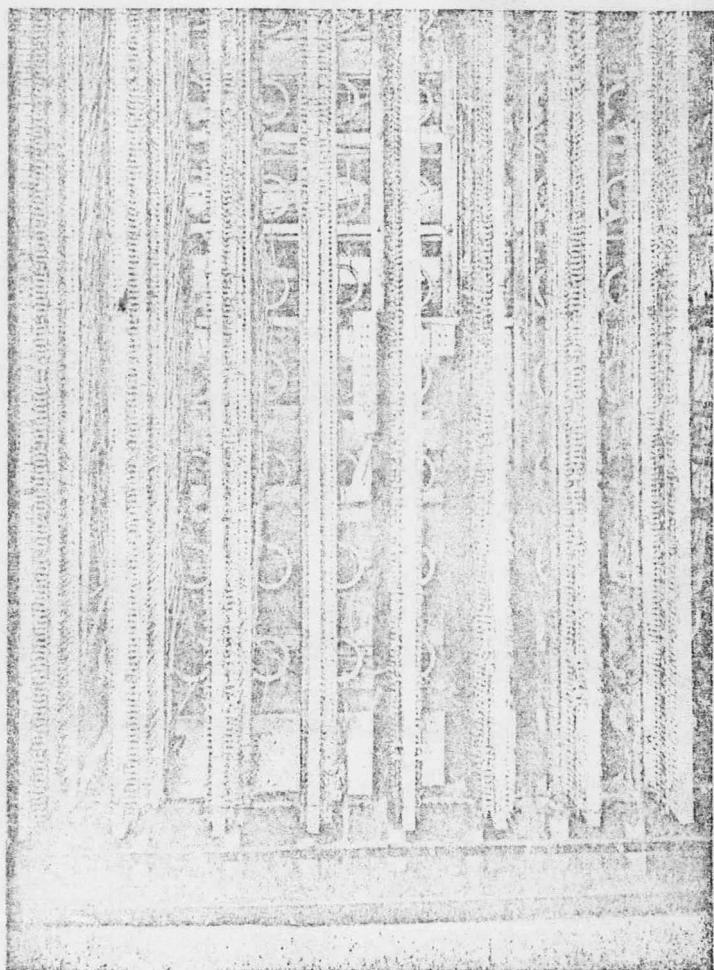
---

*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.*

JULIO 1926

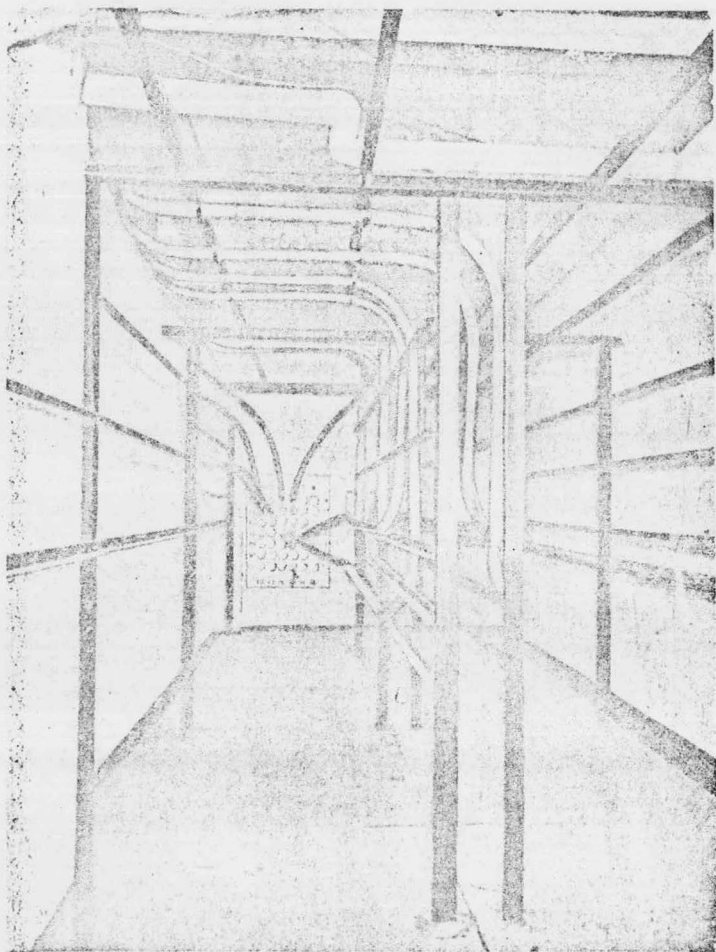


Vista del suelo del repartidor general con las compuertas giratorias que  
dejan ver la subida de los cables  
Aquí, en el repartidor, empiezan los cables subterráneos.

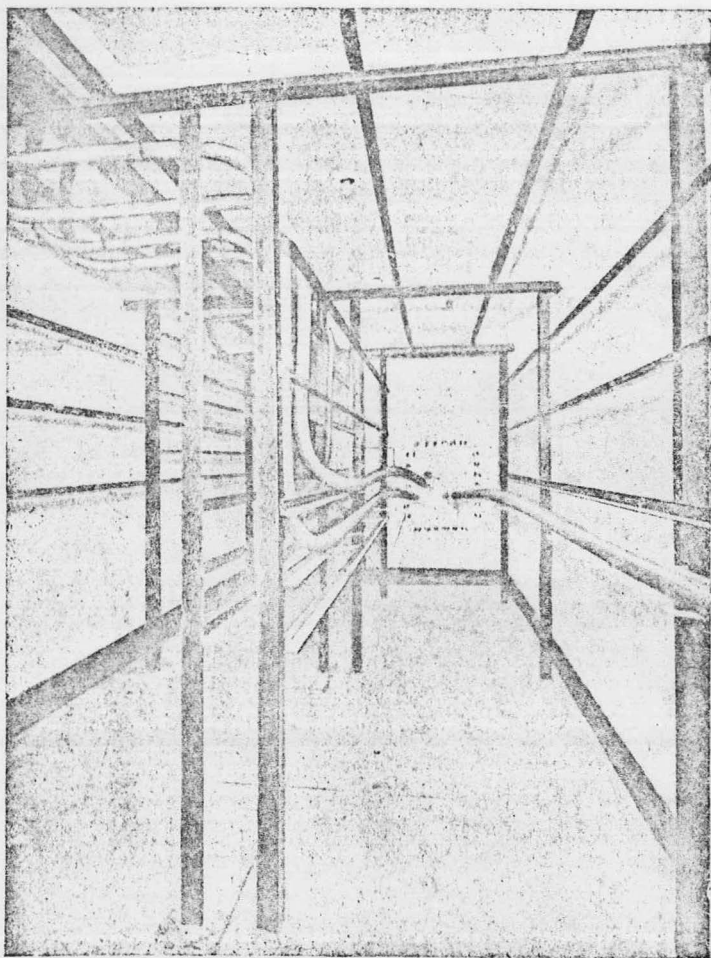


Vista de un repartidor principal, lado de las protecciones, mostrando cómo están terminados los cables subterráneos en la central.





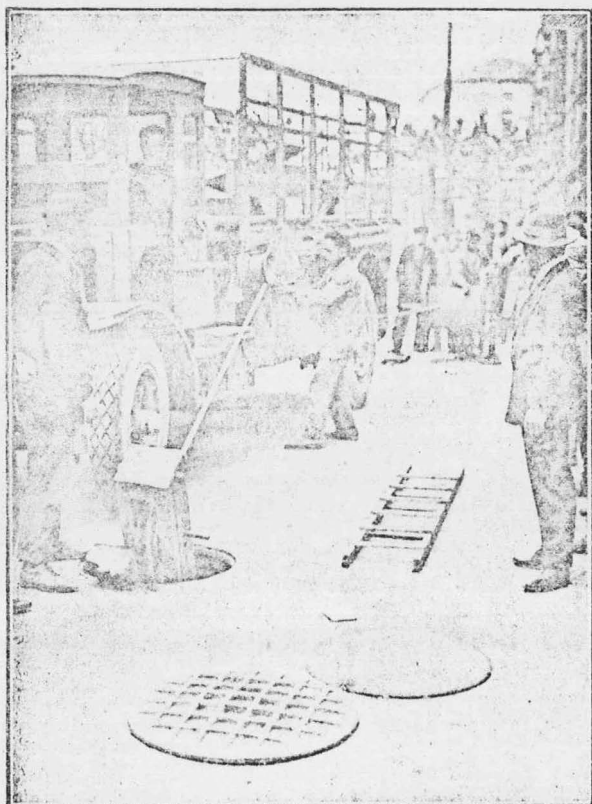
Vista de una cámara de cables en una oficina central, indicando la subida de cables al repartidor principal, situado en un piso cualquiera después del inmediato, mostrando cómo salen los cables de la central, por el sótano de ella, a la canalización subterránea en la calle.



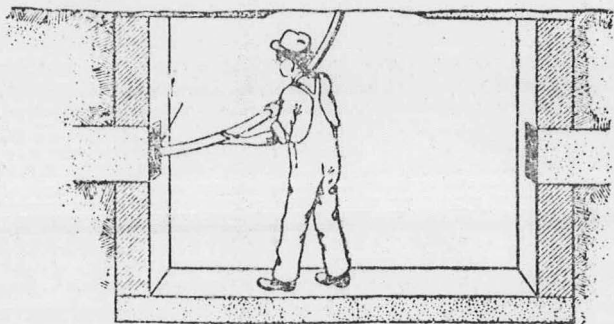
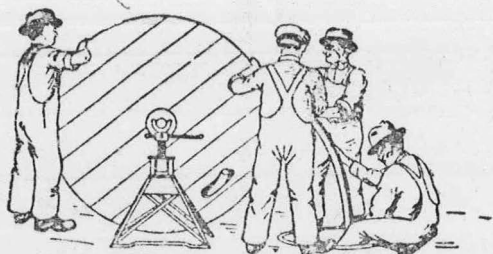
Otra vista de una cámara de cables en una oficina central, indicando la subida de cables al repartidor principal, situado en un piso cualquiera después del inmediato.



Remolque soportando una bobina de cable de plomo que se transporta por un camión hasta la cámara-registro para tenderse el cable en la canalización subterránea en la calle.



Tendido de un cable de tiro por el motor del camión tendiendo un cable subterráneo de plomo que no se ve en esta fotografía.



Dibujo mostrando la colocación al lado del orificio de la cámara, y en el lado correspondiente adonde se va a efectuar el tendido de la bobina de cable soportada por gatos o sobre un remolque.

# Tendido de cable subterráneo

## GENERALIDADES

- 1.—*Objeto.* Estas instrucciones se refieren a los procedimientos que deben ponerse en práctica para el tendido y retirada de los cables subterráneos. Las brigadas encargadas de estos trabajos cumplirán siempre estas instrucciones, excepto en aquellos casos en que circunstancias excepcionales aconsejen otra cosa, previa aprobación del jefe inmediato.
- 2.—*Todos los trabajos* se harán con carácter definitivo a menos que se den instrucciones en contrario. Las instalaciones provisionales se harán buscando la mayor economía, pero siempre con la garantía de que resistirán el tiempo que se calculó al hacer el proyecto.
- 3.—*Antes de empezar cualquier trabajo* se tendrán los permisos necesarios, y caso de que faltara alguno se pondrá en conocimiento del Jefe inmediato. Solamente en casos de mucha urgencia se empezarán los trabajos sin los permisos correspondientes, pidiéndolos después tan pronto como se pueda.

## MEDIDAS DE PRECAUCION

- 4.—*Todos los trabajos* se harán con el mayor cuidado posible, procurando que las herramientas no se cai-

gan o resbalen, por los accidentes que podrían originar.

- 5.—*Las cámaras-registro que estén abiertas* se protegerán con barandillas y se cumplirá al mismo tiempo cuanto ordenen las Ordenanzas municipales. En las cámaras-registro que estén abiertas se colocará, durante el día, una banderola roja, y por la noche una linterna roja. La linterna se colocará, lo más tarde media hora después de la puesta del sol, permaneciendo encendida todo el tiempo que esté abierta la cámara durante la noche.

Para evitar la entrada de aguas de la calle en la cámara, se protegerá colocando en la cubierta un tipo de protección aprobado.

Cuando la cámara abierta esté situada en una calle de mucho tránsito, se colocará una señal reglamentaria de peligro en un sitio conveniente. Cuando esté situada cerca de una curva o en la proximidad de la parte alta de una pendiente, la señal se colocará a una distancia suficiente del registro para prevenir con tiempo a los vehículos que se aproximen.

El material y las herramientas se colocarán alrededor de la cámara procurando evitar interrupciones en la circulación y la caída de objetos en la cámara.

Si hubiera necesidad de dejar en la calle las barandillas, no se atarán nunca a los postes colocados en las esquinas ni a los del alumbrado eléctrico.

- 6.—*Antes de entrar en una cámara-registro* se comprobará si existe en la misma alguna emanación de gas, y caso de que la haya se harán pruebas con

alguna frecuencia para cerciorarse de si existe algún peligro.

En algunas cámaras se acumulan grandes cantidades de ácido carbónico. Cuando se trabaje en registros que contienen este gas en alguna cantidad, se observará dificultad en la respiración, ardor en los ojos y zumbido en los oídos. Al notar alguno de estos síntomas se dejará el trabajo inmediatamente y no se reanudará hasta que la cámara haya sido ventilada por completo.

## VENTILACION DE LAS CÁMARAS REGISTRO

Si se comprueba en una cámara la existencia de gas o ácido carbónico, antes de entrar en ella se ventilará completamente.

Los procedimientos de ventilación más empleados son los siguientes:

a) Se cuelga en la parte superior de la barandilla una manta o trozo de tela de 60 centímetros de ancho, de longitud suficiente para que entre en la cámara, y de forma que pueda establecer una corriente de aire en la misma. Este procedimiento es de excelentes resultados cuando hace viento.



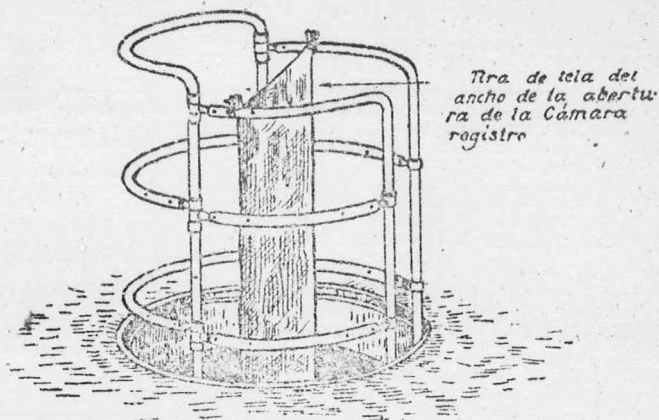


Fig. 1

b) Si en la cámara existiera demasiado gas para poder ser ventilada por el procedimiento anterior, se enviará una corriente de aire a la cámara, por medio de un ventilador o de un fuelle. El extremo libre del tubo, unido al fuelle, se colocará cerca del suelo de la cámara para forzar la salida de gas por la boca de la misma.

c) Si los conductos no estuvieran taponados, es conveniente abrir las tapas de las dos cámaras contiguas. En estos casos el capataz dispondrá que se vigilen las dos bocas de las cámaras abiertas.

## MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA LAS EMANACIONES DE GAS

Es conveniente taponar los conductos de una cámara donde existan emanaciones de gas para evitar que entren más gases de las cámaras contiguas. Los conductos pueden taparse, si no se dispone de tapones aprobados, con papel de periódicos, haciendo hermético el cierre con material especial, pudiendo emplearse, en el caso de carecer de éste, el lubricante que se usa para tender el cable.

El capataz dará cuenta a sus jefes de todas las cámaras que tengan gas del alumbrado para tratar el asunto con la Compañía del Gas.

*Vigilantes en las cámaras registro.*—Cuando se trabaje en una cámara con gas, debe haber, por lo menos, un vigilante cerca de la boca para poder prestar auxilio en caso necesario a los obreros que trabajan en el interior. Todo el que baje a una cámara para prestar algún auxilio llevará una cuerda sujeta a la cintura para que en caso necesario puedan tirar de él los hombres que quedan en la calle. Llevará, además, una segunda cuerda para atar al accidentado.

- 7.—*No se encenderá fuego en las cámaras.*—Queda absolutamente prohibido el uso de antorchas, fumar y encender cerillas, llevar lámparas sin protección, etcétera, dentro o en la proximidad de las bocas de las cámaras. Cuando se necesite luz artificial, se

empleará luz eléctrica o algún tipo de lámpara protegida y especialmente aprobada para el caso. Para la conexión de las lámparas a las baterías o circuitos de luz o energía, se emplearán solamente conductores aprobados para este objeto, perfectamente aislados y en buenas condiciones.

- 8.—*Señales en las bobinas.*—Si durante la noche hubiera que dejar en la calle las bobinas de cable, se advertirá su presencia por medio de linternas rojas, que se encenderán media hora después de la puesta del sol y permanecerán encendidas hasta la mañana siguiente al amanecer. Las linternas tendrán suficiente aceite en el depósito para que permanezcan encendidas toda la noche. Si varias bobinas están agrupadas, es suficiente colocar una sola linterna, pero en un sitio bien visible.

Si se dejan en la calle tornos, carros, etc., deben iluminarse con luz roja durante la noche en iguales condiciones que las bobinas.

## CONDUCTOS

- 9.—*Elección de los conductos.* Los conductos que se elijan para los cables nuevos reunirán las condiciones requeridas. Al elegir el conducto para un cable determinado no se utilizará el que por su posición haga que el cable pueda interceptar la entrada de otros conductos vacantes u obligue a que ocupe en las paredes de las cámaras las posiciones que deben tener los cables que se instalen más adelante. Las cámaras grandes y los cables de gran número de pares, están

siempre próximos a la Central. Por esta razón es conveniente elegir primero los conductos en estas secciones para que los cables estén en mejores condiciones en las secciones más cargadas. Si hay que hacer alguna modificación, tal como cruzar de una pared a otra en una cámara, se hará en la sección de canalización menos cargada.

Debe evitarse cruzar los cables por detrás del repartidor principal y en las cámaras de la Central. Los cruces en la Central se harán, siempre que sea posible, en la galería de entrada de los cables.

Cuando sea preciso colocar dos cables sobre un mismo soporte, se reservarán los conductos centrales para los últimos cables, colocando aquéllos en los ganchos en que haya otros cables.

Si hay altura suficiente, se procurará no cargar todos los soportes con dos cables, sino hacerlo alternativamente.

- 10.—Los conductos en las cámaras-registro se designarán por numeros. En los que dan al norte y al este, la numeración correlativa empieza por el conducto inferior de la derecha, y en los que dan al sur y al oeste, por el inferior de la izquierda, según se indica en la fig. 2.<sup>a</sup>

# CLAVE PARA LA NUMERACIÓN DE LOS CONDUCTOS EN EL INTERIOR DE LAS CÁMARAS-REGISTRO

NORTE

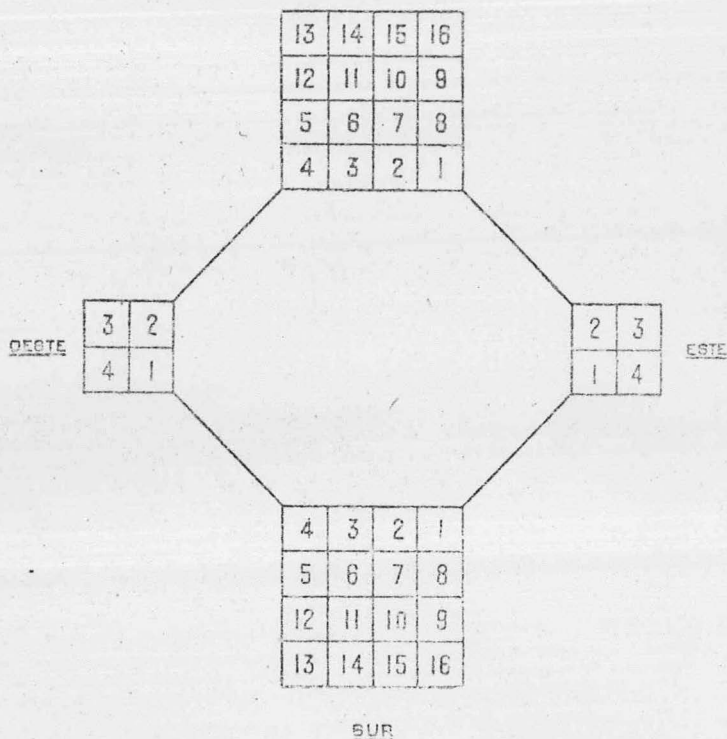


Fig. 2

## DISPOSICIONES QUE SE DEBEN TOMAR PARA EL TENDIDO DEL CABLE

11.—*Se hará una inspección* en todas las cámaras en que ha de entrar el cable para medir la longitud del mismo que se necesite entre las cámaras, y para comprobar la elección de conducto antes de hacer el pedido de cable. La posición del empalme se indicará en la pared de la cámara con yeso o con etiquetas de cable atadas a las regletas soporte o de ambos modos. Como guía de esta inspección se llevará un plano del trabajo. Se evitarán siempre que sea posible los cruces con cable de una pared a otra de la cámara, y se colocarán en las regletas de manera que no estorben para el tendido de otros cables.

Cuando se haya fijado el conducto se medirá la longitud del cable que ha de necesitarse en la cámara desde la entrada del conducto al punto en que debe quedar el centro del empalme. En la medida se tendrá en cuenta la longitud necesaria para la colocación del cable en la regleta. Para obtener la longitud de cable que se necesita en una sección, se añade a la longitud de la canalización las longitudes de los cabos que se necesitan en las dos cámaras y la del cable que se pierde por empalmes, pruebas y tiro. La longitud del cable perdido por empalme y prueba suele ser de medio metro en cada extremo, o sea un metro por sección. Si para tender el cable se hace

una ligadura con el alma del cable, hay que añadir medio metro más a la longitud de la sección.

Si alguno de los cables ya colocados intercepta la entrada del conducto destinado para el nuevo cable, la brigada de empalme modificará la disposición de los cables existentes, de modo que no sean obstáculo para el tendido del nuevo cable.

Si el tamaño de la cámara no fuera suficiente para una buena colocación del cable, o hubiera otras circunstancias que lo impidieran, se dará cuenta inmediatamente al Jefe correspondiente.

Si ha de dejarse un muñón en la cámara, se determinará la pared en que ha de terminar y se indicará la posición del empalme entre el muñón y el cable, con yeso o con etiquetas atadas a las regletas soporte, o de las dos maneras. Se medirá la longitud del muñón necesaria para llegar desde el empalme, en el cable principal, al empalme entre el muñón y el cable ramal. Algunas veces se deja un muñón en el cable principal para sacar de él un cable ramal en el futuro. En este caso se colocará el muñón sobre la regleta soporte, de modo que el empalme quede en las mejores condiciones para cuando el muñón se una al cable ramal.

El encargado de realizar la inspección en las cámaras debe conocer perfectamente las instrucciones del método de construcción «Empalme de cables subterráneos».

La disposición y colocación de los muñones se consultará con el Jefe correspondiente.

Después de verificada la inspección de una cámara

se entregará un informe al departamento correspondiente con los datos siguientes:

- a) Dimensión y tipo del conducto elegido.
- b) Número del conducto elegido, indicando la pared en que está colocado.
- c) Si el conducto está libre u ocupado, y en este último caso si por cables inútiles o en servicio. (Si está ocupado se pondrá el número del cable.)
- d) Si el conducto está ocupado se indicará el trabajo que es preciso realizar para dejarlo libre y la fecha probable en que podrá utilizarse.
- e) Longitud del cabo de cable que haya que dejar en cada cámara.
- f) Longitud del muñón que se necesitará en cada cámara.
- g) Indicación de los cables existentes que puedan dificultar el tendido del nuevo.
- h) Si en la cámara existe gas o agua.

12.—*En la hoja de tendido que debe llevar el capataz* figurarán los datos siguientes:

- a) Número de presupuesto, hoja de trabajo, requisición y la cuenta a que haya que cargar el material y la mano de obra.
- b) Calle en que se ha de tender el cable.
- c) Canalización en que debe tenderse. (Sólo en el caso de que haya dos en la misma calle.)
- d) Cámaras que limitan las secciones.
- e) Número del trozo en la bobina cuando se le asigne alguno especial por la Compañía Telefónica.
- f) Longitud total del cable contenido en la bobina.
- g) Longitud total del cable en el trayecto (inclu-



yendo los cabos que haya que dejar en las cámaras).

h) Longitud del cable que haya que dejar en cada cámara.

i) Tamaño y calibre del cable.

j) Conducto en que se ha de tender el cable.  
(Dígase el tipo del conducto.)

k) Pared que se ha elegido para el conducto.  
(Indíquese una vez por cada calle que pasa el cable.)

l) Grupo de conductos en el que está el elegido.  
(Cuando entra en la cámara más de un grupo de conductos por la misma pared.)

m) Sitio en que está la bobina, de no estar colocada en la calle.

n) Cámaras en las que es probable existan gases o agua.

o) Indicación de las obstrucciones que se han encontrado en el conducto al limpiarlo.

A continuación se da un modelo de hoja de tendido.

## MODELO DE HOJA DE TENDIDO

Presupuesto núm. ....

Hoja n.º im. ....

Requisición núm. ....

Cuenta núm. ....

### TRAYECTO

Calle de Hermosilla. C. R. núm. 201 a la Central de Salamanca, Cabo = 2 mts. Cabo 11,80 mts. Conducto 7 E. de la C. R. 201 .....

Calle de Núñez de Balboa. C. R. núm. 201 a C. R. núm. 202. 1,80 mts. 1,50 mts. Conducto 2 N. de la C. R. 201.—Fibra de 9 centímetros .....

C. R. núm. 202 a C. R. núm. 206. 1,60 mts. 1,60 mts. Conducto 2 N. de la C. R. 202.—Fibra de 9 cm. (Conducto sucio, tiene arena) .....

**Advertencia.**—El empalmador bajará el cable 49-60 para dejar libre el conducto elegido en la pared. N. de la C. R. 202.

De la C. R. núm. 206 a la C. R. núm. 214. 2 mts. 175 mts. Conducto 2 N. de la C. R. 206.—Fibra de 9 cm. (Tiene barro) .....

De la C. R. 214 a la C. R. 219. 1,75 mts. 1,80 mts. Conducto 2 N. de la C. R. 214.—Fibra de 9 cm. (Sucio, tiene barro.) .....

Calle de Padilla. C. R. 219 a la C. R. 218. 1,75 mts. 1,80 mts. Conducto 2 O. de la C. R. 219.—Fibra de 9 cm. ....

**Advertencia:** El empalmador dejará libre el conducto elegido en la pared E. de la C. R. 218.

De C. R. 218 a C. R. 217. 2,90 mts. 1,80 mts. Conducto 2 O. de la C. R. 218.—Fibra de 9 cm. ....

De la C. R. 217 a la C. R. 216. Conducto 2 O. de la C. R. 217.—Fibra de 9 cm. ....

Longitud del trozo en la bobina...	Número del trozo en la bobina (1).	Número de Pares y calibre.....	Longitud del cable, metros.....
122	186	6-24	47
"	"	"	75
152	187	"	152
132	268	"	80
"	"	"	82
168	269	"	168
136	270	"	136
150	271	"	150

(1) Esta columna se reservará únicamente para cuando la Compañía Telefónica dé al trozo en la bobina un número especial.

Los datos que se exponen a continuación se archivarán en la oficina.

a) La fecha de la prueba de los conductos y colocación del cable.

b) Todos los cambios que se introduzcan durante el tendido.

c) La fecha del aviso de que el cable estaba dispuesto para entrega.

d) Fecha de distribución de las bobinas en la calle.

e) Trozos de cable que han sido colocados.

f) Trozos de cables con pares averiados.

g) Fecha de devolución de las bobinas vacías.

Una vez tendido el cable, se entregará al empleado correspondiente una copia revisada de la hoja de tendido con indicación del trabajo realizado e indicando aquellas circunstancias extraordinarias encontradas en la canalización subterránea.

- 13.—*Se facilitará un plano* en lugar de la hoja de tendido cuando así lo crea conveniente el encargado del tendido de cables, y en el cual figurarán todos los datos necesarios.

Un ejemplo de estos planos lo constituye la figura 3.

Presupuesto. n°

Hoja n°

Requisición n°

Cuenta n°

N



CLAVE.

6-24-Indica cable de 600 pares  
Calibre 0512.

C-2N.Indica conducto  
n° 2 norte.

Indica bobina n° 186  
122 m de 122 metros de  
B.156 cable.

Indica longitud  
de cable en metros  
que se debe dejar  
en la cámara  
registro.

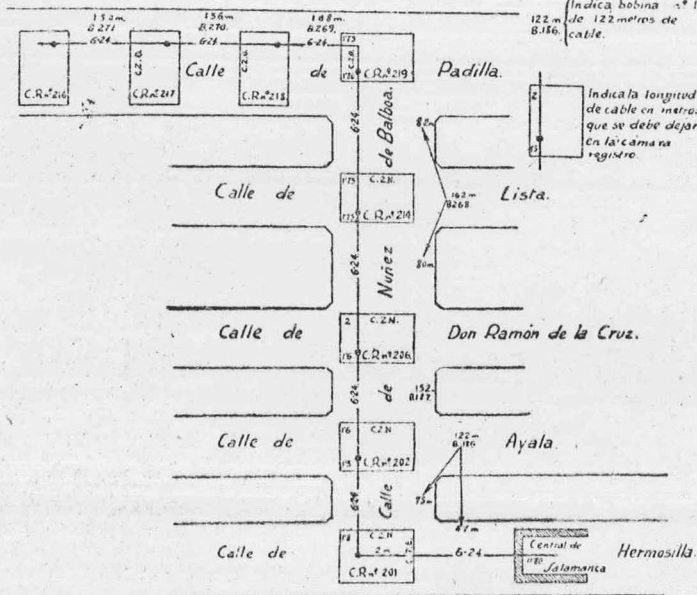


Fig. 3

14.—Para colocar el hilo para el tendido del cable en los conductos que no lo tengan, se emplearán las

lanzaderas con cabeza de flecha u otra herramienta apropiada, fijando un alambre de hierro, cobre o bronce de 3 mm. a la última lanzadera una vez que ha llegado la cabeza a la cámara próxima y empujando después.

Cuando sea posible se pasarán las lanzaderas del conducto de una sección a otra sin separarlas en las cámaras-registro intermedias. Cuando el conducto sea largo se introducirán las lanzaderas desde los dos extremos, colocando en el extremo más lejano un arpón que cogerá la guía de las otras lanzaderas de modo que todas ellas puedan retirarse del conducto.

Si el conducto está obstruido de arena, hasta el punto de que no puedan pasar las lanzaderas, se retirarán éstas y se quitará la arena con un extractor, empleando si es necesario un martillo para conductos para mover la arena. Las obstrucciones, tales como trozos de hilo, cuerdas de esparto, etcétera, pueden quitarse con un arpón. Las varillas rotas pueden, en general, sacarse con un extractor. Si se encuentran obstrucciones en algún conducto se indicarán a la oficina por medio de una relación, haciendo constar si el conducto ha quedado franco o no, señalando también la situación de la sección y la clase de obstrucción.

Caso de que se empleen conductos de fibra o madera, se tendrá cuidado al limpiarlos, si se emplean herramientas que puedan producir astillas o causar otras averías. Si se usan herramientas de esta clase se dará cuenta a quien corresponda de la dirección en

que se han introducido en el conducto, con objeto de que el cable se tienda en la dirección contraria. Este dato es muy importante, pues contribuye a evitar que se deteriore la cubierta del cable al rozar con asperezas o astillas en el conducto.

# HERRAMIENTAS PARA SONDEO DE CONDUCTOS

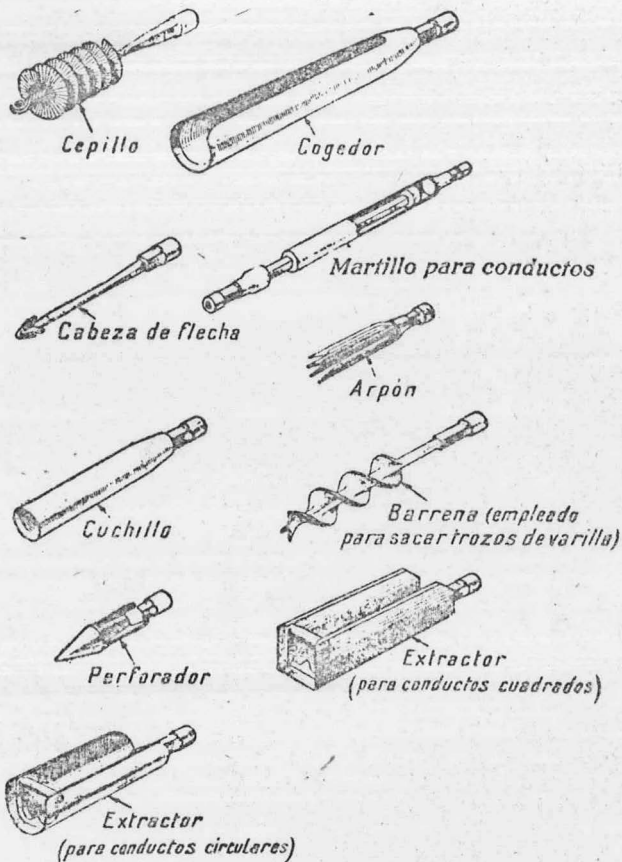


Fig. 4

## DISTRIBUCION DE LAS BOBINAS DE CABLE

15.—*Las bobinas deben dejarse en la proximidad de las cámaras que reúnan mejores condiciones para el tendido del cable. En general, la elección de los puntos de colocación debe ajustarse a las condiciones siguientes:*

- a) Se dejarán dos bobinas en cada cámara.
- b) Si una bobina contiene dos secciones de cable, se situará en la cámara intermedia.
- c) Si la sección de canalización forma una pendiente notable, se colocará la bobina en el extremo más elevado.
- d) Si se necesitara un cabo largo de cable en una cámara, la bobina se colocará al lado de ésta.
- e) Cuando haya entradas de cámaras-registro en la calle y en la acera, se dará preferencia a colocar las bobinas al lado de las entradas de las cámaras de la calle para evitar el peso de las bobinas sobre el pavimento de la acera.

Si el capataz no distribuye las bobinas se entregará al encargado de hacer la distribución una hoja o esquema del tendido y una lista de los sitios en que tenga que dejarlas.

16.—*Cuando se dejen las bobinas en la calle, se observarán, a ser posible, las reglas siguientes:*

- a) La bobina se colocará a una distancia prudencial de la cámara.
- b) La bobina se colocará en una calle secundaria,



con preferencia a una de mucha importancia, siempre que aquélla esté próxima a la cámara.

c) Las bobinas no se dejarán en lugares que puedan originar quejas de las autoridades encargadas de la circulación o de los propietarios de fincas.

d) No se colocarán tampoco dentro de un radio de cinco metros de las bocas de incendios, caso de que las Ordenanzas municipales no indiquen mayor separación.

e) Las bobinas se calzarán para evitar que rueden.

f) En caso necesario se unirán dos o más bobinas pasando un alambre por los agujeros centrales.

g) Las bobinas no se dejarán en pendientes, y si no hubiera más remedio, se colocarán contra la acera, calzándolas, para que no puedan deslizarse.

17.—*En la carga y descarga de las bobinas transportadas por vagones o camiones*, se procederá con toda clase de precauciones, con objeto de evitar accidentes. La negligencia en esta clase de trabajos puede dar lugar, no sólo a desperfectos, sino a accidentes serios a los empleados o al público.

Cuando el piso del camión está más bajo que el del vagón que conduce la bobina no se dejará caer ésta para descargarla, sino que se colocarán dos largueros para que ruede la bobina del vagón al camión, colocando en éste un tope para que la bobina no ruede más de lo debido, y guiándola con cuidado para que no gire libremente. Cuando el piso del camión es más alto que el del vagón, se tomarán idénticas precauciones.

Se hará la descarga de las bobinas desde el camión

al suelo, o viceversa, deslizándolas a lo largo de dos largueros bien asegurados a la trasera de aquél. Se hará rodar la bobina hacia arriba o abajo por medio de un tiro que pasando desde el cabrestante sobre la bobina, se atará a una argolla situada a unos 60 centímetros de la trasera del camión.

Si se hubiera desprendido la cubierta de la bobina se colocarán trozos de madera entre el tiro y el cable, para evitar que se acúñe aquélla entre las vueltas de éste. Las bobinas de cable no se dejarán caer nunca de golpe desde los camiones al suelo; se deslizarán por medio de largueros. Las bobinas no se descargarán ni cargarán pasando una barra por el agujero central y el tiro atado a los extremos de aquélla.

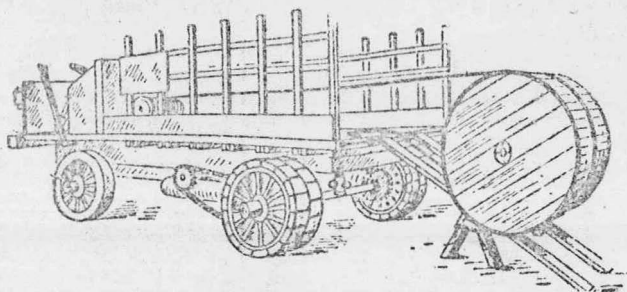


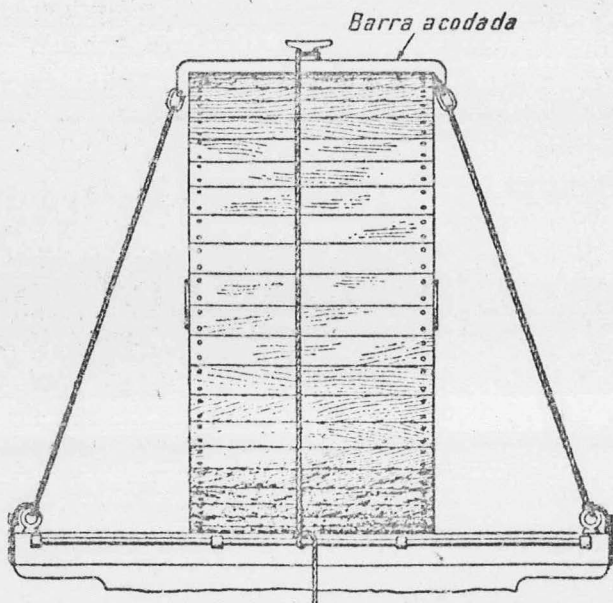
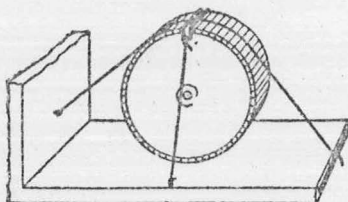
Fig. 5

Cuando se trate de vehículos de la Compañía, se empleará únicamente el tiro destinado a este objeto. Un tiro muy bueno para estos trabajos es el que está formado con un alma de acero cubierta de cáñamo para evitar que los obreros se lastimen

las manos cuando tengan que manejarlo. Los tiros, antes de ser empleados, serán reconocidos por el capataz para cerciorarse de que están en buenas condiciones.

Los movimientos de las bobinas durante el transporte se pueden evitar sujetándolas con cuerdas que pasando por encima se atan fuertemente a unas anillas fijas que lleva el suelo del camión, además de la sujeción normal de delante a atrás. Las cuerdas no se atarán a los costados del camión.

Para unir las cuerdas de seguridad a la bobina se empleará una barra de sujeción llamada barra acodada. Las bobinas se calzarán también para evitar movimientos durante el transporte.



*Método de sujetar una bobina de cable en un camión para su transporte. Será más conveniente utilizar un remolque cuando haya uno de éstos disponible.*

Fig. 6

## TENDIDO DEL CABLE EN LAS CANALIZACIONES

- 18.—*El capataz comprobará el conducto* que encuentre preparado con el alambre para el tiro, con el plano u hoja de tendido, a fin de asegurarse de que es el que se ha de utilizar. Si hay más de un conducto preparado con alambre en la misma sección hay que asegurarse de que el que se comprueba es el verdadero.

Si el conducto que se ha elegido está sin alambre, se avisará al Jefe inmediato antes de tender el cable.

- 19.—*Se colocará la bobina* en el mismo lado de la cámara en que está la sección de canalización en que se ha de tender al cable y en una posición tal que el cable pueda pasar desde la parte superior de la bobina con una ligera curva sin torcerse.

Antes de empezar a tender el cable se levantará la bobina y se dejará nivelada para que no toque en el suelo.

Si se emplean gatos de trinquete es conveniente poner rodajas entre el carrete y los gatos, para evitar que la bobina tropiece con ellos.

- 20.—*El cable de tiro para tender* el telefónico será de acero flexible, y con un diámetro total mínimo de 10,5 milímetros.

Puede colocarse una escobilla entre el extremo del cable de tiro y el extremo del alambre de hierro asegurándose de que tanto el alambre de hierro

como el cable de tiro y la escobilla están bien unidos, para después pasar el cable de tiro a lo largo del conducto, por medio del alambre de hierro. A medida que el alambre sale del conducto, se devanará en una devanadera, teniendo cuidado de que no forme cocas. Antes de quitar el carrete de la devanadera es necesario sujetarlo bien para que no se desenrolle.

La escobilla sirve para arrastrar las piedras pequeñas y pedazos de hormigón que tenga el conducto. Si al sacarla aparece cubierta de barro o arena es conveniente limpiar el conducto con un aparato especial antes de proceder al tendido. Si no es posible pasar el aparato de limpieza por el conducto, puede quitarse la arena o barro, pasando un trozo de cadena, después de lo cual podrá quitarse. Si después de estas operaciones no es posible aún pasar el aparato de limpieza por el conducto, debe suspenderse el tendido, comunicando el caso al Jefe inmediato.

## HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA

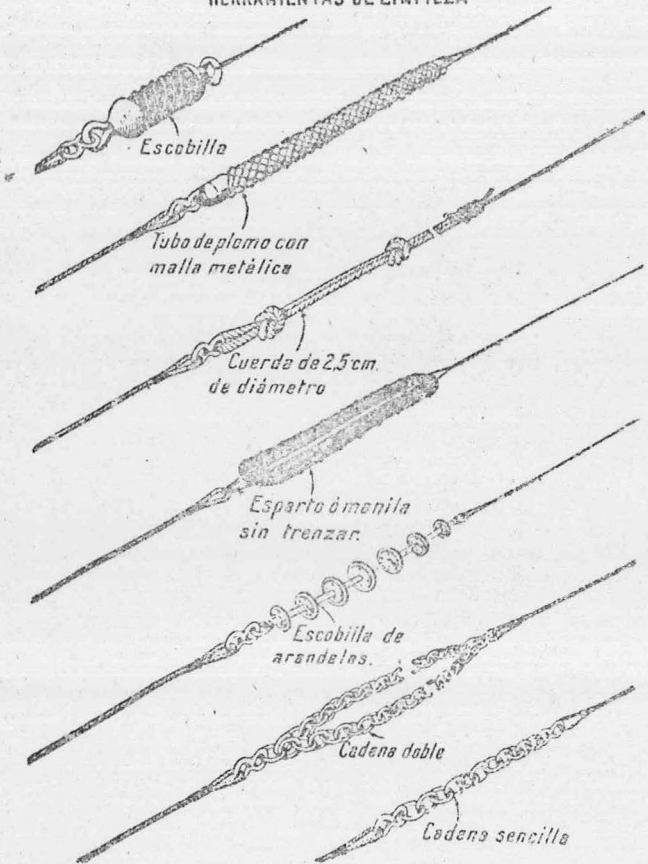


Fig. 7

21.—Para el tendido del cable se empleará el aparejo que se muestra en las figuras 8 y 9.

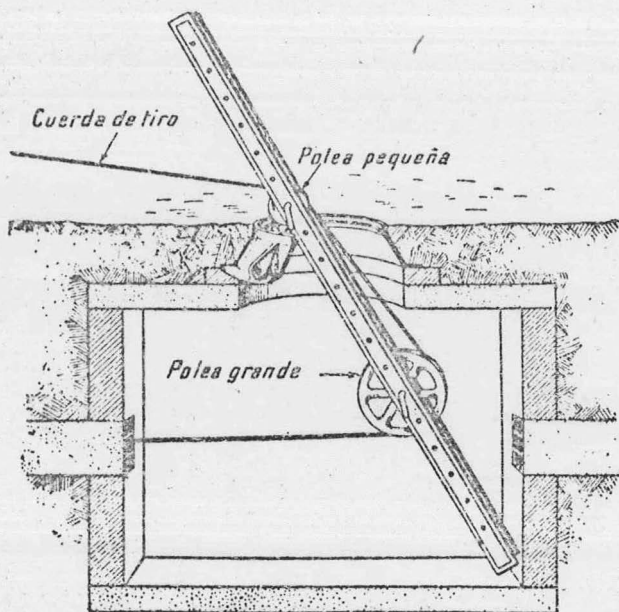


Fig. 8



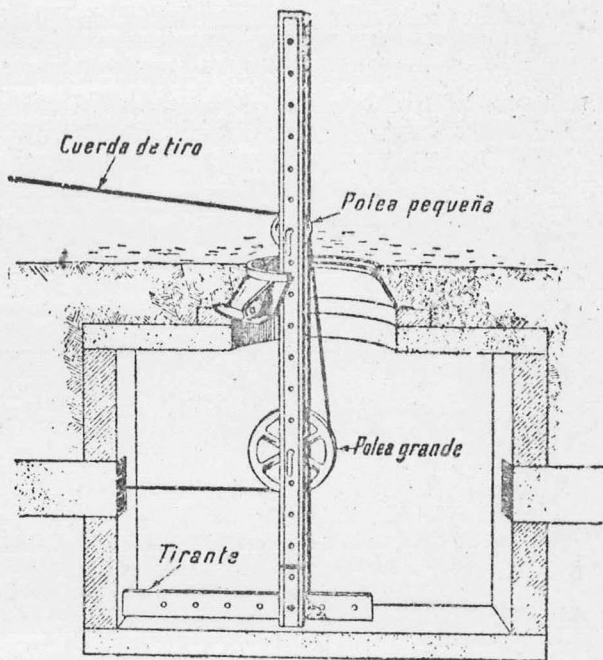


Fig. 9

Si la cámara tiene gancho de tiro se puede emplear el procedimiento representado en la figura 10.

# CAMARA CON CAJA CUBIERTA, TIPO A.

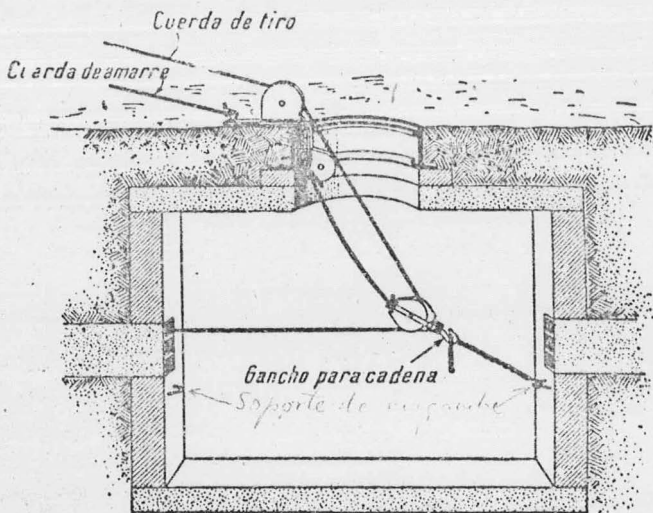


Fig. 10

# CAMARA CON CAJA CUBIERTA, TIPO B.

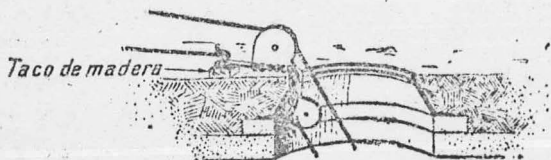


Fig. 10 - A

22.—*La cuerda de tiro se unirá al cable telefónico por cualquiera de los procedimientos siguientes:*

a) En las secciones rectas que no tengan más de 150 metros, se empleará la manga de tiro o una manga de alambre hecha a mano como se indica en la figura 11.

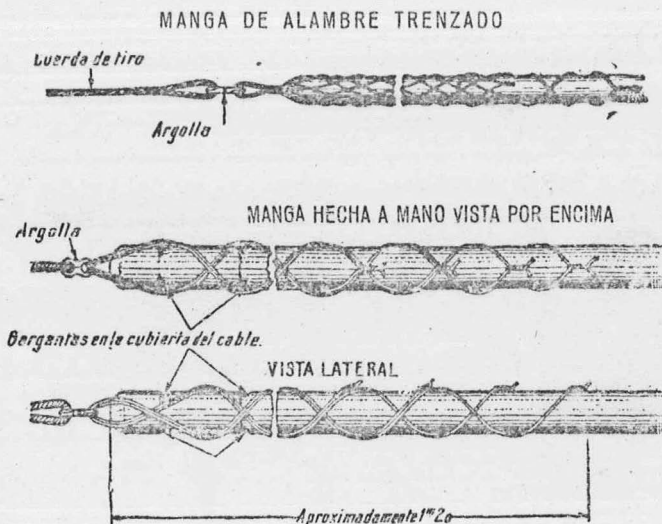


Fig. 11

b) Si la sección tuviera una ligera curva o más de 150 metros de longitud, se usará la manga de alambre trenzado, reforzada con dos atados de alambre de hierro galvanizado, como se indica en la figura 12.

MANGA DE ALAMBRE TRENZADO, REFORZADA CON HILO DE HIERRO  
— COLOCADO A MANO SOBRE AQUELLA

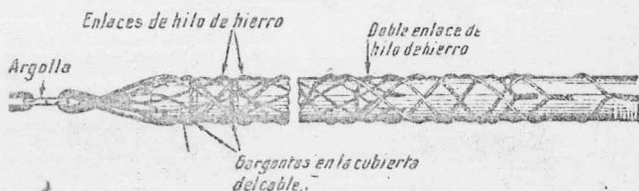


Fig. 12

c) Si la curva es muy pronunciada o si por cualquier otra razón la tensión de tiro ha de ser grande, se hará una ligadura en el alma del cable; este procedimiento se empleará únicamente cuando no sea posible hacerlo en otra forma, ya que con esto se pierde algo de cable.

Cuando se hace el tendido en conductos de pequeño diámetro, donde el espacio no permite el paso de la manga de tiro, se hará una ligadura en el alma del cable.

*Las gargantas* en la cubierta de plomo a las que se hace referencia en las figuras 11 y 12, se hacen por medio de un anillo de hierro abierto que se coloca sobre la cubierta del cable y se cierra a golpe de martillo, embutiéndose en el plomo; retirado el anillo de hierro, quedan las gargantas en el plomo.

En los casos b) y c), antes indicados, estas gargantas deben ser llenadas con hilo de hierro para evitar una mala sujeción al cable de la manga de tiro.

# Ligadura del alma del cable

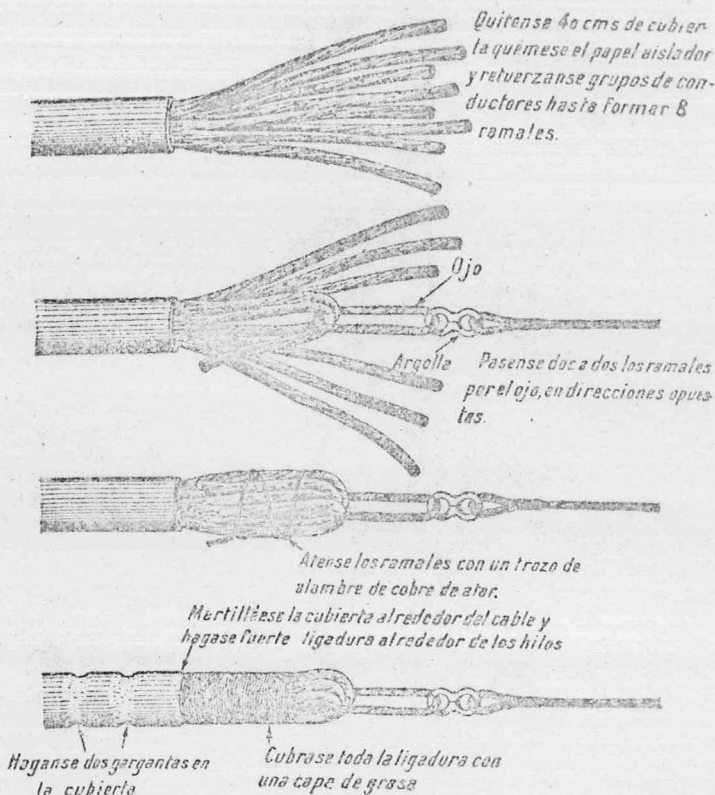


Fig. 13

23.—*Se lubricará la cubierta del cable* cuando la sección subterránea sea mayor de 150 metros en sección recta o de 100 metros con curvas. No se lubricarán los dos primeros metros de la cubierta del cable porque podría perjudicar para la soldadura. Tampoco se lubricará más de la primera mitad de la longitud del cable. Si el conducto contiene agua o arena, no se empleará lubricante alguno.

24.—*Se introducirá el cable* en el conducto a una velocidad media que no excederá de 25 metros por minuto.

Se tendrá cuidado que no se hagan cocas ni aplastamientos en el cable.

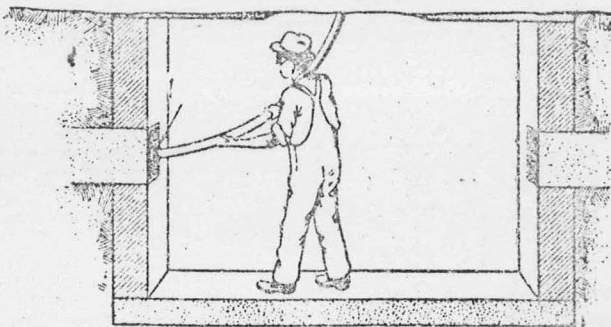
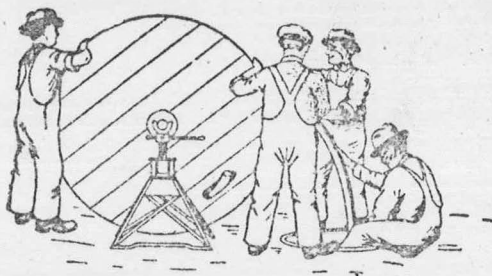
En el extremo del conducto y para que el cable al ser tendido no roce con la arista de aquel se empleará una protección aprobada que puede dejarse en el conducto, según párrafo 28.

Para que el cable no roce en el borde de entrada de la cámara se colocará una almohadilla de cuerdas en el borde de la misma.

Al desenrollar el cable de la bobina se verá si la cubierta está bien, y si se encontrara algún defecto se dejará de tirar y se arreglará.

Si se notaran grietas o roturas en la cubierta deberán ser reparadas por un empalmador, y si hubieran sido causadas antes de empezar el tendido se pondrá en conocimiento del empalmador para que pruebe el cable antes de comenzar el tendido.

Los obreros que se encuentren en el punto donde se hace el tiro, estarán muy atentos a las señales que desde el otro extremo se hagan para poder detener instantáneamente el tiro cuando sea necesario.



*Dibujo mostrando la colocación al lado del orificio de la cámara, y en el lado correspondiente adonde se va a efectuar el tendido de la bobina de cable soportada por gatos o sobre un remolque.*

Fig. 14

25.—*Se medirán los extremos del cable que queda en cada cámara para ver si coinciden con lo indicado en la hoja o plano de tendido. Se rectificarán estas medidas tan pronto como se haya terminado el tendido de cada sección de cable, y si no coincidieran se medirá la longitud de la canalización y se dará cuenta al departamento correspondiente.*

Después de haber tomado las medidas indicadas se golpeará, con un martillo, el extremo del cable para cerciorarse de que no está hueco, lo que pudiera haber ocurrido por haber resbalado la cubierta, quedando, por lo tanto, los conductores con poca longitud para el empalme.

26.—*En las secciones de canalización en que haya cable que tenga un empalme en el interior del conducto se pondrá una etiqueta de plomo de forma especial a la entrada del conducto más próxima al empalme.*

27.—*Si se cortara el cable se taparán los extremos como indica la figura 15. Si el cable tiene pares averiados se marcan sus extremos con pintura verde, para que el empalmador lo pueda distinguir.*



Fig. 15

28.—*Para evitar que se estropeen los extremos del cable en los registros, átense a los soportes del cable como se indica en la figura 16.*



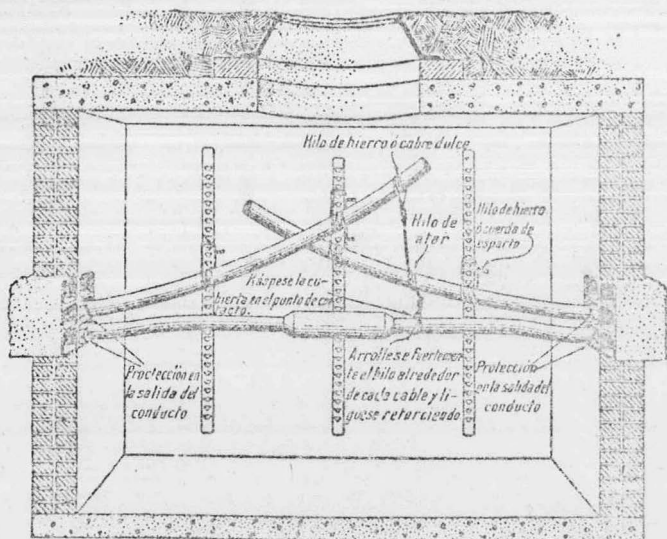


Fig. 16

Colóquese alrededor del cable en los dos extremos de la sección de canalización una protección aprobada.

No debe dejarse el cable en contacto con ningún otro tubo que haya en la cámara.

- 29.—*En las cámaras-registro se atarán* los extremos del cable entre sí y con cualquier otro cable existente, con alambre de hierro o cobre, tan pronto como esté tendido el cable. La unión definitiva la harán más adelante los empalmadores.

Cuando al tender el cable en una canalización nueva ocurra que no se tiene el cable necesario, debido a

retrasos en la entrega o a otras causas, el que se tenga ya colocado se atará al alambre de hierro que hay en las secciones adyacentes sin cable. Cuando les falte a dos o más secciones seguidas, se empalmarán los alambres de tiro unos con otros en las cámaras registro.

#### 4 CABLES EN CONDUCTOS LATERALES

- 30.—*Cuando se coloquen cables en conductos laterales que vayan desde una cámara a un poste, valla o edificio, es conveniente en general hacer el tiro desde la cámara, introduciendo el cable en el conducto lateral. Si conviniera más, puede quitarse el conducto lateral e introducir directamente el cable en el codo enterrado al pie del poste.*

Cuando se tienda el cable en un conducto lateral introduciéndolo por la cámara para hacer el tiro desde el poste, se montarán en éste las poleas, como indica la figura 17.

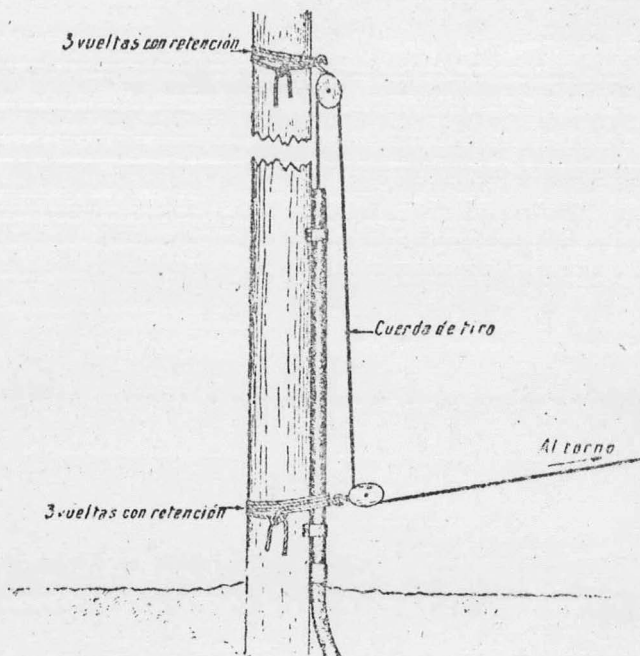


Fig. 17

Cuando el cable no esté protegido por un tubo de hierro, como el del poste en la figura 17, se puede proteger con una chapa protectora de hierro galvanizado, como indica la figura 18. En tal caso debe colocarse la chapa al mismo tiempo que el cable para evitar daños en el mismo.

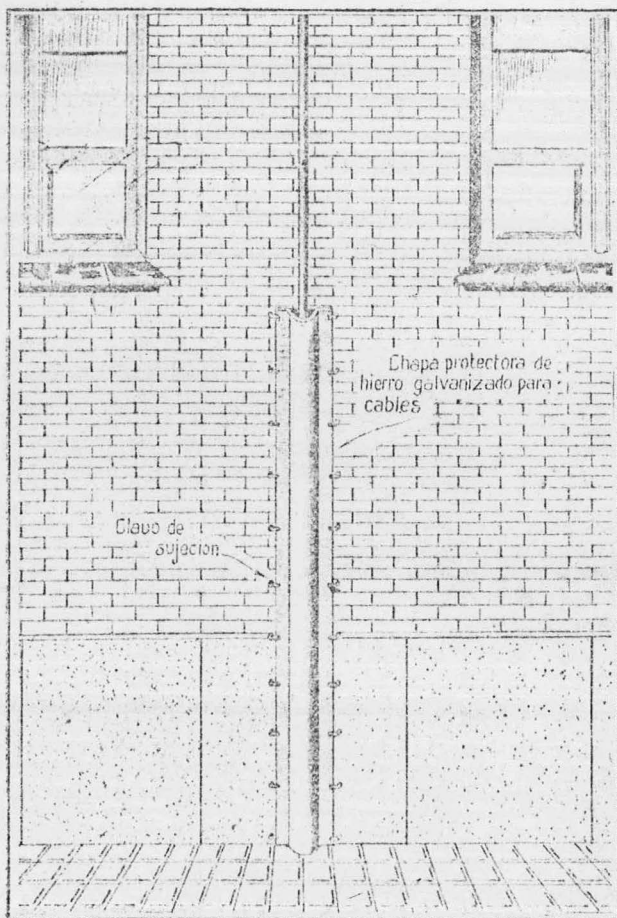


Fig. 18

El tendido de cables desde los conductos laterales a los sótanos puede hacerse tirando desde el extremo que se crea más conveniente.

- 31.—*Cuando se emplee un casquete de plomo para cerrar el conducto lateral debe deslizarse sobre el extremo del cable y asentarse en el conducto, para lo cual es suficiente generalmente, agrandar el agujero del casquete para que pase el cable. Después se soldará el casquete al cable por los empalmadores.*

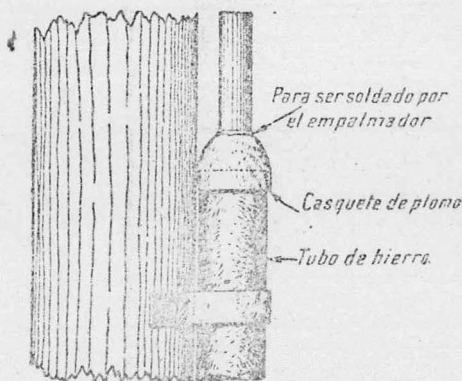


Fig. 19

## ENTRADA DE CABLES EN LA CENTRAL

- 32.—*El procedimiento para el tendido de cables entre la canalización subterránea y la Central varía según sea el tipo de la entrada para cables que tenga la Central. Para esta clase de trabajo, el Jefe correspondiente dará siempre las instrucciones especiales convenientes.*

### *Edificios con galería de entrada de cables.*

Si hay galería de entrada de cables en el sótano y el repartidor principal está en el bajo, se hará en dicha galería el empalme, entre el cable subterráneo y el de terminación procedente del repartidor. Si el repartidor principal está en un piso más alto, se hará el empalme entre el cable subterráneo y el cable de terminación en la parte posterior del repartidor principal. Cada cable subterráneo subirá desde la galería de cables por un conducto alojado en la pared del edificio. En este caso se puede tender el cable subterráneo, en un trozo, desde la última cámara registro de la canalización a la cara posterior del repartidor principal, o en dos trozos, con un empalme en la galería. El cable puede tenderse desde la cámara contigua a la galería, o desde ésta a la cámara, según se crea mejor. Si la galería tiene ganchos de tiro se utilizarán para el tendido. Si hay alguna ventana en la galería puede introducirse por ella el cable, o puede pasarse por ella el cable de tiro desde la galería al camión que está en la calle.

Si el repartidor principal está en un piso más elevado que el bajo, se soportará el cable en la parte superior del conducto vertical.

Si el conducto vertical es de grés se tenderá un cable de acero sujetándolo al cable telefónico cada metro, en una distancia de unos cuatro metros en la forma que indica la figura 20. Se unirá el cable telefónico con el de acero antes de introducirlo en el conducto vertical. Una vez instalado hay que asegurarse de que el cable de acero quede aislado eléctricamen-

te de la armadura metálica del edificio. Si el conducto alojado en la pared del edificio es un tubo de hierro, con el cual no pueda emplearse el cable de acero, se sujetará el cable con alambre de hierro galvanizado de 4 milímetros y una grapa de empalme como indica la figura 20. Se hará la unión del alambre alrededor del cable antes de colocar éste en el conducto vertical.

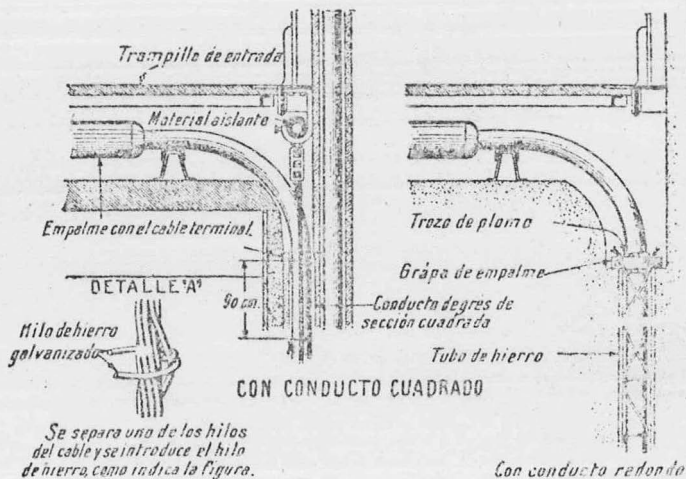


Fig. 20

*Edificios sin galería de entrada de cables.*  
 Cuando en la Central existan cámaras y no galería de cables, se tenderán éstos por conductos haciendo el tiro desde la cámara a la cara posterior del repartidor principal o al contrario, según se considere más ventajoso. Se sujetará el cable en la parte superior

del conducto y en la cara posterior del repartidor principal con una brida y alambre de hierro galvanizado, como se ha indicado en la figura 20.

- 33.—*Se taparán todos los conductos que entren en los edificios*, tanto en éstos como en la cámara. Póngase estopa embreada o material análogo alrededor del cable, cubriéndolo todo con un material apropiado para estos casos.

## RECOGIDA DE CABLES

- 34.—*Corte de un cable sin servicio*. Cuando haya que recoger un cable se cortará en sus dos extremos, y si es necesario además en cada cámara. Con objeto de evitar que se corte otro cable en vez del que se desea, se empezará recogiendo el cable desde uno de los extremos cortados. Después se cortará el cable en todas las demás cámaras, pero antes de cortarlo en cualquiera de ellas, los empalmadores desharán las uniones de la cinta metálica que no deba cortarse.

No se cortará nunca un cable en servicio que haya que retirar para reemplazarlo hasta que se haya probado si se puede someter al tiro.

- 35.—*Si se retira el cable por medio del cabrestante de un camión* pásese el cable de tiro por poleas, como se ha hecho para el tendido. Se atará el extremo del cable de tiro al telefónico por medio de una sujeción de cuerda de esparto o por medio de una manga de alambre trenzado (fig. 21.) Esta última puede ser del tipo abierto o cerrado.



## MANGA DE ALAMBRE TRENZADO DE TIPO ABIERTO



## SUJECION LIGERA

*Puede hacerse con cuerda de esparto ó de cañamo de Manila*

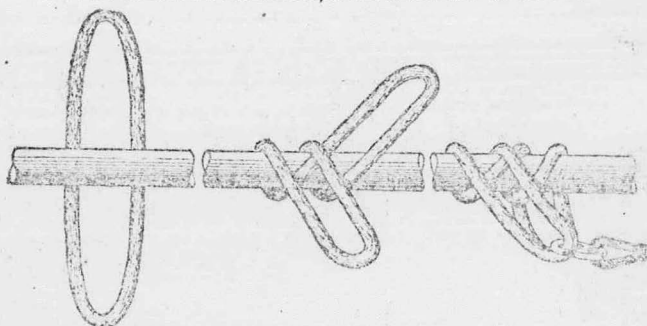


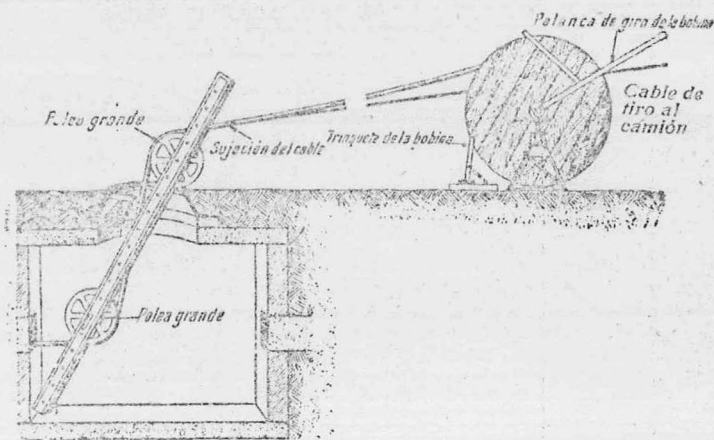
Fig. 21

La manga abierta se cierra sobre el cable con cuerda de cañamo.

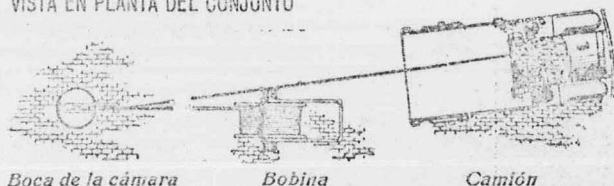
Se sacará el cable todo lo posible fuera del conducto, se aflojará la línea de tiro y se moverá la sujeción hacia la boca del conducto. Repítase esta operación hasta conseguir sacar el cable por completo. A medida que va saliendo el cable, se enrollará en una bobina procurando que no forme cocas. Fíjense los extremos del cable en la bobina, colocando el extremo interior en la muesca al lado de la bobina para que el extremo del cable sea accesible para la prueba.

Cuando el cable deba retirarse por inútil o cuando la tensión de tiro no sea muy grande, puede retirarse el cable con menos esfuerzo haciéndole correr sobre un par de poleas grandes.

Con este procedimiento la sujeción de cuerda de cáñamo puede sujetarse al cable cerca de la boca del conducto y tirar del cable hasta que la sujeción haya pasado por la polea superior. La operación se continuará poniendo la sujeción en la sección recta, entre la polea superior y la bobina, como se indica en la figura 22.



VISTA EN PLANTA DEL CONJUNTO



Boca de la cámara

Bobina

Camión

Fig. 22

- 36.—*Cuando haya que retirar el cable por inútil* puede pasarse sobre las poleas sujetando el cable de tiro al extremo del cable telefónico y marchando con el camión por la calle. Si esto no fuera posible puede cortarse el cable en trozos a medida que se va sacando y la cuerda de tiro se ata al extremo del cable una vez que se ha cortado el trozo que salió.
- 37.—*Si ha de retirarse el cable a mano* se afirma la sujeción a la palanca de halar cables. Sáquese luego el cable dando a la palanca un movimiento de vaivén. Se ata una cuerda a la parte superior de la palanca para que puedan trabajar varios hombres en la maniobra. Si el cable no saliera por este procedimiento, se empleará el cabrestante del camión, sustituyéndole por la palanca tan pronto como se inicie el movimiento.
- 38.—*Al enrollar el cable* se adoptará una disposición análoga a la indicada en la figura 23. De este modo se trabaja menos para recoger el cable. Con objeto de obtener los mejores resultados, se puede emplear un trinquete para acunar la bobina contra cualquier movimiento de retroceso.

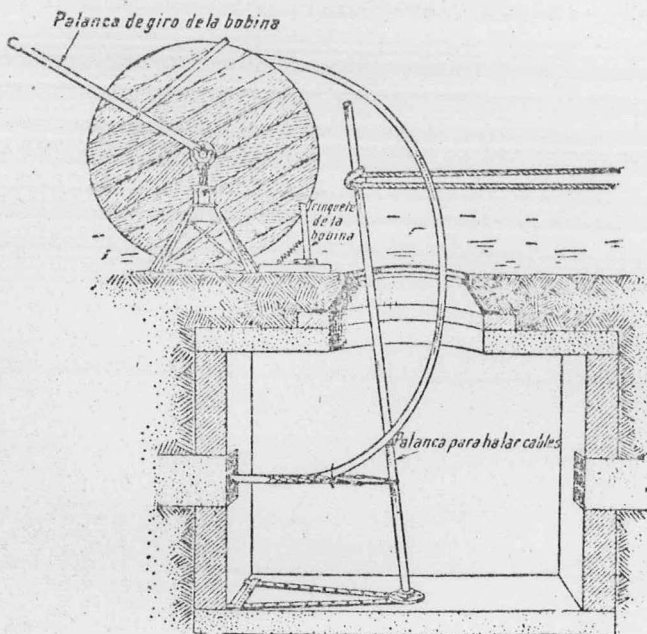


Fig. 23

Durante esta operación se tendrá cuidado de no herir la cubierta del cable, tomando precauciones análogas a las que se adoptan al tenderlos.

APROBADO:

E. NOVOA

*Ingeniero de Materiales y Métodos*

F. T. CALDWELL

*Ingeniero jefe para España*

E. J. BUCHACA

*Ingeniero de Instalaciones Exteriores*

# INDICE

<u>Párrafos</u>		<u>Págs.</u>
1 a 3	Generalidades.....	17
4 a 8	Medidas de precaución .....	17
—	Ventilación de las cámaras registro.....	19
—	Medidas preventivas contra las emanaciones de gas.....	21
9 y 10	Conductos.....	22
11 a 14	Disposiciones que se deben tomar para el tendido del cable.....	25
15 a 17	Distribución de las bobinas de cable.....	35
18 a 29	Tendido del cable en las canalizaciones..	40
30 y 31	Cables en conductos laterales.....	53
32 y 33	Entrada de cables en la Central .....	56
34 a 38	Recogida de cables.....	59