

escuela **INTEGRAL** **AUTONOMA** **DE ENSEÑANZA**

Escuela Integral Autónoma de Enseñanza

Unidad 7

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Al considerar los dispositivos más comunes utilizados en las instalaciones para casas de familia hemos hecho referencia a fusibles e interruptores termomagnéticos que en una u otra forma permitían desconectar la instalación de la red de alimentación cuando por cualquier motivo se producía un cortocircuito o sobrecarga.

Con referencia a la protección de la instalación los dispositivos mencionados cumplen perfectamente su misión, pero en lo que respecta a las corrientes de fuga por problemas de aislación y protección del usuario contra descargas eléctricas dejan mucho que desear. Veamos estos inconvenientes por partes; interpretamos que existe una corriente de fuga cuando por una mala aislación se establece una corriente que si bien es registrada en el medidor no representa para el usuario utilidad alguna. Esta circunstancia representa un gasto inútil de energía que subsistirá siempre que el valor de dicha corriente se mantenga por debajo del que corresponde a los fusibles utilizados o bien al que permite el accionamiento del interruptor automático.

El otro inconveniente es de mayor gravedad ya que si por cualquier motivo el usuario toca algún elemento conectado al polo vivo de la línea puede sufrir una fuerte descarga que le ocasione la muerte. Se entiende que la importancia de la descarga depende apreciablemente del tiempo de duración de la misma, por ese motivo se han diseñado interruptores especiales que cortan la alimentación rápidamente cuando se presentan los inconvenientes mencionados.

Si bien su empleo es reciente, por sus ventajas con respecto a los sistemas anteriormente considerados tomará gran difusión ya que es la única protección segura contra descargas y corrientes de fuga. Este interruptor reacciona contra todo cortocircuito a tierra aunque sea de muy pequeña magnitud, de esta forma es indistinto si el cortocircuito a tierra o el defecto de aislación provoca o no una tensión cuyo contacto pueda resultar peligroso.

De esto se desprende que este interruptor no solo protege de las tensiones de contacto peligrosas sino también de los incendios provocados por corrientes de cortocircuito a tierra.

Principio de funcionamiento

Comenzaremos por analizar los principios básicos de funcionamiento de estos dispositivos ayudándonos para ello con la figura 1. Puede apreciarse que sobre un núcleo magnético con forma de anillo se han devanado tres bobinas, dos de ellas llevan pocas vueltas y están construidas con alambre grueso. Estos arrollamientos llevan el nombre de "bobinas Amperométricas" ya que por las mismas debe circular toda la corriente que demanda la carga conectada a la instalación. Precisamente por este motivo es que se construyen con alambre grueso ya que en esa forma presentarán al pasaje de corriente una oposición prácticamente despreciable.

Con referencia al tercer arrollamiento denominado

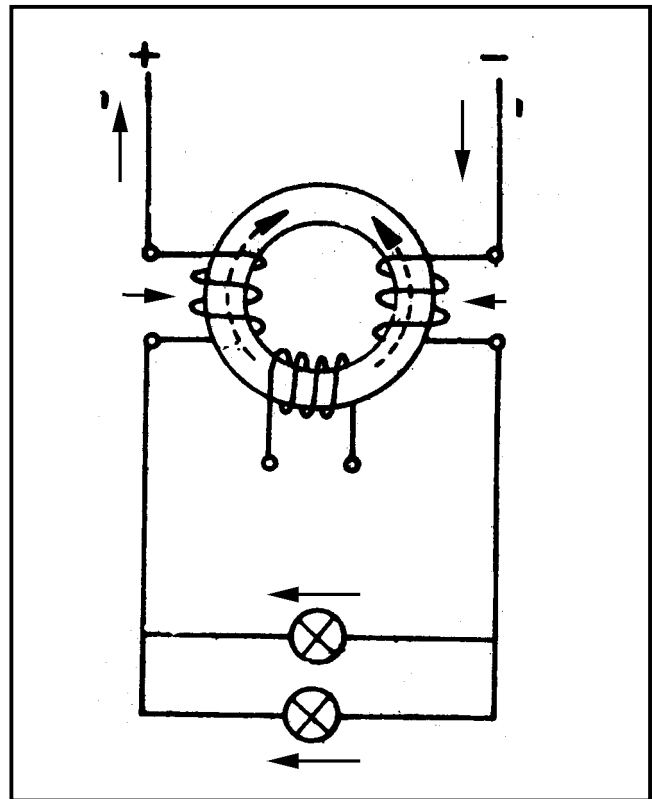


Fig.1: Si los campos magnéticos de las bobinas amperométricas son iguales, no se induce tensión en la bobina de protección.

"bobina de protección", anticipamos que está construido con alambre fino y una apreciable cantidad de vueltas, su misión, como veremos más adelante, será la de detectar las fallas provocando de inmediato la interrupción del circuito.

Veamos como se comporta nuestro protector elemen-

tal cuando la instalación eléctrica no presenta ninguna anomalía: pese a que la red de alimentación provee corriente alterna, suponemos en la figura 1 que en un instante dado la polaridad es la indicada. Para esta situación la corriente que alimenta a las lámparas debe circular "entrando" al circuito por la bobina derecha y retornando a la línea por la bobina izquierda.

Es importante destacar que el sentido de arrollamiento de las bobinas amperométricas se dispone en forma tal que los campos magnéticos que ellas provocan se encuentren en permanente oposición, por ese motivo, en la figura 1 hemos representado con línea punteada el sentido de los campos de cada bobina.

Cabe destacar que por ser las bobinas amperométricas exactamente iguales y la corriente entrante igual a la corriente saliente los campos magnéticos respectivos, por ser iguales y opuestos se magnetizan al núcleo circular.

Esto significa que la bobina de protección no es influenciada por campo magnético alguno, de manera tal que no aparecerá entre sus extremos una tensión inducida.

Desde luego que la polaridad indicada en la figura 1 es la que corresponde a un instante determinado de la tensión de línea, pero observe que al presentarse la polaridad inversa, los campos de las bobinas amperométricas invertirán su sentido, de forma tal que también se anularán y sobre la bobina de protección no aparece tensión inducida alguna.

Otra es la situación cuando por cualquier motivo se produce una fuga de corriente a tierra. Veamos la figura 2, suponemos que por una pequeña falla de aislación se produce una corriente de fuga en el conductor que alimenta a la lámpara inferior. Esto determinará que las corrientes en las bobinas amperométricas dejen de mantener el mismo valor.

Puede extrañar al lector que las corrientes en las bobinas mencionadas no mantengan igual valor, ya que es sabido que un generador recibe en el polo positivo la misma magnitud de corriente que entrega por el polo negativo. Pero esta contradicción es aparente, en efecto, el mismo amperaje que sale del negativo retornará al polo positivo del generador, aunque cumpliendo esta vez una "ruta" en algo diferente a la cumplida en la figura 1.

En efecto, la corriente que desde el polo negativo del generador circula por la bobina amperométrica derecha, al llegar al punto que presenta mala aislación se divide en dos. Una parte de dicha corriente retorna "normalmente" por la vía acostumbrada, o sea, alimenta a las lámparas y retorna a positivo pasando por la bo-

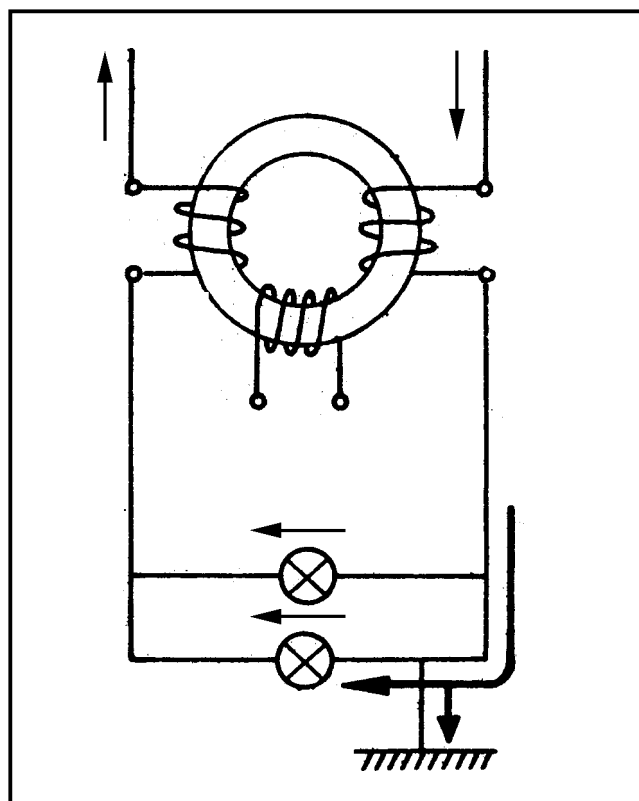


Fig.2: Parte de la corriente retorna al generador por tierra, por lo tanto las corrientes en las bobinas amperométricas son distintas.

bina amperométrica izquierda.

La otra parte de la corriente se deriva a tierra (por existir mala aislación) y por esta retorna al generador, ya que éste último tiene el punto neutro conectado a tierra.

En resumen, para la polaridad indicada en la figura 2, la corriente en la bobina derecha es mayor que la circulante por la bobina izquierda.

A raíz de esta situación los campos magnéticos de ambas bobinas dejan de tener igual magnitud, en consecuencia no se anulan; actuará entonces en el núcleo un campo magnético resultante capaz de inducir una tensión en la bobina de protección.

Cuando la polaridad de la línea se invierte, es fácil comprender que será la bobina amperométrica izquierda la recorrida por una corriente mayor, por supuesto que la bobina derecha recibe una corriente menor, de manera tal que los campos magnéticos de ambas no pueden anularse y nuevamente la bobina de protección recibe tensión inducida.

En resumen: al producirse la fuga de corriente a tie-

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

rra la bobina de protección recibe una tensión inducida. Esta tensión inducida es aprovechada para accionar un disparador magnético encargado de producir la interrupción inmediata del circuito. Habiendo analizado los principios básicos de funcionamiento de los interruptores automáticos de protección pasamos a considerar las características de un aparato de este tipo desarrollado por la empresa Siemens, en la figura 3 mostramos el esquema de conexión correspondiente.

En principio puede observarse que el interruptor de protección carece en este caso de bobinas amperométricas, pero el efecto magnético sobre el núcleo circular se logra igualmente por la inducción que establece la corriente circulante en los conductores vivos de la línea: La bobina de protección se encuentra conectada al disparador automático que en el caso necesario interrumpe la alimentación de la línea. Vale destacar que este protector automático actúa en la forma explicada cuando se produce una fuga de corriente a tierra pero no reacciona en caso de cortocircuitos entre los con-

ductores de línea. Esto es fácil de interpretar ya que en este último caso la corriente de corto circuito recorre ambas bobinas amperométricas (en realidad ambos conductores) de forma tal que los campos que se producen en el núcleo circular son iguales y opuestos. Es por ese motivo que en la figura 3 se ha representado un interruptor automático entre la línea y el interruptor de protección, siendo este último el responsable de interrumpir el circuito ante corto circuitos y sobrecargas.

Considerados algunos detalles circuitales de este dispositivo, pasamos a comentar las ventajas de su utilización. En principio la sensibilidad del interruptor de protección es asombrosa, en efecto, desconecta el circuito cuando la diferencia de corrientes que recorren los conductores de línea es apenas de 30 milésimos de amper.

Esto representa una gran ventaja ya que no solo protege a la instalación contra fugas de corriente debidas a una mala aislación, sino que brinda protección en

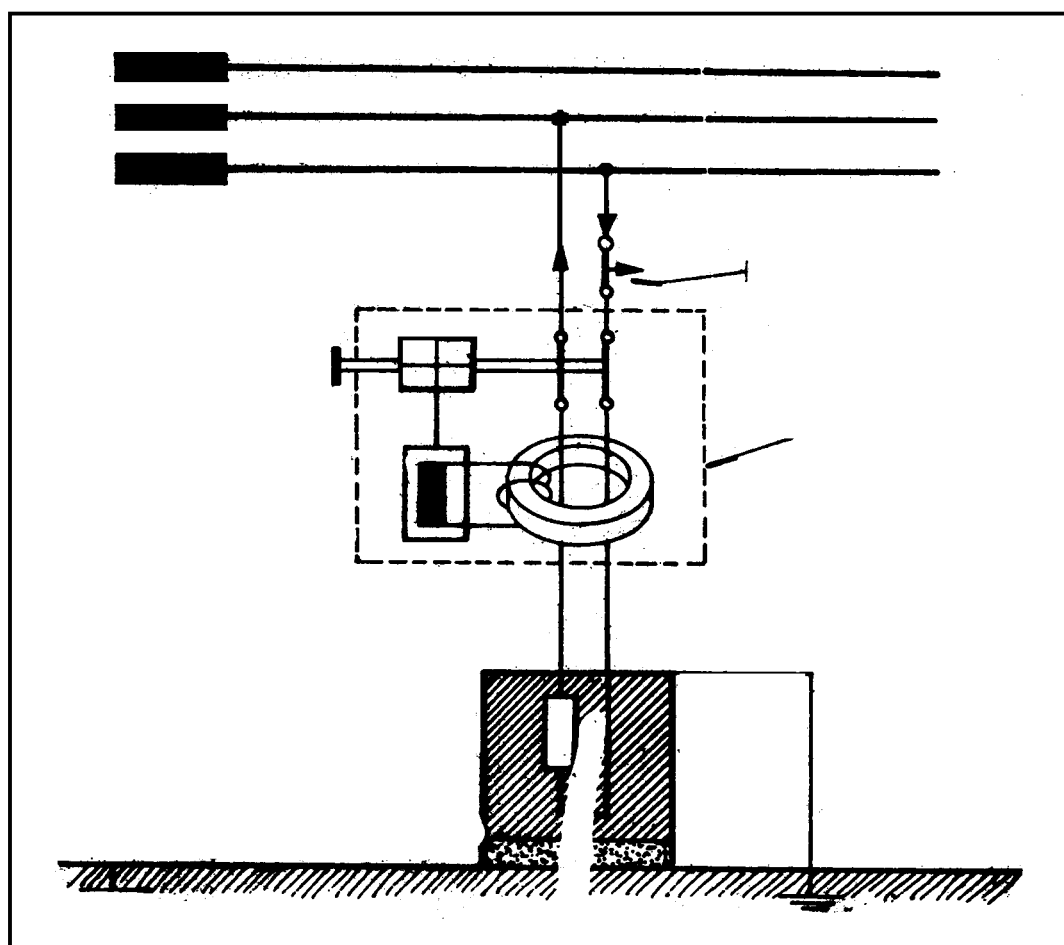


Fig. 3: Interruptor de protección contra corriente de defecto en servicio sin perturbaciones. La corriente que fluye por un conductor de fase, retorna en su totalidad al otro polo

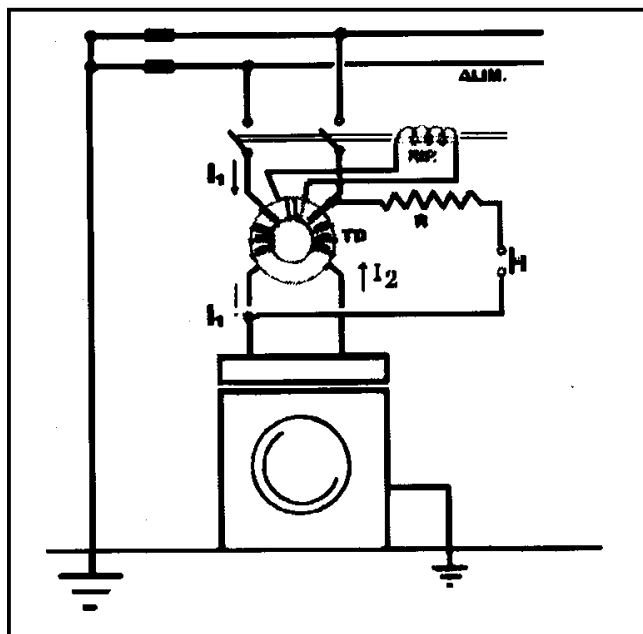


Fig. 3b: Circuito de un interruptor diferencial, en el que se muestra el pulsador de prueba.

caso de contacto casual con partes de la instalación o artefactos que presentan potencial eléctrico con respecto a tierra. En este caso circula una corriente por la persona hacia tierra, que puede provocar un accidente siempre que no se desconecte la alimentación rápidamente. Al respecto conviene tener presente lo siguiente: cuando una persona está sometida a una corriente de hasta 30 miliamper difícilmente pueda sufrir un trastorno grave. A pesar de esto los interruptores de protección desconectan el circuito en solo 30 milésimas de segundo con lo que queda demostrada la eficiencia de estos aparatos.

INSTALACIONES EN VIVIENDA TIPO Y EDIFICIOS DE APARTAMENTOS

Hemos considerado hasta el momento con suficiente extensión los detalles relativos a los elementos destinados a la construcción de las instalaciones eléctricas. Por lo tan-

to continuaremos nuestros estudios analizando la forma de proveer de energía eléctrica a dichas instalaciones.

Esto se realiza mediante las instalaciones de enlace, también denominadas acometidas o entradas.

Acometidas o entradas

Se denomina acometida a la conexión de la instalación del consumidor con la red de distribución de la empresa suministradora de energía eléctrica. Por lo general son monofásicos hasta 8,8 KW, debiendo ser trifásicos para cargas mayores; no obstante, también serán trifásicos para cargas menores, en casos especiales a juicio de la empresa suministradora.

En cuanto a su forma de ejecución las mismas pueden ser: embutidas, aparentes, aéreas o subterráneas.

1º) EMBUTIDAS: En edificios sin retiro, donde las líneas aéreas exteriores pasan rasantes a la fachada, la conexión se hace a partir de aquellas en superplástico, entubándose en el caño de entrada previsto al efecto; se trata de un caño embutido de diámetro mínimo de 60 mm, terminado en una pipeta de porcelana, a nivel de las líneas de la empresa suministradora, a una altura no inferior a 3 mts.

2º) APARENTES: Se ejecutan en cable superplástico

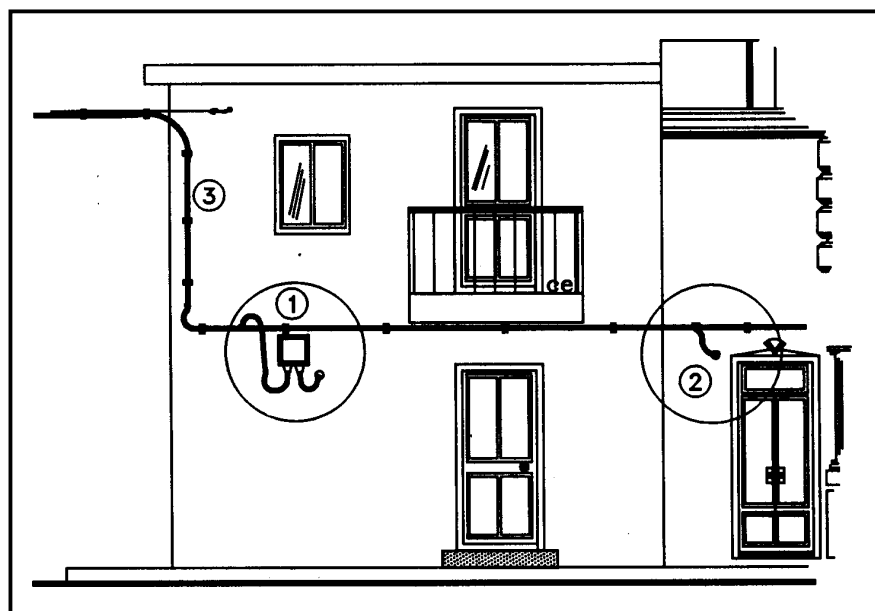


Fig. 4: Distribución aérea aparente en fachadas.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

soportados con grapas especiales en la superficie de los muros. Se utiliza en edificios sobre la línea de edificación que tengan instalación interior aparente, o en edificios con retiro cuando existe muro medianero de altura apropiada para instalar en el mismo la línea de entrada. (Fig.4)

3º) **AEREAS:** Se ejecutan en edificios con retiro, Fig.5, a partir del empalme con las líneas exteriores en la forma indicada. Generalmente las empresas que suministran energía, instalan sus columnas en el límite del terreno. Las entradas aéreas pueden realizarse, según 3 alternativas:

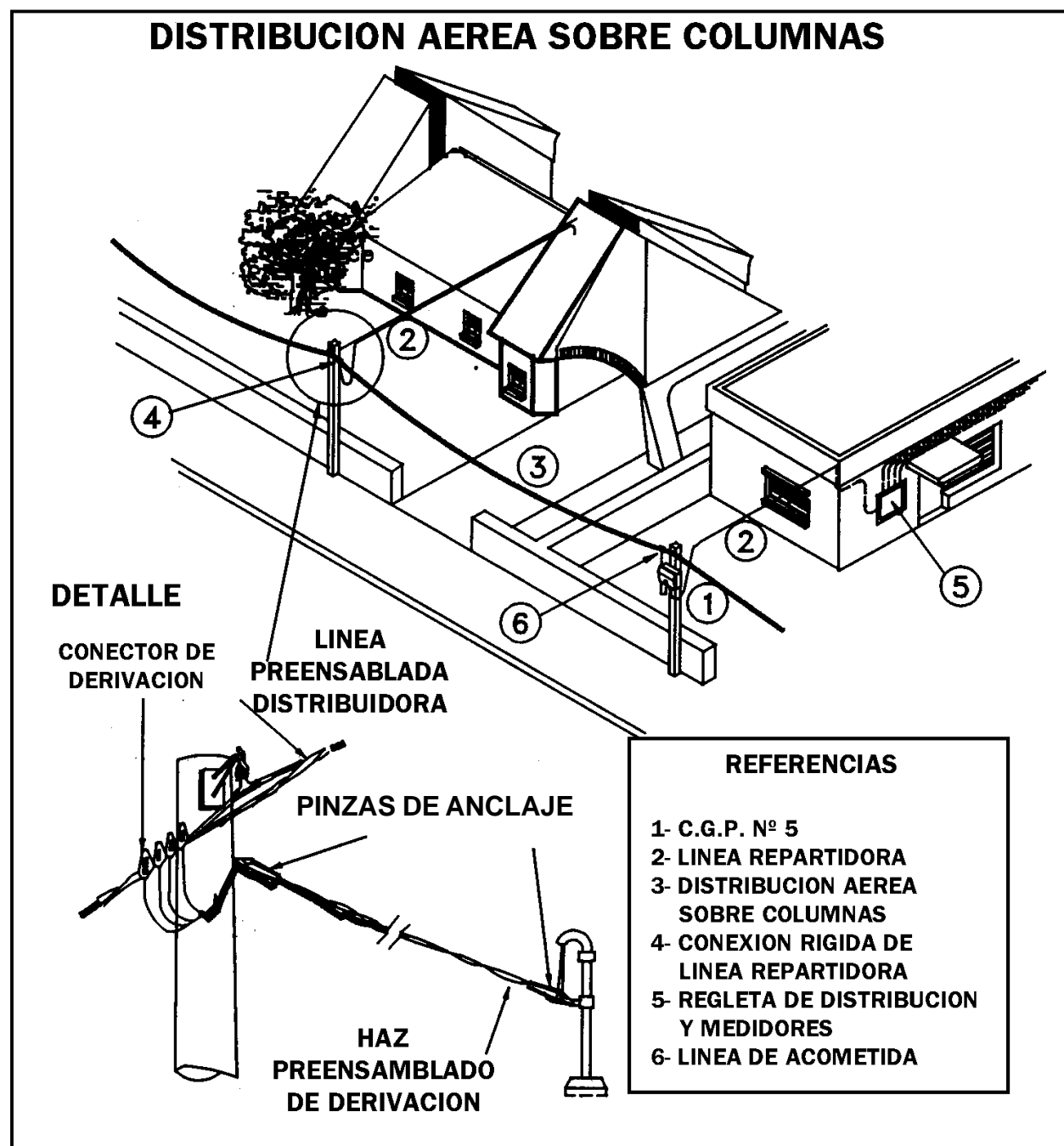
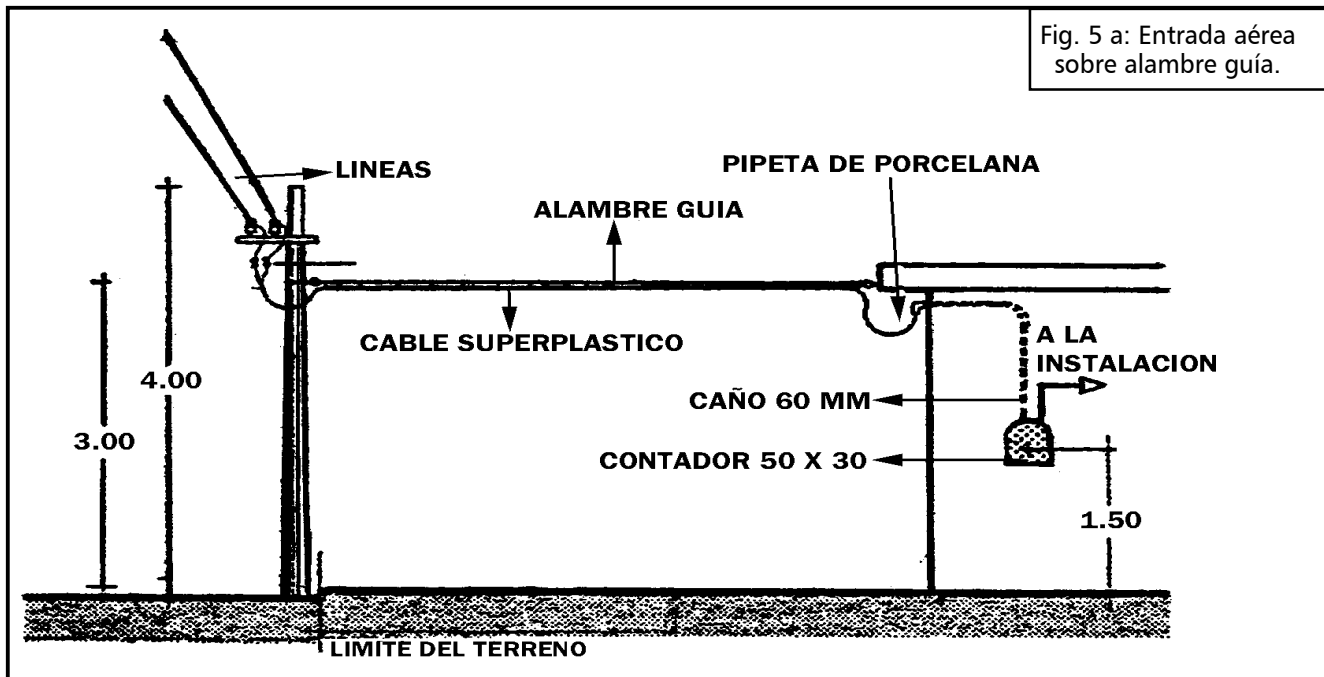


Fig. 5: Distribución aérea sobre columnas.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

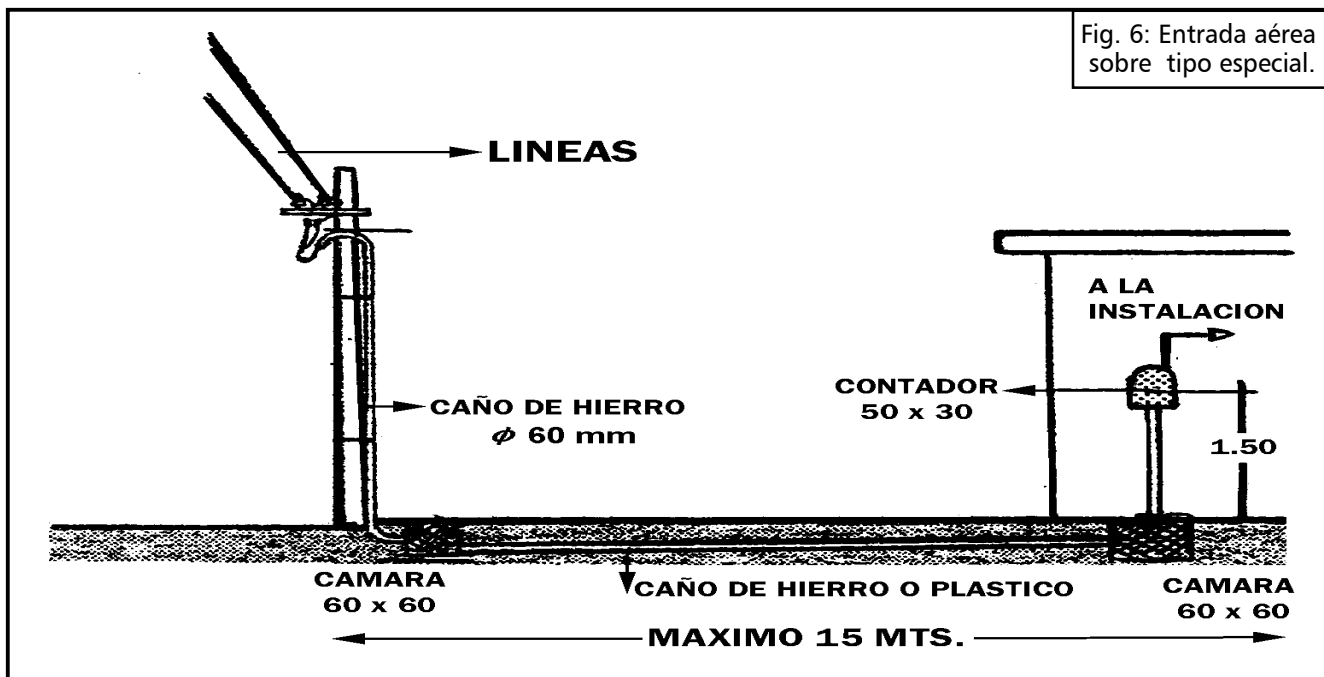
a) Aérea totalmente (Fig.5 A), hasta acceder en el edificio al caño de conexión con el medidor, ya sea en conductores especiales para intemperie soportado en

aisladores de campana, o en cable superplástico suspendido en alambre guía.



b) Aérea tipo especial; (Fig.6) bajando en superplástico entubado en caño de hierro de diámetro mínimo 60 mm adosado a la columna hasta acceder a una cá-

mara al pie de la misma y de allí en forma subterránea hasta el nicho del medidor.

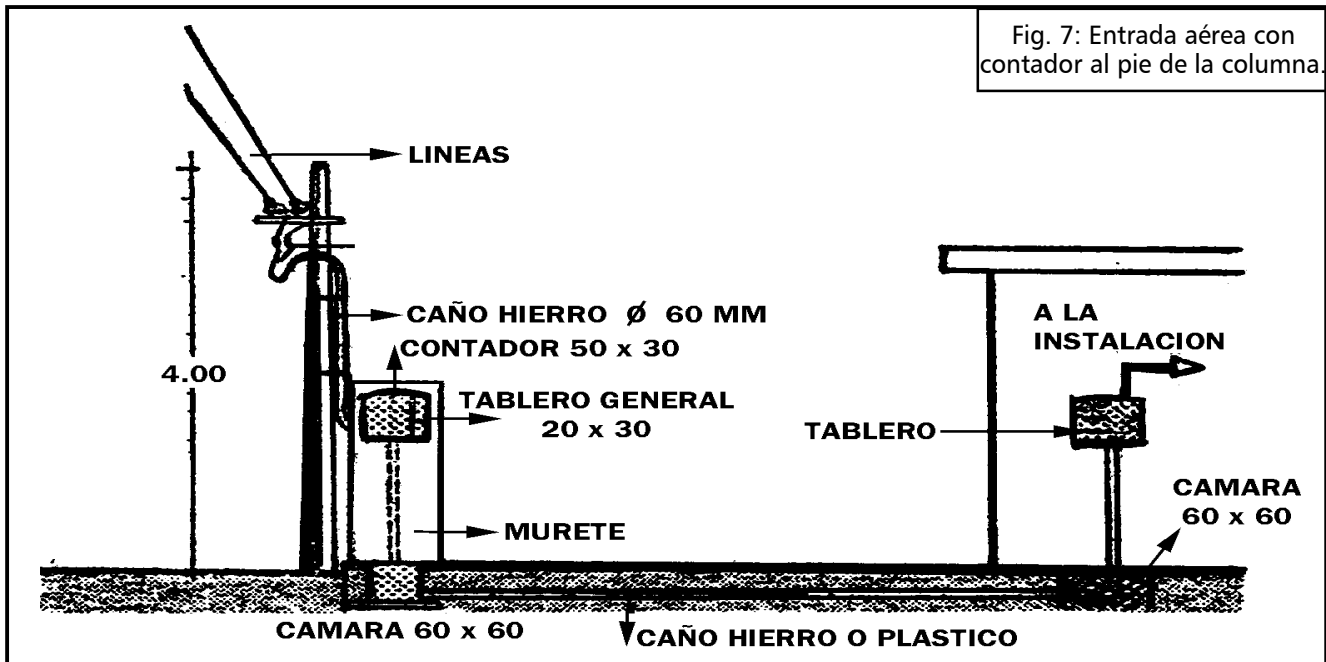


INSTALACIONES ELÉCTRICAS

c) Ubicando el medidor (Fig. 7) y el tablero general en murete construido al efecto al lado de la columna y alimentándolo de las líneas exteriores en superplásticos con caño de hierro de diámetro mínimo de 60 mm. A partir del tablero comienza la instalación particular,

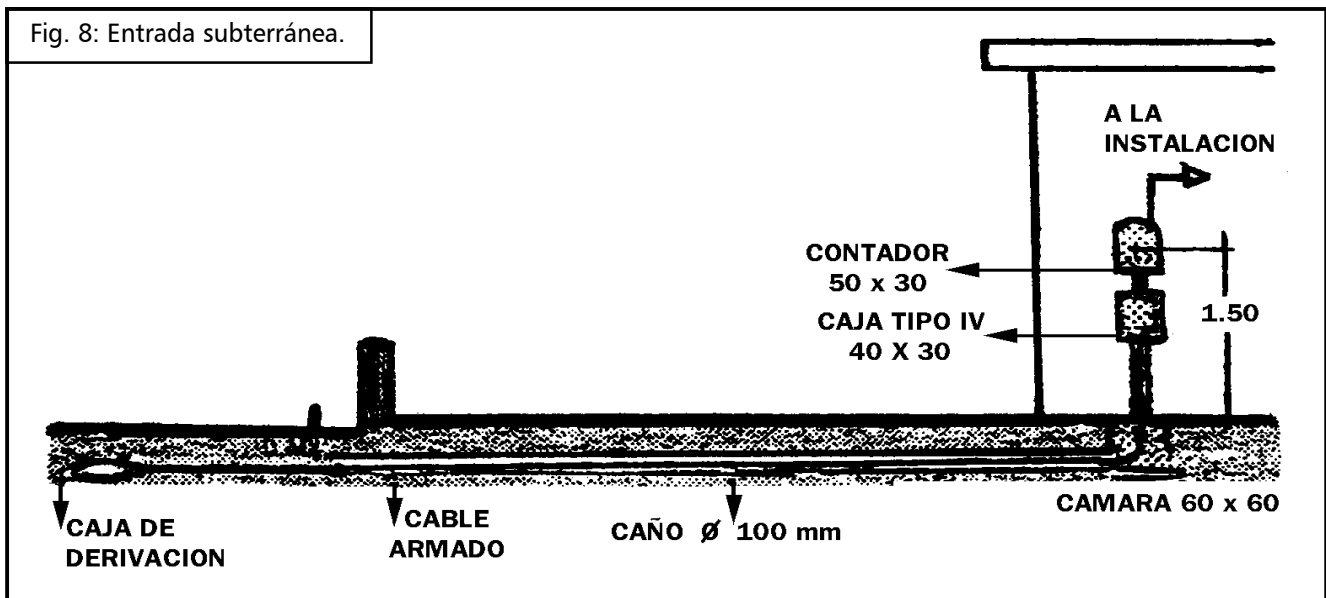
pudiendo continuar mediante cámara y caño subterráneo de 60 mm hasta el tablero propio de la instalación en el cual deberán repetirse los elementos generales.

4º) **SUBTERRANEAS:** Exigidas para cargas trifásicas



(Figs. 8 y 9) superiores a 5,6 KW y son obligatorias donde las redes sean subterráneas, se realizan con cable armado subterráneo; terminado debajo del tablero del medidor en caja tipo IV o V. Recibe éste nombre una

caja de conexión con fusible, entre cable armado y otro tipo de conductor y construida en hierro armado, o P.V.C.

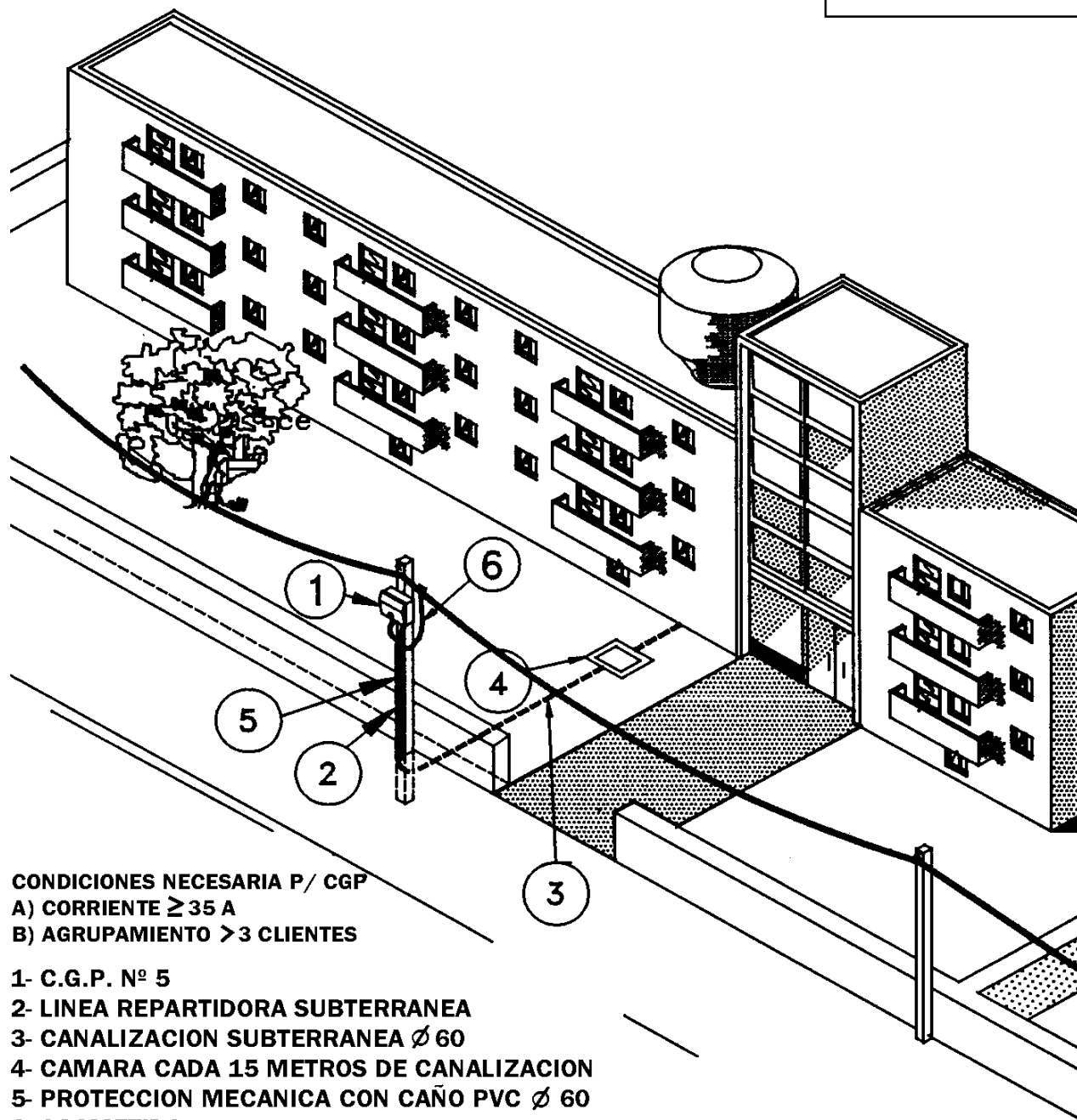


INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El cable armado llega a la misma, donde es fijado y desprovisto de su armadura, se conecta a los bornes de entrada de los fusibles, la base se rellena con compuesto asfáltico de manera de fijar y aislar entre sí a los conductores, conectándose las colillas del medidor a la

salida de los fusibles. Una vez realizada la conexión la caja es precintada, teniendo acceso a su interior solamente personal autorizado de la compañía suministradora.

Fig. 9: Distribución aérea y repartidora subterránea.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

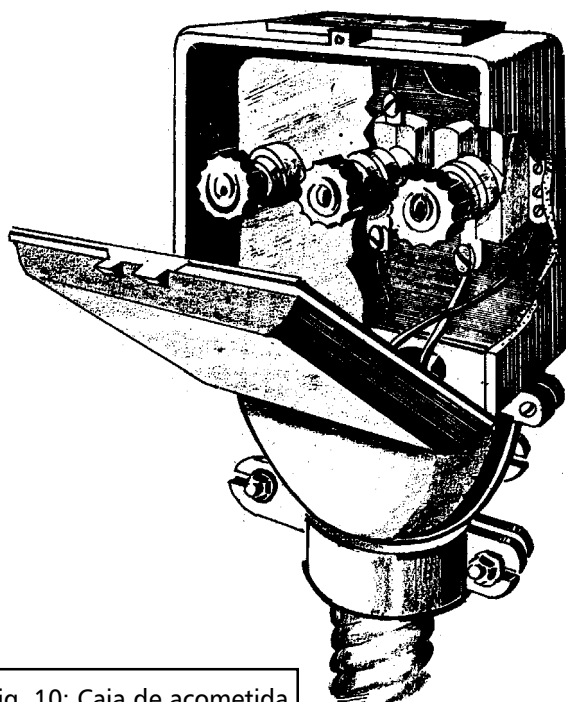


Fig. 10: Caja de acometida con fusibles tipo cartucho.

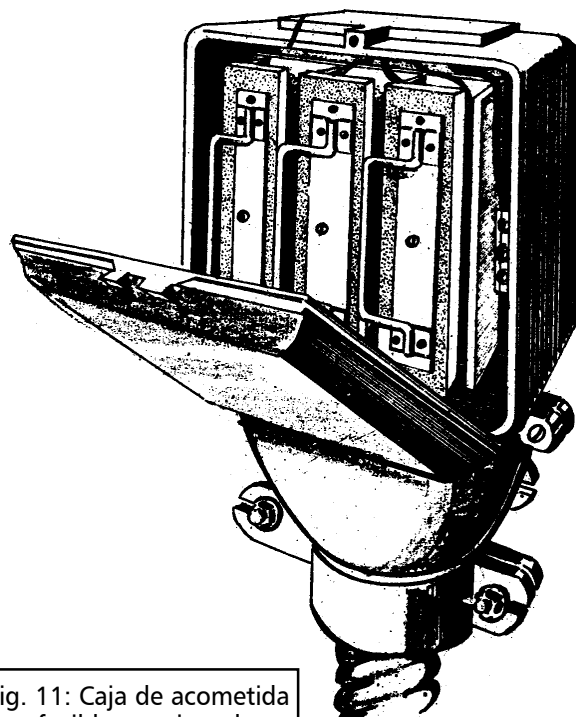


Fig. 11: Caja de acometida con fusibles seccionadores de placa calibrados.

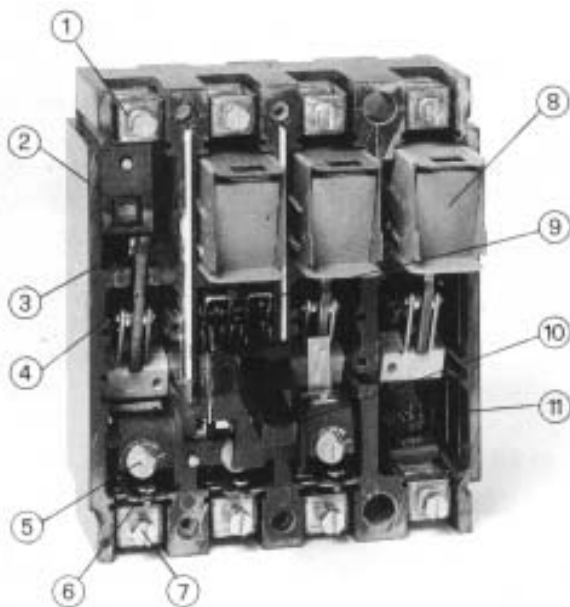


Fig. 12: Caja con fusibles tipo HHC.

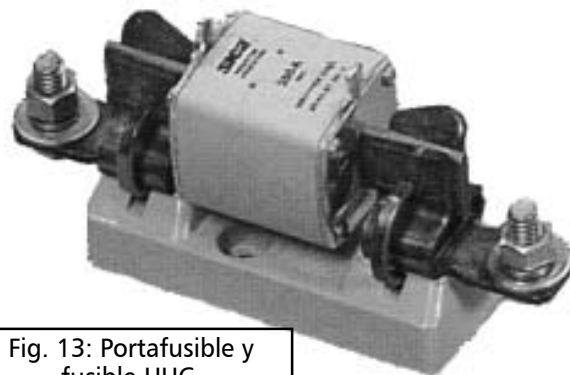


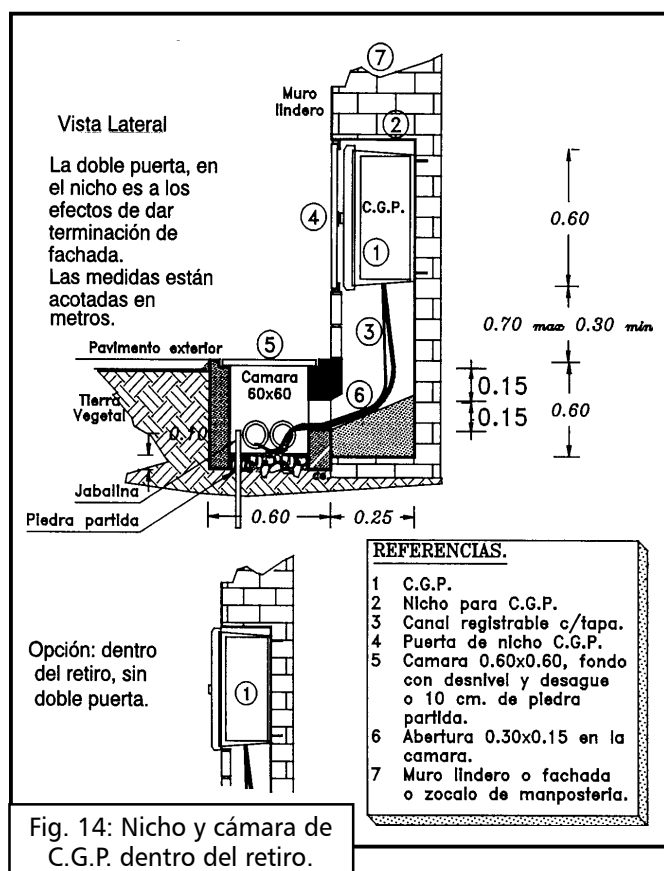
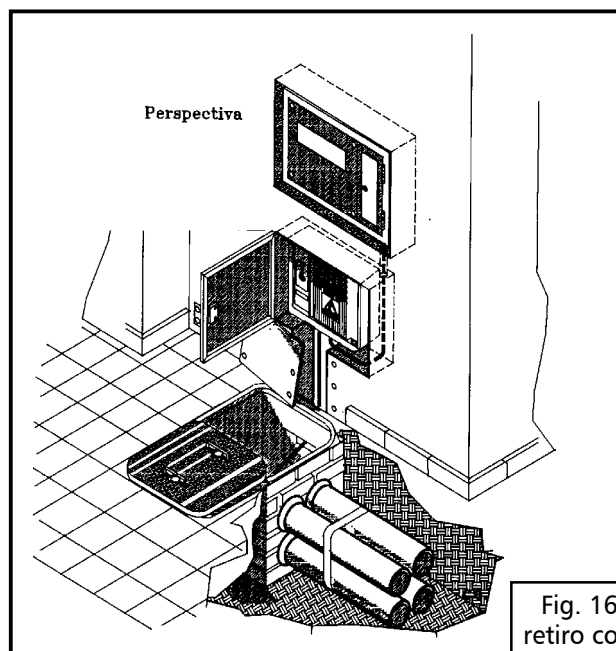
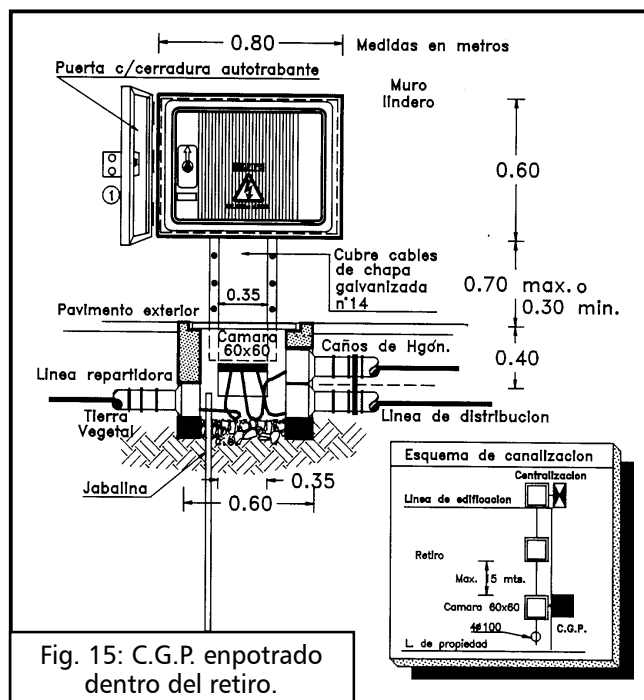
Fig. 13: Portafusible y fusible HHC.

Con respecto a dichas cajas mostramos antiguas y modernas, por ejemplo en la fig. 10 se muestra con fusibles tipo cartucho modelo antiguo; en la figura 11 una caja con fusibles calibrados. En este caso presentan inconvenientes en su manipulación ya que se deben manipular con pinzas de mango aislado. En la fig.12 un fusible y su correspondiente porta fusible que tienen una alta capacidad de ruptura del tipo HHC que son los que se utilizan en las cajas actuales (fig. 13).

UBICACIÓN DE LAS CAJAS DE ACOMETIDA (C.G.P.)

En las acometidas subterráneas la caja de acometida debe ser instalada de acuerdo a las normas que fijen las empresas generadoras de electricidad o rectoras de la misma. Como norma general común, se instalará en

un lugar que presente facilidad de acceder a la misma, evitar ubicaciones al descubierto en la vía pública, cuidado del impacto ambiental, así como ubicaciones expuestas al vandalismo. En las figuras 14, 15 y 16, están empotradas a la pared, sobre un zócalo prefabricado o armado en sitio (Fig.17 y 18), armadas a la pared (fig.19 y 20) o en nicho con la centralización de medi-



REFERENCIAS.

- 1 C.G.P.
- 2 Nicho para C.G.P.
- 3 Canal registrable c/tapa.
- 4 Puerta de nicho C.G.P.
- 5 Cámara 0.60x0.60, fondo con desnivel y desagüe o 10 cm. de piedra partida.
- 6 Abertura 0.30x0.15 en la cámara.
- 7 Muro lindero o fachada o zócalo de mampostería.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

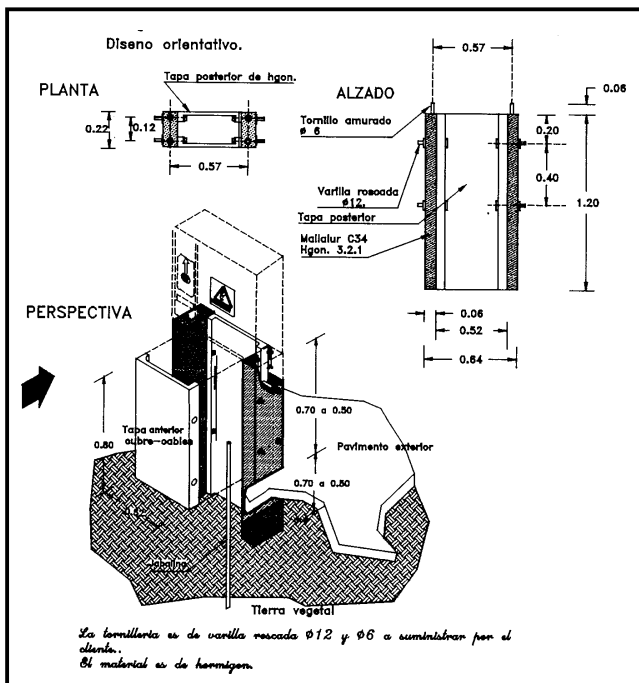


Fig. 17: Esquema de armado de zócalo prefabricado para C.G.P. dentro del retiro.

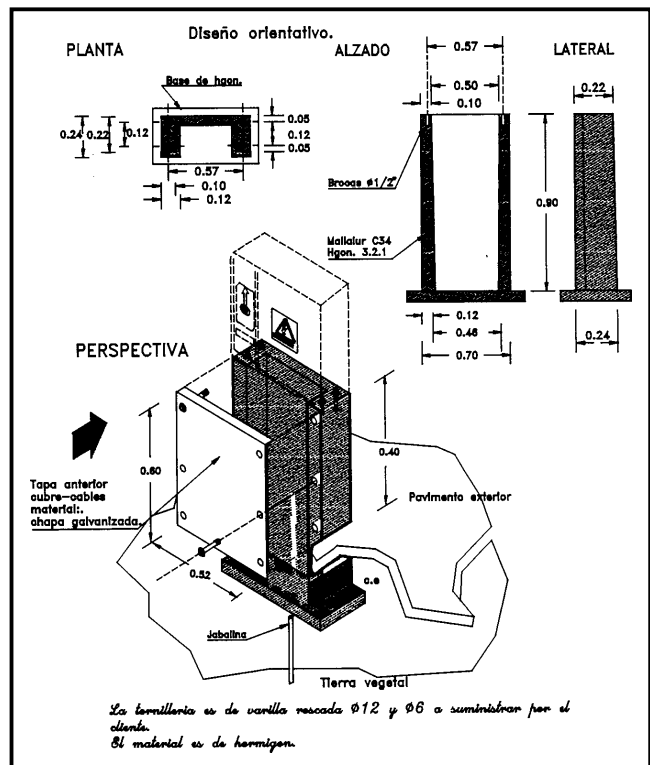


Fig. 18: Base de hormigon para C.G.P. «in situ» dentro del retiro.

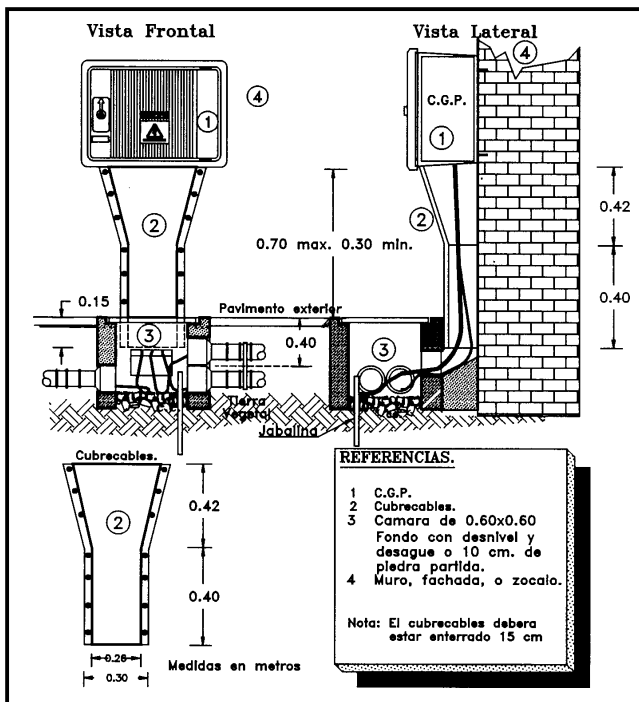


Fig. 19: C.G.P. instalada de forma aparente y amurada dentro del retiro.

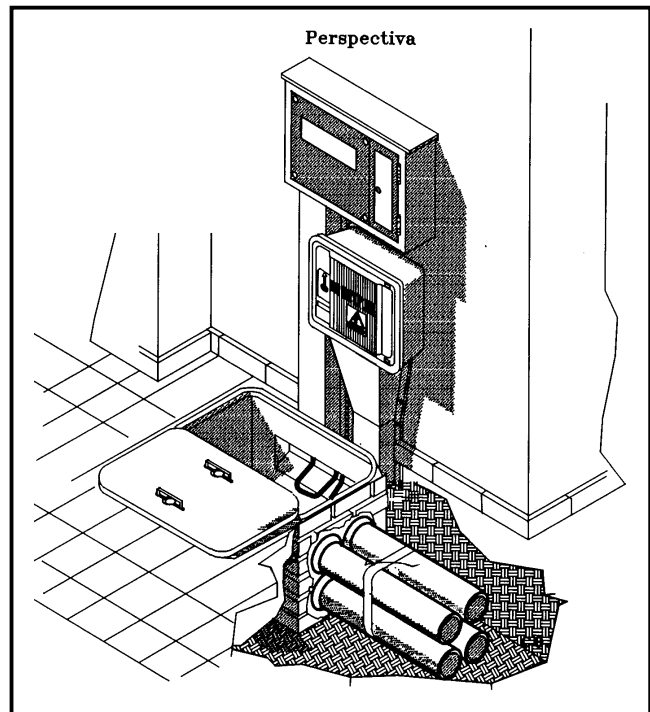


Fig. 20: C.G.P. Exterior, dentro del retiro, con centralización de medidores.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

dores (Fig.21).

En algunos países se permiten colocar en el interior del edificio, lo más cerca posible de la puerta de entrada, para permitir el acceso de los empleados de la compañía cuando deban realizar alguna inspección.

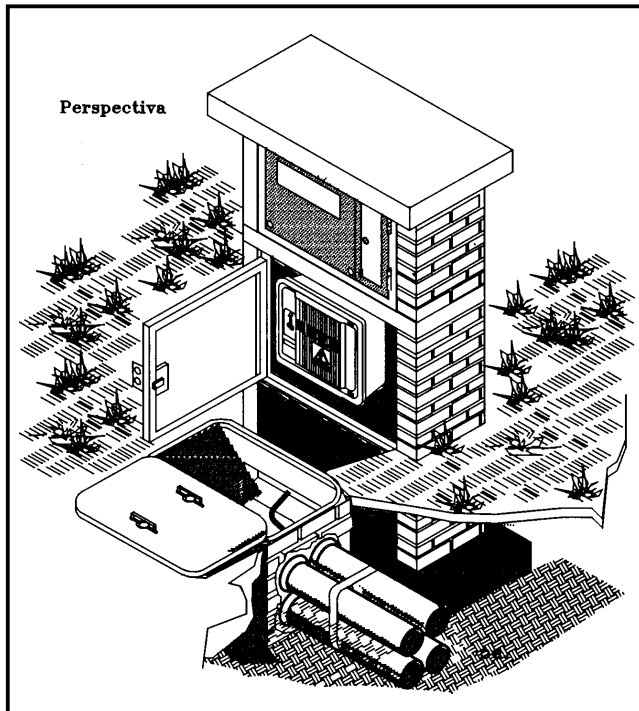


Fig. 21: C.G.P. Exterior, en nicho, dentro del retiro, con centralización de medidores.

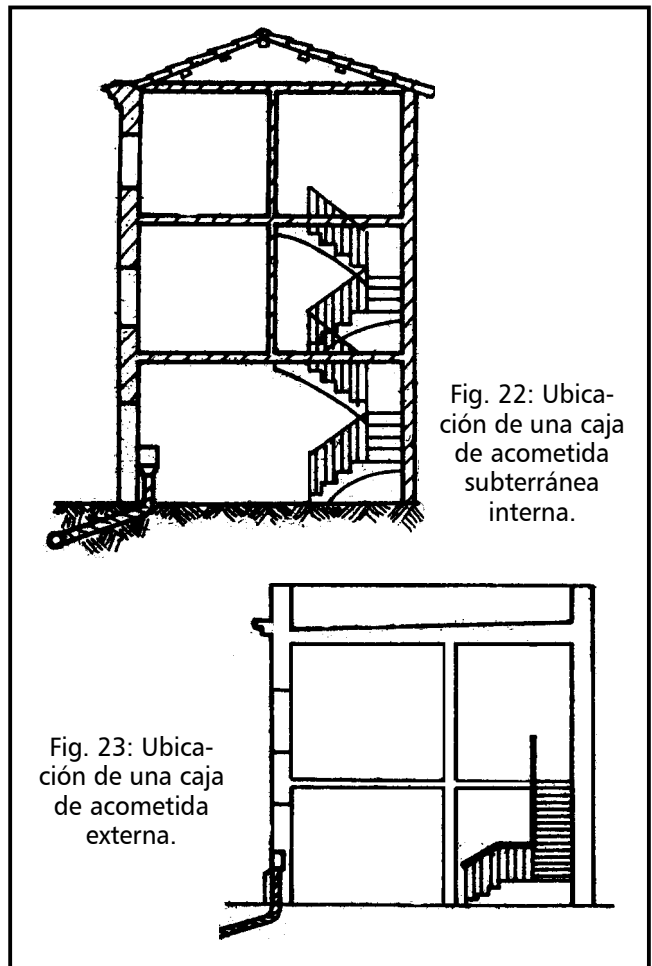


Fig. 23: Ubicación de una caja de acometida externa.

PUESTA A TIERRA

Objeto

Con la puesta a tierra se trata, principalmente, de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar las masas metálicas en un momento dado.

Principales cometidos:

- a) Evitar daños de importancia a personas, animales y bienes materiales.
- b) Asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.
- c) Disipar sobretensiones.

Definición.

La denominación de “puesta a tierra” comprende toda la conexión metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Composición

Todo sistema de puesta a tierra constará de los siguientes puntos:

- Tomas de tierra
- Líneas principales de tierra
- Derivaciones de las líneas principales de tierra

- Conductores de protección

Estos elementos quedan representados en la figura 27.

Tomas de Tierra

Las tomas de tierra estarán constituidas por los siguientes elementos:

- Electrodo
- Anillo de enlace con tierra
- Punto de puesta a tierra

a) Electrodo.

Es una masa metálica, permanentemente en buen contacto con el terreno.

Para las puestas a tierra se emplearán principalmente electrodos metálicos y estarán constituidos por:

- Electrodos simples: pica, conductor enterrado, placas u otros perfiles.
- Mallas metálicas; constituidas por electrodos simples del mismo tipo o por combinaciones de ello y el conductor que los vincula, bajo tierra.

Los electrodos serán de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el hierro zincado por inmersión en caliente, hierro sin zincar con protección catódica o fundición de hierro. Para este último tipo de electrodo, las secciones mínimas serán el doble de las secciones mínimas que se indican para los electrodos de hierro zincado, por inmersión en caliente.

La sección de un electrodo no debe ser inferior a la sección equivalente del conductor que constituye la línea principal de tierra. En ningún caso en lugares húmedos se emplearán diferentes tipos de materiales conductores que formen pares galvánicos. Queda prohibido el uso de sustancias corrosivas como mejoradores de la conductividad del terreno.

Placas

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm y las de hierro, zincado por inmersión en caliente, de 4 mm. En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m². Se colocarán enterradas en posición vertical, de forma que su arista superior quede a unos 50 cm como mínimo por debajo de la superficie del terreno.

En caso de ser necesaria la colocación de varias placas, se separarán unos 3 m, unas de otras.

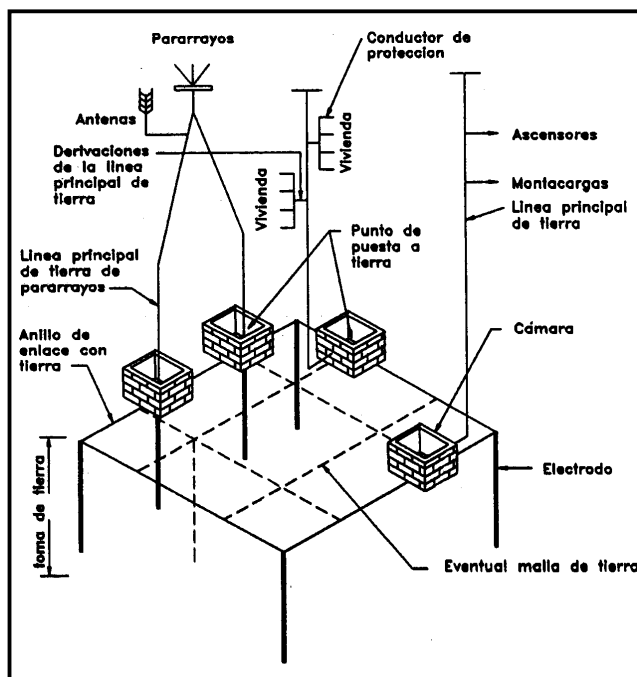


Fig. 27: Esquema de un sistema de puesta a tierra.

Picas

Las picas pueden estar constituidas por:

- Tubos de acero zincados por inmersión en caliente de 60 mm de diámetro exterior como mínimo.
- Perfiles de acero dulce zincados por inmersión en caliente de 60 mm de lado como mínimo.
- Barras de cobre o acero de 14 mm de diámetro como mínimo; las barras de acero tienen que estar recubiertas de una capa protectora de cobre de acuerdo a la Norma.

Las longitudes mínimas de estos electrodos no serán inferiores a 2 m. Si son necesarias dos picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellas será, como mínimo, igual a la longitud enterrada. Si son necesarias más de dos, la separación será mayor.

Conductores enterrados horizontalmente

Los tipos de conductores utilizados son:

- Conductores o cables de cobre desnudo de 35mm² de sección, como mínimo.
- Pletinas de cobre de 35 mm² de sección como mínimo y 2 mm de espesor (como mínimo)
- Pletinas de acero galvanizado de como mínimo 100 mm² de sección y 4 mm de espesor.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Alambres de acero de, como mínimo, 20 mm² de sección, cubiertos con una capa de cobre de 350 micrones de espesor como mínimo.

- Cable de acero galvanizado de 95 mm² de sección como mínimo. El empleo de cables menores de 2,5 mm de diámetro está prohibido.

Estos electrodos deberán estar enterrados a una profundidad no inferior a 50 cm.

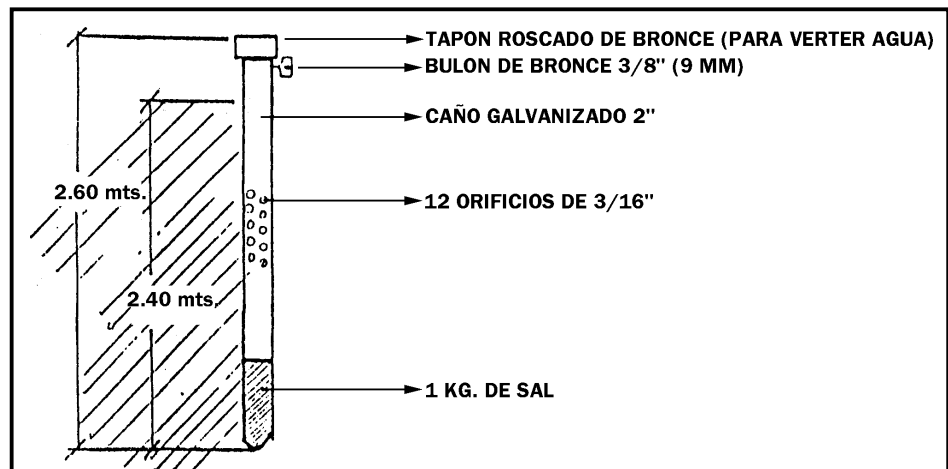


Fig. 28: Descarga a tierra con caño.

Resistencia de tierra

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia a tierra no supere nunca los valores especificados.

Este valor será tal, que cualquier masa no de lugar a tensiones de contacto superior a:

- 24 V en locales o emplazamientos conductores, lu-

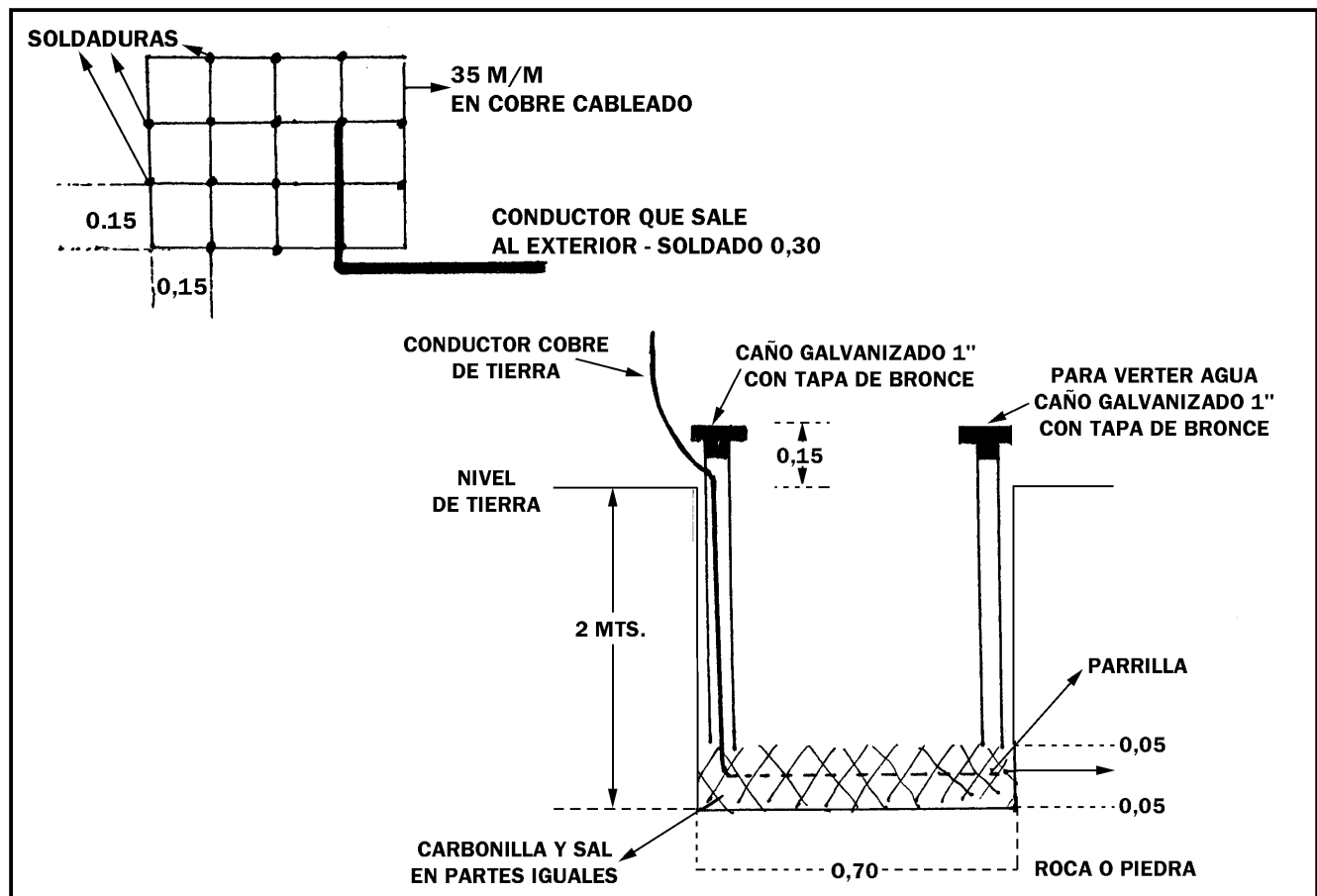


Fig. 29: Descarga a tierra con conductor cableado.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

gares húmedos.

- 50 V en los demás casos, lugares secos.

Cuando estos valores puedan sobrepasarse, será necesario instalar aparatos de corte rápido que aseguren la eliminación de la corriente eléctrica antes de que provoque daños irreparables (ver objeto)

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, forma y resistividad del terreno.

Con motivo de no autorizarse a las cañerías sanitarias para descargas de tierra al estarse utilizando cañerías de material no conductor por parte de los mismos, a continuación, detallamos como construir alguna de las tierras artificiales:

a) En un pozo de dos metros de profundidad se colocará un calbe desnudo de cobre de 35 mm² o un caño galvanizado de 2 pulgadas de diámetro (fig. 28 y 29) y que termine en la parte superior con una cámara adecuada (fig. 28). En el mismo, con un bulón de bronce de 9 mm (3/8»), se conectará el conductor de la tierra. La misma para ser aceptada, debe medir menos de 5 ohmios.

b) En un pozo de 1,5 metros de superficie se colocará una chapa de cobre electrolítico de 0,50 m² de superficie y 2 mm de espesor o de hierro galvanizado por inmersión en caliente de 4 mm de espesor (fig. 30).

Esta chapa, deberá ubicarse verticalmente rodeándola de tierra negra (humus). Colocar un caño de hierro galvanizado que parta desde una zona cercana a una parte inferior de la placa para verter agua en la misma.

El caño debe sobresalir 0,50 m en la superficie. El conductor de tierra debe ser abulonado con elemento de bronce y proteger el conductor de tierra desde la chapa hasta la toma de tierra de la vivienda con un caño de PVC o de fibro cemento.

Al medirse la misma, no deberá sobrepasar los 5 ohms.

De no obtenerse con un solo electrodo, los valores de resistencia indicados anteriormente, se deberá instalar más de un dispositivo.

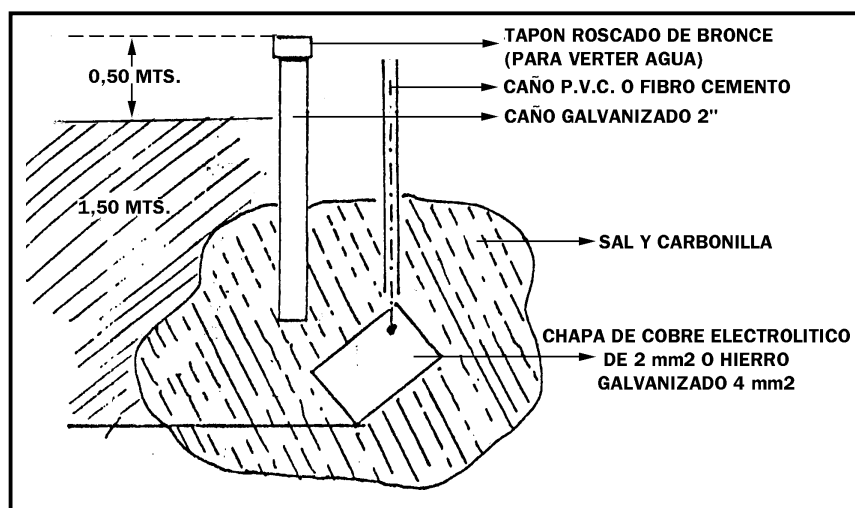


Fig. 30: Descarga a tierra con placa metálica.

AUTOMÁTICO PARA TANQUE DE AGUA

La instalación que pasamos a estudiar, si bien tiene aplicación casi obligatoria en las casa de departamentos, también puede encontrarse en casas de familia. Representa una gran comodidad ya que permite automáticamente acumular agua en un tanque ubicado en el techo del edificio, siempre que el tanque cisterna colocado generalmente en el sótano del mismo mantenga una reserva adecuada.

Para lograr el accionamiento automático de la instalación se hace necesario utilizar dos dispositivos similares, ubicándolos uno en cada tanque. Dada la gran variedad de dispositivos que pueden obtenerse comercialmente, describiremos uno de los más difundidos, teniendo en cuenta que son pocas las variantes que diferencian un modelo de los restantes.

El principio de funcionamiento de estos dispositivos se basa en las distintas posiciones que adopta un flotante que puede deslizarse entre dos topes regulables que lleva una varilla. En el tanque superior esta varilla acciona un interruptor cuando el flotante apoya sobre cualquiera de los topes. Se deduce fácilmente de la figura 31, que si el flotante apoya sobre el tope inferior (mínimo nivel de agua), la varilla descenderá cerrando el interruptor. En caso contrario, o sea, cuando el nivel de agua llega al máximo, el flotante apoyará sobre el tope superior provocando la apertura del interruptor.

El dispositivo ubicado en el tanque inferior también es accionado por el flotante, con la diferencia de que al existir mínimo nivel de agua se interrumpe el circuito, mientras que con nivel de agua máximo el interruptor se cierra.

Observando detenidamente el circuito se notará que los interruptores de ambos dispositivos se encuentran conectados en serie, de forma tal que únicamente recibirá alimentación el motor cuando los dos interruptores se encuentren cerrados.

La importancia de utilizar dos dispositivos reside en que el motor no puede ponerse en marcha por faltar agua en el tanque superior, mientras no contenga agua el tanque inferior.

La alimentación para este circuito se toma directamente del tablero general por intermedio de dos fusibles y la llave correspondiente.

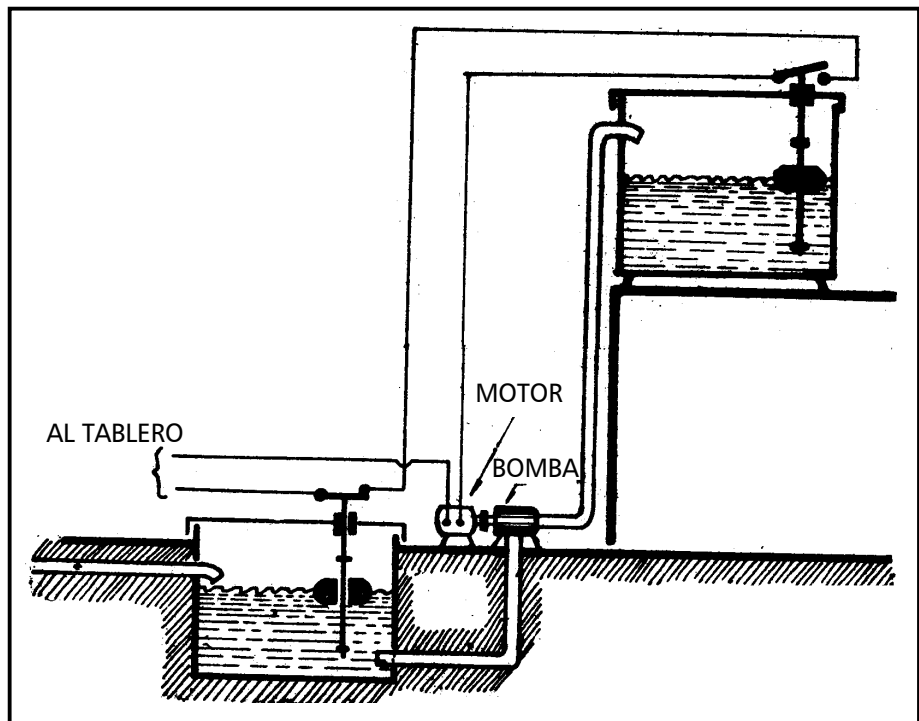


Fig. 31: Circuito clásico para el automático del tanque de agua.

LUZ DE ESCALERAS

El comando de las luces de escalera puede presentar distintas variantes orientadas a conseguir una determinada comodidad de maniobra; es por ese motivo que dividiremos los circuitos en dos clases fundamentales, automáticos y manuales.

Es de destacar que los sistemas automáticos presentan apreciables ventajas sobre los manuales, en efecto, el usuario al accionar el botón de mando asegura el funcionamiento de las luces durante un tiempo determinado por el mecanismo, pasado ese tiempo, que suele ser de dos minutos, las luces se apagan, representado esto una apreciable economía en el consumo de corriente, como así también una prolongación de la vida útil de las lámparas.

En cuanto al dispositivo automático en sí podemos decir que como condición general llevará una bobina que se excita cuando el usuario oprime un botón, esta bobina cierra un contacto permitiendo la alimentación de

las luces durante un cierto tiempo. Son mecanismos de distinto los encargados de regular el tiempo durante el cual las luces permanecen encendidas, obedecen a dispositivos que en la mayoría de los casos no funcionan alimentados por electricidad, tal es así que predominan los de relojería, neumáticos, etc.

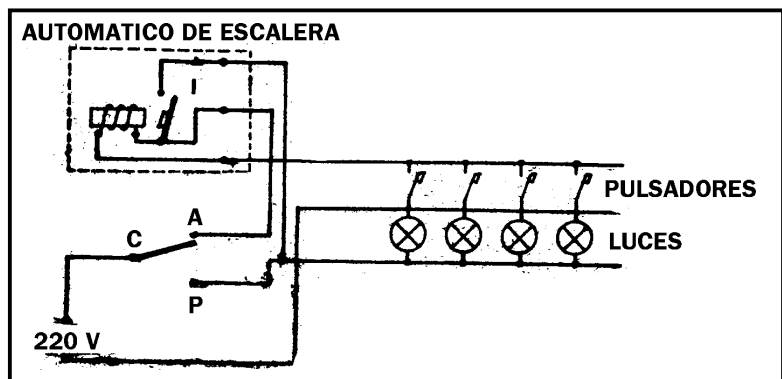


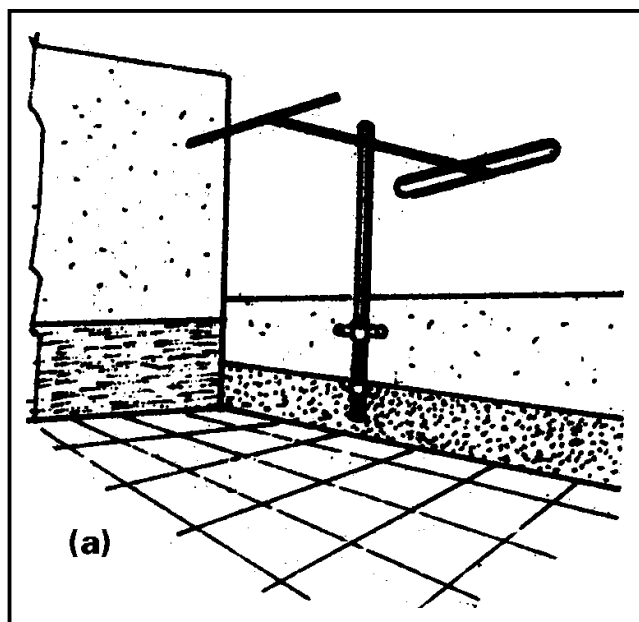
Fig. 32: Mando automático para luces de escalera.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Un circuito clásico de mando automático es el ilustrado en la figura 32, se trata de un sistema que permite mantener encendidas las luces permanentemente o bien durante un cierto período de tiempo, según sea la posición que adopta una llave conmutadora. En efecto, cuando la llave establece contacto con el borne P (permanente) la tensión de línea queda aplicada al conjunto formado por las cuatro lámparas en paralelo. Cuando se desea que este circuito funcione en forma automática se debe pasar la llave a la posición A (automático), en esa situación, al accionar uno de los pulsadores, la tensión de la línea queda aplicada sobre los bornes de la bobina que lleva el mecanismo automático. Ocurre entonces que al circular corriente por la bobina se produce un campo magnético que determina el cierre del interruptor I, de esta forma las lámparas reciben alimentación. El tiempo durante el cual las lámparas permanecen encendidas depende del mecanismo automático, quien en determinado instante produce la apertura del interruptor I apagándose nuevamente las lámparas. Naturalmente que en el esquema de la figura 28 se han representado cuatro lámparas dependientes de este sistema, aunque en la práctica pueden agregarse a dicho circuito la cantidad de lámparas y pulsadores que se considere necesario. Por supuesto que siempre debe respetarse la disposición circuital, o sea, el conjunto de lámparas y el de pulsadores deben formar circuitos paralelos.

INSTALACIÓN DE ANTENAS

Si bien la colocación de antenas de TV puede consi-



derarse como una instalación especial generalmente a cargo de técnicos especializados, consideramos necesario finalizar esta lección haciendo una breve referencia a los detalles de mayor importancia que deben tenerse en cuenta al realizar un trabajo de ese tipo. En las casas de departamentos pueden encontrarse dos variantes fundamentales, utilizar una sola antena a la cual se conectan todos los aparatos receptores o bien destinar una antena para cada uno de los aparatos de TV.

Con referencia al primer caso, o sea, el de una antena colectiva, se hace imprescindible acudir a una empresa especializada debido a la serie de problemas que se

plantean en el aspecto electrónico, como por ejemplo, adaptación de la antena a la diversa cantidad de aparatos en servicio, orientación de la antena, líneas de bajada hasta los receptores, etc.

En lo que se refiere a la colocación de antenas individuales los problemas son menores y de fácil solución para el técnico electricista.

Comenzaremos por decir que el cable que une la antena con el receptor de TV deberá pasar por un caño que

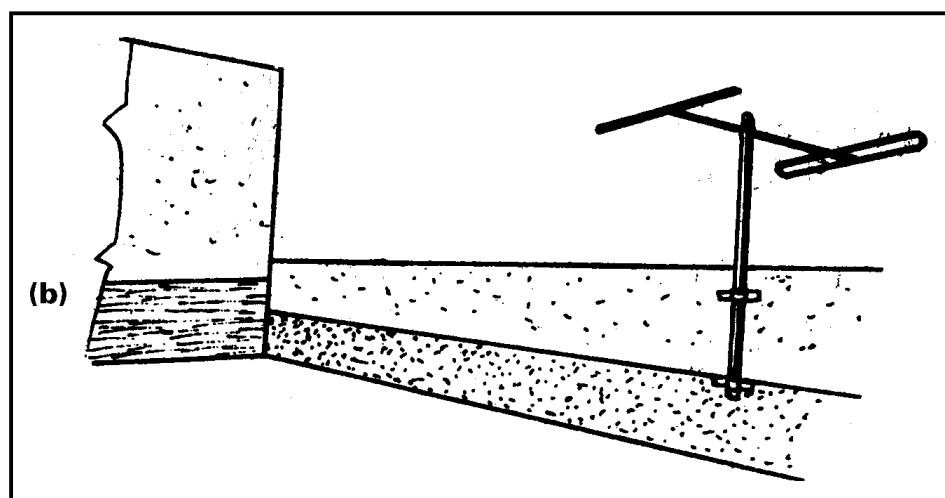


Fig. 33: Dos distintas situaciones en que puede montarse una antena; caso (b) es el que puede considerarse correcto.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

va desde una caja colocada en la habitación principal de cada vivienda hasta una boca ubicada en al terraza. Si bien la instalación en sí no presenta mayores problemas de interpretación, es una correcta elección de los materiales la clave de su buen funcionamiento, por lo tanto consideramos necesario hacer una serie de indicaciones prácticas.

Debemos saber que la antena constituye un dispositivo capaz de captar las ondas emitidas por los canales y enviarlas al receptor, por ese motivo el instalador debe asesorarse respecto al modelo más conveniente para la zona donde se realiza el trabajo.

Las antenas se destacan fundamentalmente por su ganancia, o sea, por la mayor o menor facilidad que tienen para "captar" las ondas de los canales, no debe prejuzgar el lector y suponer que una antena de mucha ganancia trabajará mejor que otra de ganancia mediana. En efecto, suele ocurrir que por excesiva ganancia en la antena, el receptor de TV no funciona normalmente, lo que nos dice que el poder de captación de la antena debe estar relacionado con la potencia de la onda en la zona donde está ubicada.

¿Cómo resolver el problema? Pues sencillamente acudiendo a la información de las fábricas de antenas, las que en forma completamente gratuita indican el modelo más conveniente para cada zona. Incluso, en la información técnica de dichas fábricas se señalan gráficos de ubicación de antenas según distancias, de forma que el instalador pueda elegir el modelo que más convenga sin temor a equivocarse.

Elegida la antena se procederá a su montaje para lo cual se utiliza generalmente un mástil de tres metros de altura ubicado en el techo o terraza del edificio; estos mástiles se consiguen en los negocios especializados, donde se proveen en dos tramos de 1,5m cada uno para ser empalmados uno a continuación del otro. La clave está en colocar el mástil con su antena en el lugar correcto ya que no es igual cualquier ubicación.

Veamos mejor esto; en la figura 33 mostramos un caso, la antena debe ser instalada en una pared baja que se encuentra flanqueada en un extremo por otra pared de mayor altura. ¿Es igual la disposición de los casos a y b de la figura? No. En el caso a la antena está colocada muy cerca de la pared de mayor altura, lo que puede traer como consecuencia una importante disminución de la onda de TV, sin contar con la posibilidad de "rebotes" de la onda que se traducen en imágenes superpuestas en la pantalla, comúnmente llamadas fantasmas.

Sin que este peligro desaparezca en forma total, se

ve disminuido en el caso b ya que la antena está colocada más alejada de la pared alta. Incluso no es ésta la mejor ubicación ya que lo ideal sería disponer el mástil con su antena encima de la pared elevada.

En general podemos establecer que es conveniente colocar la antena alejada por lo menos unos tres metros de cualquier estructura metálica o pared de material debiéndose cuidar esta condición también para cualquier otra antena que esté colocada en la misma terraza.

Siempre que fuera posible debe "explorarse" la terraza desplazando la antena por distintos lugares, por supuesto que conectada a su respectivo televisor con el cable correspondiente, en esa forma se establece en qué zona de la terraza la onda de TV es captada con mayor perfección, ya que así lo indicará la imagen del aparato. Elegido el punto donde debe montarse la antena se determinará el montaje más conveniente para el mástil utilizando para ello brazos especiales, las que se consiguen en los negocios especializados para una extensa variedad de aplicaciones, como ser, instalaciones sobre pared, caños de ventilación, chimeneas, etc. En la figura 34, caso a, se muestra el montaje del mástil de antena sobre una pared vertical, en estos casos se pueden emplear dos o más abrazaderas fijadas fuertemente a la pared. En el caso b de la misma figura se indica otro sistema de sujeción usado para afirmar la antena en un caño vertical ya existente.

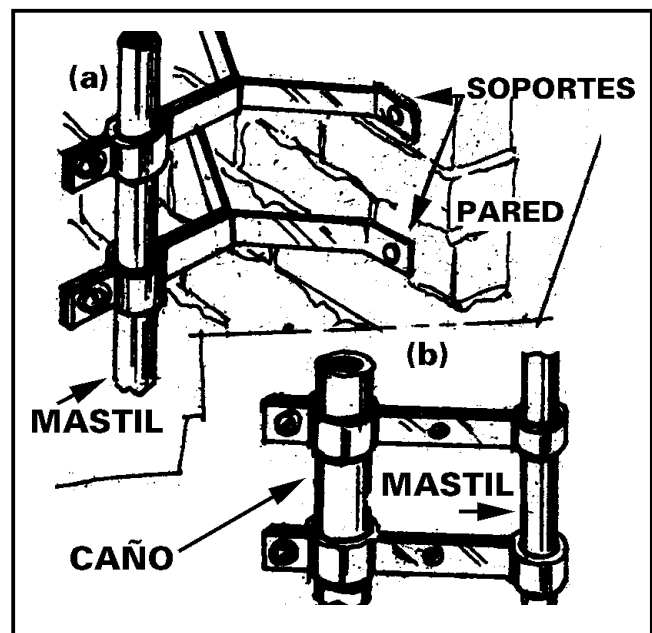


Fig. 34: (a) Abrazadera para pared.
(b) Abrazadera para caño.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En todos estos casos se recomienda cuidar la solidez de la instalación ya que ésta deberá soportar las vibraciones producidas por el viento sobre la antena, lo que determina un efecto de palanca sobre los elementos de sujeción colocados en la parte inferior del mástil.

Una vez preparado el sistema de sujeción para el mástil se procede a conectar el cable de bajada de antena en la posición y forma señaladas en la figura 35 para lograr buen contacto eléctrico y rigidez mecánica.

Una vez conectado el cable de bajada de antena se ubican en mástil abrazaderas similares a las mostradas en la figura 36 con el fin de mantener al cable separado del mástil para impedir que por efectos del viento pueda cortarse alguno de sus conductores. Es aconsejable colocar estas abrazaderas a 30 cm de distancia una de otra basta completar el mástil, luego se pasa el cable de bajada por la perforación de aislante de polietileno de la abrazadera y se lo presiona con una pinza.

Observará el lector que hasta el momento no hemos realizado mayores comentarios sobre el cable de bajada de antena, ocurre que las características técnicas de estos conductores son bastante complicadas, pero por suerte para nuestra especialidad no son muchas las consideraciones a tener en cuenta. Específicamente, en el caso que nos ocupa, el cable de antena que pasa por el interior de los caños empotrados en las paredes es del tipo llamado coaxial. Su aspecto físico se muestra en la figura 37 donde puede apreciarse que está formado por un conductor interno separado de una malla metálica por medio de un aislante especial, el conjunto se encuentra recubierto por una capa plástica aislante. La malla metálica y el conductor interior se deben conectar a la antena en la forma indicada anteriormente.

Cabe destacar que el cable coaxial presenta la ventaja de su gran duración con respecto a otros tipos que consideraremos de inmediato, aunque si su longitud es elevada, puede producir una atenuación importante en la señal que envía el canal si éste se encuentra a apreciable distancia del receptor.

Otro conductor muy común utilizado como cable de bajada de antena es el conocido generalmente como "chato", seguramente el lector lo habrá observado en muchas instalaciones de TV; su aspecto físico se muestra en la fig.38, está formado por dos conductores paralelos separados entre sí por un aislante, generalmente de polietileno. Esta línea de bajada de antena "chata" es muy utilizada en casas de familia donde el cable de antena llega al receptor por el exterior del edificio, pero no es recomendable utilizarlo en el interior de cañerías destinadas al efecto ya que la señal de los canales transmisores se ven muy atenuadas.

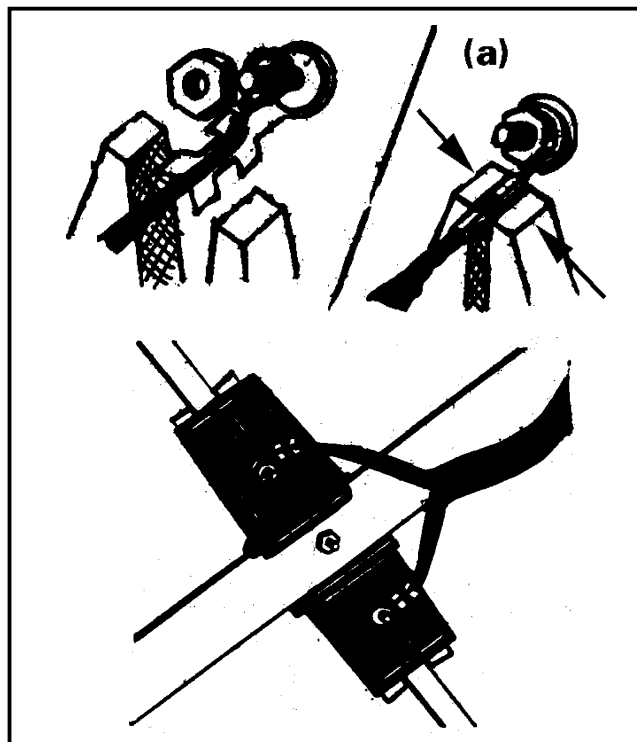


Fig. 35: (a) Detalle de la conexión del cable de bajada de antena.

(b) Cable de bajada conectado a la antena.

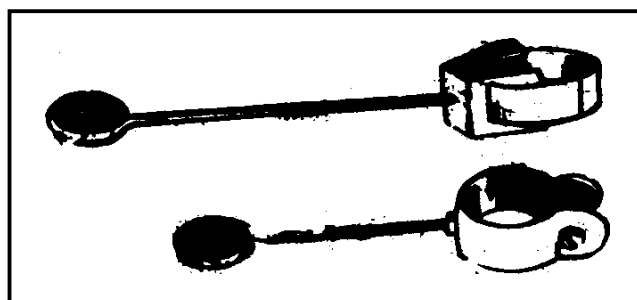


Fig. 36: Abrazadera para sujeción del cable de bajada de antena.

Cuando por cualquier motivo se utiliza una línea de bajada de antena del tipo chato es muy importante retorcer la línea dándole tres o cuatro vueltas por metro en todo su recorrido, tal como se indica en la fig.39. Esto es de suma importancia ya que en esa forma se atenúan perturbaciones eléctricas que pueden afectar la imagen. Una de las características más importantes de todos los cables de bajada de antena es la impe-

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

dancia, o sea, la oposición que ofrecen a la onda de los canales; es sumamente complejo explicar en pocas líneas en qué consiste la impedancia de dichos cables, pero en la práctica nos basta saber que se los fabrica con un valor normalizado, por ejemplo, los cables chatos tienen una impedancia de 300 Ohm, valor que traen marcado en el aislante plástico. En el caso de los cables coaxiales, su valor puede ser de 75 Ohm haciéndose necesario entonces unos adaptadores especiales (se consiguen en las casas especializadas en TV) para lograr una adaptación con las antenas que en la gran mayoría de los casos tienen 300 Ohm de impedancia.

Estos adaptadores, que presentan el aspecto de cajas con bornes de entrada y salida, se deben conectar en la forma indicada en el prospecto que los acompaña, ya que pueden encontrarse distintas variantes en el comercio.

Completamos nuestros comentarios relativos a la instalación de la antena utilizando cable chato aprovechando al fig.40. Si bien es importante que el cable de bajada tenga la menor longitud posible para no producir una atenuación excesiva de la onda de TV, también es importante el recorrido que dicho cable hace desde la antena hasta el receptor.

En el caso a de la figura la línea de bajada cubre un tramo horizontal de apreciable longitud en la parte superior del edificio, obsérvese que la antena, para captar las ondas también se encuentra en posición horizontal, por lo tanto este tramo de cable de bajada actúa como antena, provocando inconvenientes en el funcionamiento del receptor.

Lo correcto en este caso es llevar el cable de bajada como se indica en b de la misma figura. También aquí el cable de bajada se desplaza horizontalmente en parte de su recorrido, pero lo hace a baja altura, precisamente en la zona donde las ondas de TV llegan muy débiles y no influyen mayormente en la señal captada por la antena.

Debemos recordar finalmente que el cable de bajada debe mantenerse apartado de las paredes para no provocar atenuación de señal, para ello se utilizan separadores especiales que se clavan en las paredes. Estos separadores llevan un aislante plástico por el que se pasa el cable de antena presionándose luego por medio de una lengüeta metálica; un modelo muy difundido es el mostrado en la figura 41.

Una vez estudiada esta lección, al igual que en casos anteriores le sugerimos contestar el cuestionario adjunto y remitirlo para su control y calificación.

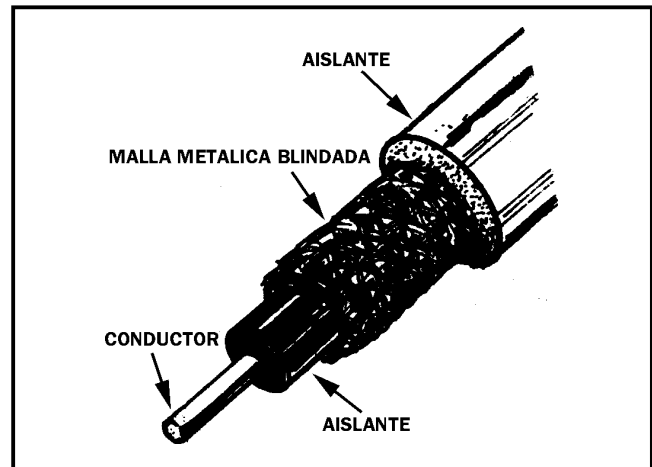


Fig. 37: Cable coaxil.

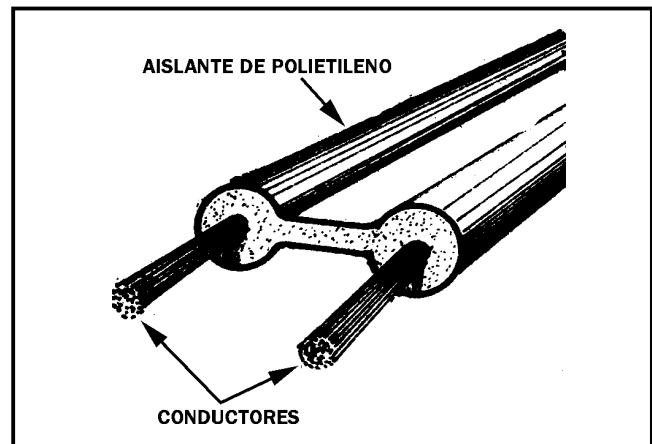


Fig. 38: Línea de bajada de antena chata.

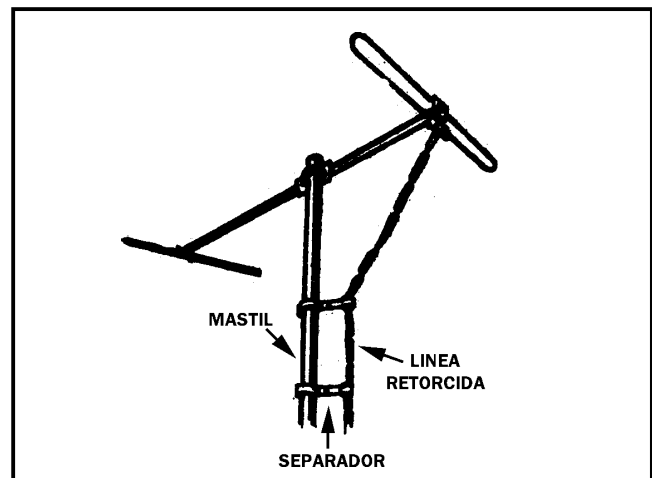


Fig. 39: A partir de la antena, la línea debe bajarse en forma retorcida, permitiendo una cancelación parcial de ruidos.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

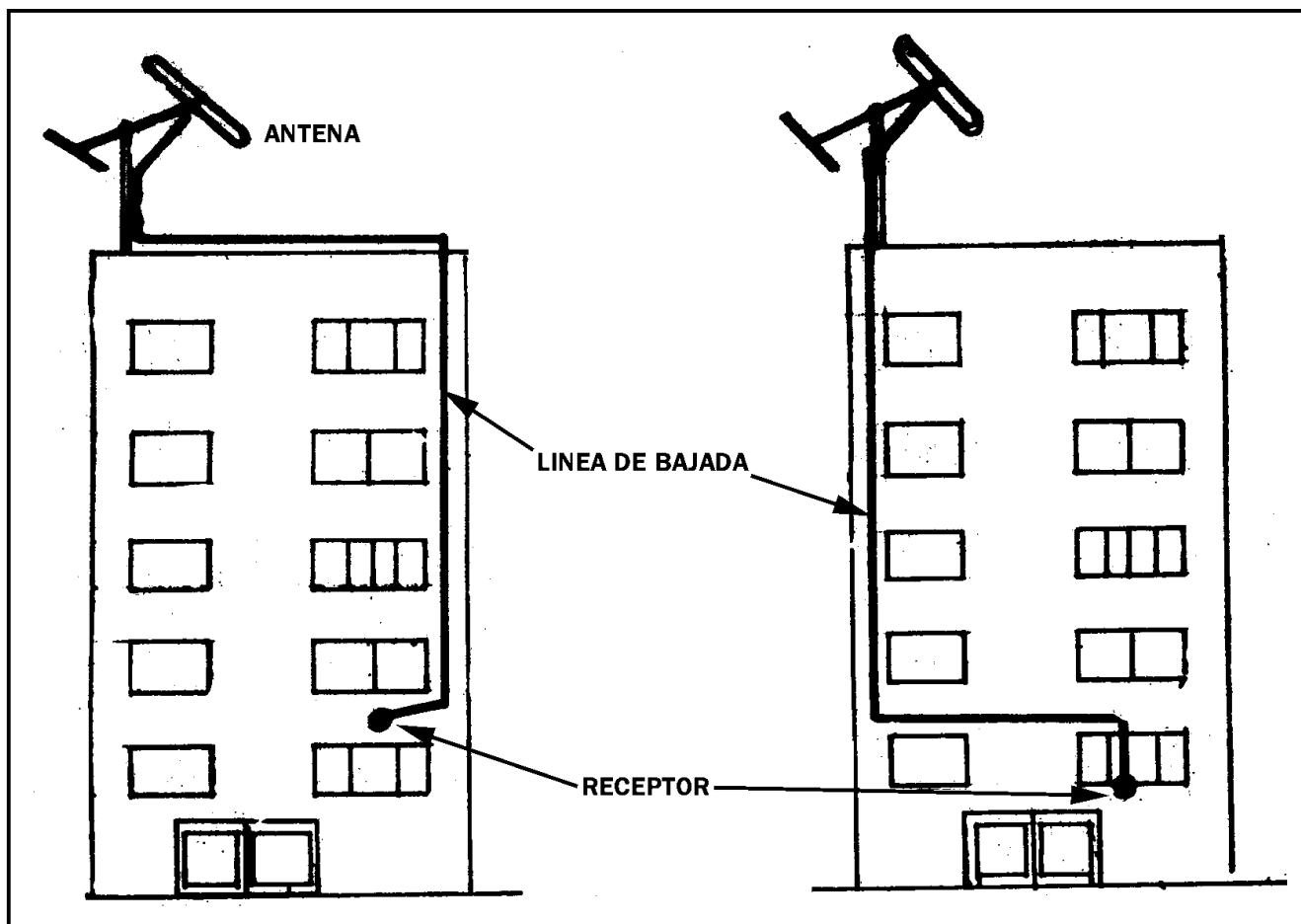


Fig. 40: En las partes elevadas, debe tratarse de trasladar la línea verticalmente (a) incorrecto, (b) correcto.

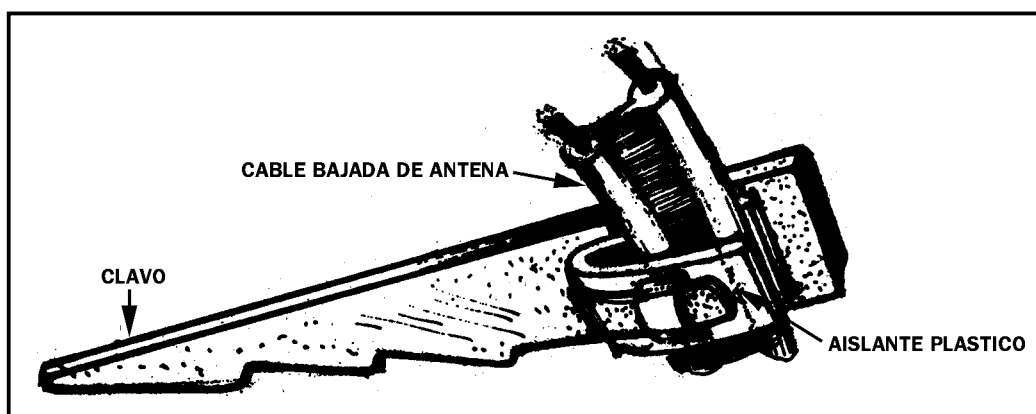


Fig. 41: Separador Plástico.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION INSTALACIONES ELECTRICAS

ESTIMADO ALUMNO:

**Este cuestionario tiene por objeto que Ud. mismo compruebe la evolución de su aprendizaje. Lea atentamente cada pregunta y en hoja aparte escriba la respuesta que estime correcta. Una vez que ha respondido todo el cuestionario compare sus respuestas con las que están en la hoja siguiente.
Si notara importantes diferencias le sugerimos vuelva a estudiar la lección.
Conserve en su carpeta todas las hojas, para que pueda consultarlas en el futuro.**

- 1) ¿Qué perjuicios pueden provocar las corrientes de fuga a las personas y a las instalaciones eléctricas?
- 2) ¿Existen interruptores automáticos que interrumpen la alimentación de un circuito en caso de producirse corrientes de fuga?
- 3) ¿Hasta qué potencia son monofásicas las entradas de las instalaciones eléctricas?
- 4) ¿Qué tipos de acometidas o entradas existen?
- 5) ¿Cuál es la utilidad de la descarga a tierra?
- 6) ¿En qué consiste la conexión de circuitos en salto?
- 7) ¿Qué elementos componen un circuito de tubo fluorescente?
- 8) En general, ¿qué podemos medir con una pinza amperométrica?
- 9) ¿Cómo se efectúa la medición de corriente con la pinza amperométrica?

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION INSTALACIONES ELECTRICAS

RESPUESTAS

- 1) A las personas, pueden ocasionarles daños físicos (contracciones musculares, quemaduras e incluso la muerte). En las instalaciones, pueden llegar a producir incendios por recalentamiento de conductores o formación de chispas. (Pág. 2)
- 2) Si, existen. Se conocen como interruptores diferenciales. (Pág. 2)
- 3) Hasta 8,8 KW., debiendo ser trifásicas para potencias mayores. (Pág. 5)
- 4) Embutidas, aparentes, aéreas, subterráneas. (Pags. 5 a 9)
- 5) Ofrecer un camino «directo» a tierra para las corrientes de fuga, disminuyendo el riesgo de electrocución. (Pág. 15)
- 6) Consiste en conectar dos o más circuitos dependientes de un mismo elementos de protección. Permite el ahorro de elementos de protección, cañería y conductor.
- 7) Tubo o lámpara fluorescente, arrancador e impedancia.
- 8) Tensión, corriente y resistencia.
- 9) Se rodea con la pinza el conductor cuya corriente se desea medir. Nunca deben rodearse los dos conductores pues en tal caso la pinza no acusará valor alguno.

