

Administración Nacional de Electricidad
(ANDE)
Asunción - Paraguay

**Reglamento
para Instalaciones Eléctricas
de Baja Tensión**

A. N. D. E.
DPTO. DE ADIESTRAMIENTO
BIBLIOTECA

**Aprobado por Resolución No. 146/71 del
Consejo de Administración**

ADMINISTRACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD

CONSEJO DE ADMINISTRACION

ACTA N° 394 de fecha 12 de agosto de 1971

RESOLUCION N° 146/71

Por la que se aprueba el Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

VISTO: El Art. 104 de la Carta Orgánica (Ley N° 966 del 12 de agosto de 1964), en el cual se establece que "Las instalaciones eléctricas interiores hasta su conexión al medidor, serán por cuenta de los usuarios, y ejecutadas de acuerdo con los reglamentos que al efecto dicta ANDE. Toda instalación interior será aprobada por ANDE, antes de su conexión"; y

CONSIDERANDO: Que la reglamentación en objeto ha sido sometida a un detallado estudio;

Que a dicho efecto, luego de la redacción de un proyecto preliminar, y de su revisión, han sido consultados todos los profesionales empleados en la ANDE, así como la Cámara de la Construcción, la Cámara de la Industria Plástica, el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, el Centro Paraguayo de Ingenieros, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y la Asociación Eléctrica;

Que para recopilar las observaciones y sugerencias formuladas sobre dicho proyecto ha sido designada una Comisión Especial por Resolución N° 1327 del 31 de diciembre de 1970;

Que dichas observaciones y sugerencias han sido tenidas en cuenta para dar una forma mejorada al proyecto en estudio;

Que el Consejo de Administración ha hecho objeto a este reglamento de un detallado análisis;

Que es privativo del Consejo de Administración, de acuerdo al Art. 24°, inc. g) de la Carta Orgánica dictar la reglamentación pertinente al abastecimiento de energía eléctrica por parte de ANDE;

El Consejo de Administración

R E S U E L V E:

1. Apruébase el Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión a ser conectadas a las redes de distribución de la ANDE, de acuerdo al proyecto elevado por la Comisión Especial creada por Resolución N° 1327 de fecha 31 de diciembre de 1970, el que entrará en vigencia a partir del 1° de Enero de 1971.
2. El Reglamento, objeto de la presente disposición, será actualizado cada vez que la experiencia recogida y el avance tecnológico así lo aconsejen.

Fdo.: ENZO DEBERNARDI
" Mario Coscia Tavarozzi
" Zoilo Rodas Ortiz
" Jorge Benítez Samaniego
" Nicanor Fleitas

REGlamento PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION

CAPITULO I

Generalidades

Alcance de este Reglamento:

1.1. Este Reglamento se aplica a las instalaciones eléctricas de baja tensión conectadas y a ser conectadas a las redes de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).

Observación: ANDE distribuye energía en baja tensión a la frecuencia nominal de 50 Hz según los siguientes sistemas:

- a) Mediante redes trifásicas trifilares sin neutro, a la tensión nominal de 220 voltios entre fases;
- b) Mediante redes monofásicas trifilares con el punto medio conectado a tierra, a la tensión nominal de 220 voltios;
- c) Mediante redes trifásicas tetrafilares con neutro conectado a tierra, a la tensión nominal de 380 voltios entre fases y de 220 voltios entre fase y neutro.

NOTA 1: Entiéndese por "frecuencia nominal" la citada, admitiéndose una variación de hasta 2% en más o en menos.

NOTA 2: Entiéndese por "tensión nominal" las citadas, admitiéndose una variación de hasta el 10% en más o en menos.

NOTA 3: Las tolerancias indicadas en las notas precedentes se refieren a servicio normal, pudiendo ser excedidas en situaciones anormales no permanentes.

NOTA 4: La Baja Tensión de las instalaciones servidas en Media o Alta Tensión, con transformador de uso exclusivo, podrá ser optativa.

Objetivo:

2.1. Establecer las condiciones mínimas de proyecto, ejecución y funcionamiento a las que se deberán ajustar las instalaciones nuevas, las ampliaciones y mejoramientos o modificaciones de las existentes.

Campo de aplicación

3.1. Se aplica a todas las instalaciones de energía eléctrica de baja tensión.

3.2. En este Reglamento se consideran instalaciones de baja tensión, las siguientes:

- a) Todas las instalaciones cuya tensión de servicio sea igual o menor a 1000 voltios.
- b) La parte primaria de las cargas que operan con tensiones más elevadas, producidas por transformadores o auto-transformadores, y cuya tensión primaria sea igual o menor a 1000 voltios, como por ejemplo lámparas, tubos luminosos, aparatos de rayos X, etc.

4. Proyecto de instalaciones:

4.1. El proyecto de las instalaciones eléctricas nuevas, modificación y/o ampliación de instalaciones existentes, deberá proveer todas las aclaraciones necesarias para un perfecto conocimiento de las instalaciones que se pretende ejecutar, tales como: planta de ubicación, planta general, plantas parciales, y, si fuere necesario, también cortes, perfiles, fachadas y diseños de detalles, conforme a la magnitud y naturaleza de la instalación.

4.2. Obligatoriamente, el proyecto comprenderá:

- a) Localización de todos los puntos de consumo de energía eléctrica con la indicación de la correspondiente carga nominal, sus puntos de mando, control y protección y circuitos a los que se hallan conectados;
- b) Localización de la entrada, medidores, tableros principales y seccionales;
- c) Diagrama unifilar, discriminando los diversos circuitos, número y sección de los conductores, con dimensiones de los tubos y cajas, sobre el trazado físico de la instalación;
- d) Esquema unifilar del tablero principal y tableros seccionales con la indicación de los elementos de maniobra y protección, carga total por tablero seccional, carga simultánea probable por tablero seccional, carga total sobre el tablero principal y carga simultánea probable sobre el mismo, a criterio del proyectista;
- e) Detalle de las cargas por cada circuito sobre cada tablero, con la indicación de la naturaleza de la carga y su valor en vatios o kilovatios y su distribución por fases, para el equilibrio correspondiente.
- f) Indicación de la acometida (longitud y sección, subterránea o aérea), medida desde la columna o poste de la red de distribución más próxima a la entrada prevista, o del cable subterráneo de distribución más próximo, según corresponda, a criterio del proyectista;
- g) Comprobación de que la potencia eléctrica reservada para iluminación cumple con lo prescripto en el Anexo N° 5;
- h) Una breve memoria descriptiva de las instalaciones con explicaciones relativas al uso, reservas, características del material a emplear, tanto en los casos comunes como en las instalaciones especiales, suficientes para la clara comprensión del proyecto.

5. Planos:

5.1. Los planos integrantes del proyecto, a que se refiere este artículo, deberán ser elaborados con arreglo a lo siguiente:

5.1.1. Tamaño de los planos:

- a) Deberán ser preparados en papeles según las medidas indicadas en el Anexo N° 1.
- b) El doblado de los planos deberá hacerse de acuerdo al detalle indicado en el Anexo N° 1, de tal manera que la parte inferior derecha quede formando la faz superior del conjunto ya doblado. El plano así acondicionado deberá medir 21 cm. x 27 cm.
- c) En el ángulo inferior derecho se reservará un espacio destinado al título, así como a las anotaciones que la ANDE deba realizar (Anexo N° 1).

5.1.2. Escala de los planos:

- a) Los planos de plantas de instalaciones eléctricas deberán ser realizados en escala 1/50.
- b) Los planos de plantas de ubicación, cortes, perfiles, fachadas y diseños de detalles podrán ser elaborados en la escala que mejor convenga al proyectista. En casos especiales, la ANDE podrá exigir para estos planos, la presentación en una escala determinada.
- c) Podrán usarse para los planos de plantas, otras escalas y en particular la escala 1/100, en los casos siguientes:
 - 1) Instalación muy sencilla que requiera pocos detalles.
 - 2) Plano con el trazado de los alimentadores y líneas de distribución, con la localización del medidor, entrada, tablero principal y tableros seccionales.
 - 3) Casos especiales no previstos.

6. Simbología:

- 6.1. En todos los planos de instalaciones eléctricas deberá usarse la simbología indicada en el Anexo N° 2.
- 6.2. Cuando se deba representar cualquier equipo, artefacto, cualidad o calidad de la instalación no simbolizada en el Anexo N° 2, el proyectista usará los símbolos que mejor le convengan, haciéndolos constar en un recuadro en el plano o en hoja adjunta.

7. Cómputo de las cargas:

7.1. Campo de aplicación:

- 7.1.1. Para todas las instalaciones de luz y fuerza motriz que abarca este Reglamento, en residencias, comercios e instalaciones industriales o rurales.

NOTA 1: Para las definiciones de los diferentes tipos de consumos de energía eléctrica, según sus respectivos objetos y modalidades, ver PLIEGO DE TARIFAS en vigencia.

NOTA 2: Las instalaciones residenciales y comerciales comprenden, además de la iluminación, a todos los aparatos o resistencias, máquinas con motores o cualquier otro elemento que utilice energía eléctrica. Si los motores y resistencias son monofásicos y tienen potencia de hasta 1 HP o 1 kW, respectivamente, podrán ser instalados formando parte de los circuitos de iluminación. En caso contrario serán instalados en circuitos separados.

NOTA 3: Las instalaciones industriales comprenden, además de todos los motores y aparatos necesarios para el proceso industrial, a la instalación destinada a la iluminación de los locales y otros usos.

7.2. Las cargas de luz:

- 7.2.1. Todas las cargas, de cualquier naturaleza que fueran, deberán ser indicadas en el proyecto con el valor real correspondiente.
- 7.2.2. En el caso de las lámparas o tubos fluorescentes, cuyas cargas sumadas correspondientes a un artefacto no alcance a 100 W, se computará la carga como siendo de 100 W. Si dicha suma excede a 100 W, se computará la carga real.
- 7.2.3. Los tubos fluorescentes y similares deberán obligatoriamente usar correctores de factor de potencia para obtener un valor no inferior a 0,8.

7.3. Los tomas de corriente:

- 7.3.1. Todo toma de corriente monofásico correspondiente a carga no especificada se computará como siendo de 100 W, salvo que se destine a la conexión de aparatos de potencia mayor que 600 W, en cuyo caso se tomará su carga real, la que deberá ser mencionada en el proyecto.
- 7.3.2. Los tomas de corriente para cargas de motores de más de 1 HP y de aparatos de más de 1 kW, serán agrupados en circuitos monofásicos o trifásicos independientes, conforme a 14.3 y 14.4.
- 7.3.3. Deberán ser instalados, para los diversos usos, el mínimo número de tomas de corriente monofásicos que abajo se define, contándose sólo a los efectos de este numeral como un único toma de corriente, a los dispositivos de tomas de corriente dobles o triples instalados en la misma caja:
- a) Un toma de corriente en cada compartimiento de área no mayor de 8 m²;
 - b) Dos tomas de corriente en cada compartimiento de área comprendida entre 8 y 16 m²;
 - c) Un toma de corriente por cada cinco metros de perímetro distanciados tan uniformemente como lo permitan las condiciones de la construcción, para compartimiento de área mayor que 16 m². Se excluyen de esta disposición los galpones de uso industrial, depósitos o similares, donde se instalarán los tomas de corriente que el proyectista juzgue necesario.
- 7.3.4. Los tomas de corriente trifásicos que no expresen uso o reserva de uso específico se computarán como 5.000 W.

7.4. Las cargas de motores y otros equipos:

- 7.4.1. Los motores y equipos se computarán según la potencia nominal expresada en las placas respectivas.

7.5. Suma de las cargas:

- 7.5.1. Las cargas serán sumadas aritméticamente para:
- a) El cómputo total de la carga instalada;
 - b) La distribución de las cargas en circuitos monofásicos y trifásicos;
 - c) El dimensionamiento y la correspondiente protección de los circuitos y de las líneas distribuidoras de circuitos, sean éstos trifásicos o monofásicos.
- 7.5.2. Las consideraciones de diversidad o simultaneidad de uso serán aplicadas conforme al factor de demanda (Anexo N° 3), en el dimensionamiento de las líneas principal y seccionales y correspondientes tableros.

8. Proyecto de Iluminación:

- 8.1. Para cálculos de iluminación, se recomiendan los niveles mínimos dados en el Anexo 4. Si del cálculo luminotécnico resulta necesaria una potencia eléctrica para ese fin inferior a la reserva prescrita en el Anexo N° 5, se adoptará esta última.

CAPITULO II

Disposición General de las Instalaciones Eléctricas:

9. Extensión de la instalación eléctrica:

9.1. A los efectos de este Reglamento, una instalación eléctrica comprende desde el punto de toma de energía de la red de la ANDE, hasta el último punto de utilización de esa energía, dentro de la propiedad del usuario.

10. Partes de que se compone una instalación eléctrica:

10.1. En general la instalación eléctrica se compone de las partes siguientes:

- a) Acometida (Servicio, Entrada y Medición).
- b) Tableros, principal y seccionales.
- c) Líneas, principal y seccionales.
- d) Circuitos y líneas distribuidoras de circuito.

11. Acometida (Servicio, Entrada y Medición):

Acometida es la derivación desde la línea de distribución hasta el medidor, incluidos éste y sus elementos de protección y soporte.

11.1. Servicio:

11.1.1. Servicio es la conexión eléctrica desde el punto de toma de energía de la red, hasta la parte externa de la propiedad del usuario, sobre la calle, en el punto escogido para la entrada de la energía.

11.1.2. Cada propiedad tendrá un solo servicio.

11.1.3. A pedido de los interesados, la ANDE podrá consentir en proveer más de un servicio a una propiedad, en casos especiales, tales como aquellos en que las instalaciones sirven a partes claramente diferenciadas y separables de la propiedad respecto a la construcción y al destino, salvo que el conjunto de instalaciones lleguen a totalizar una carga que, de acuerdo a 14.5.3., deba ser atendida en Media Tensión, en cuyo caso la propiedad tendrá un solo y único servicio.

11.2. Entrada:

11.2.1. Entrada es la conexión eléctrica entre el servicio y el equipo de medición.

11.2.2. Así como el servicio, la entrada para cada propiedad será única con las mismas excepciones previstas en el 11.1.3.

11.3. Clasificación de los servicios y entradas:

11.3.1. Los servicios y entradas pueden ser aéreos o subterráneos.

11.4. Servicio aéreo y entrada:

11.4.1. Para el servicio aéreo y entrada, deberá instalarse:

- a) La correspondiente cruceta o ménsula con los aisladores necesarios para el amarre de los conductores, en el punto escogido para la entrada de energía, sobre pared, poste con cajón para medidor, o pilar con nicho para medidor y poste.

- b) La tubería, empotrada, embutida, engrapada o amarrada, según corresponda, desde dicho punto de entrada, con pipeta curva, hasta el nicho o cajón reservado para la medición.

Esta tubería, si es embutida, deberá instalarse hacia el paramento exterior del muro no deberá pasar por caja de ninguna clase, ni tener derivaciones, debiendo ser efectuada con caño rígido, que tendrá el recorrido más directo posible, admitiéndose no más de dos curvas en toda su extensión.

- c) Los conductores dentro de la tubería (11.4.1. b), sin enmiendas ni derivaciones de ninguna clase, para su conexión por un extremo al servicio y por el otro al dispositivo de medición. La sección de estos conductores será como mínimo la del servicio.

11.4.2. La entrada debe ser instalada por el electricista responsable. El material para el servicio será adquirido por el usuario e instalado por ANDE. Una vez conectada la energía eléctrica, todo el material de la acometida queda a cargo de la ANDE que, en consecuencia es la responsable de su conservación y mantenimiento.

11.4.3. Como consecuencia de 11.4.2., el usuario no podrá realizar en la acometida, por sí o por terceros, ninguna modificación ni manipuleo, sin la previa autorización de ANDE.

11.4.4. Los conductores para el servicio deberán ser aislados con material adecuado para la intemperie, cumpliendo las condiciones siguientes:

- a) Sección mínima: 4 mm² de cobre.
- b) Longitud máxima del servicio, con la sección mínima: 20 m. medidos en el plano horizontal.
- c) Máxima longitud de servicio permisible: ~~30~~²⁵ m. medidos en el plano horizontal.
- d) Sección mínima para el servicio de más de 20 m. de longitud: 6 mm² de cobre.
- e) Los conductores del servicio no deben tener uniones, empalmes, ni derivaciones intermedias.
- f) Puede emplearse otro material diferente al cobre, siempre que satisfaga, por equivalencia, las condiciones anteriores, y se tomen las precauciones técnicas necesarias.

11.4.5. Altura de llegada del servicio en general: 5,00 m.

11.4.6. Los soportes, crucetas y ménsulas para los servicios, deberán obedecer en general a lo dispuesto en el numeral 32. Las dimensiones quedan establecidas en el Anexo N° 22.

11.5. Servicio subterráneo y entrada:

11.5.1. Para el servicio subterráneo y entrada subterránea o embutida, la ANDE podrá exigir, según el caso:

- a) Una canalización subterránea en la vereda, desde un punto frente a la propiedad de usuario, hasta la pared, con el trazado que indicará la ANDE.
- b) Una canalización subterránea o embutida, que empalmando con la anterior, siga el trazado proyectado y aprobado por la ANDE, hasta el punto de medición.

11.5.2. Los materiales y la mano de obra correspondientes a 11.5.1. serán aportados por el usuario y quedan de su propiedad.

- 11.5.3. Los conductores, equipo eléctrico auxiliar y la mano de obra para el servicio y entrada subterránea, serán aportados por la ANDE, y abonados por el usuario, quedando de propiedad de la ANDE, la que, en consecuencia, tendrá a su cargo su conservación y buen servicio.
- 11.5.4. La ANDE podrá exigir del usuario la construcción de cámaras de paso, de registro o de inspección, en cualquier parte del trazado subterráneo o embutido, las que deberán ser ejecutadas por el usuario, siempre que las mismas se hallen ubicadas en el área de la vereda que le corresponde o en su propiedad.

NOTA: No se derivarán acometidas subterráneas de líneas aéreas.

11.6. **Uso común de un servicio:**

- 11.6.1. Un servicio podrá servir a más de un usuario, siempre que los mismos llegaren a un acuerdo entre sí, y que la ANDE lo apruebe.

11.7. **Medición y medidores**

- 11.7.1. La medición y los medidores, que aquí se mencionan, se refieren al consumo de energía eléctrica activa del usuario, en kilovatios-hora.
- 11.7.2. La ANDE podrá realizar todas las demás mediciones que crea conveniente, aplicando los instrumentos adecuados a cada caso, independiente o conjuntamente con la medición indicada en 11.7.1.
- 11.7.3. En general, a cada usuario le corresponderá un medidor por cada categoría de tarifa a ser aplicada.
- 11.7.4. La ANDE podrá suministrar a un solo edificio más de un medidor, a título de medidores independientes y bajo su directo control, solamente en el caso que las zonas del edificio correspondiente a cada medidor sean claramente diferenciadas y separables. Se consideran separables las comunicaciones que en un edificio grande (11.8.2.) deben existir entre los pasillos de uso público, escaleras, etc., cuya instalación eléctrica podrá ser atendida desde un medidor especial para este servicio, y los diferentes departamentos, los cuales podrán tener sus medidores independientes.
- 11.7.5. En los casos que un usuario necesite uno o más medidores para control, diferenciales o no, podrá instalarlos por su cuenta, debiendo comunicar esta circunstancia a ANDE para su conocimiento.
- 11.7.6. No se permitirá la instalación de medidores diferenciales para proveer desde el medidor que corresponde a un usuario, energía eléctrica a terceros. (Art. 107 de la Ley 966).

11.8. **Ubicación de medidores:**

- 11.8.1. Los medidores serán instalados sobre la línea externa de la propiedad del usuario, sobre la calle, y de manera tal que el personal de la ANDE, para llegar al medidor no se vea obligado a entrar en la propiedad. Los medidores podrán así instalarse en:
- a) Un nicho en la pared, de acuerdo al diseño establecido en el Anexo N° 23, con puerta y cerradura aprobadas por ANDE.
 - b) Un pilar de mampostería de 45 cm. de frente por 30 cm. de fondo, como sección mínima, en el que se construirá un nicho como se indica en 11.8.1.a.
 - c) Un cajón tipo ANDE, adecuado para la intemperie, ubicado en un poste.

NOTA 1: En todos los casos, la altura del nicho o cajón para alojar el medidor, debe estar entre 0,60 m. y 1,80 m. medidos desde el nivel del piso de la vereda.

NOTA 2: La medida mínima se refiere a la parte inferior del nicho o cajón, y la medida máxima a parte superior.

NOTA 3: No se admite la instalación de medidores en poste y cajón para intemperie en calles pavimentadas, salvo que se trate de instalación provisoria, en cuyo caso el poste no se ubicará en el linde de la propiedad sino en la parte de vereda que le corresponde.

11.8.2. En casos de grandes edificios, edificios de renta, comerciales o industriales, que requiera la instalación de varios medidores, la ANDE podrá autorizar la instalación de dichos medidores en el interior de la respectiva propiedad, con sujeción a las condiciones siguientes:

- a) Los medidores deberán instalarse en un armario o gabinete independiente, con espacio adecuado, puerta y cerradura con llave del mismo tipo en uso en las tapas para medidores colocados sobre la calle. El tablero principal podrá instalarse en el mismo recinto en armario o gabinete separado. ANDE podrá rechazar aquellas ubicaciones que a su juicio representen un impedimento para una lectura fácil y rápida de los medidores, así como para cualquier otra operación que funcionarios de ANDE deban realizar.
- b) Las líneas que unen cada medidor con su correspondiente tablero, deben cumplir con 13.1.4.

11.9. Instalación de los medidores:

11.9.1. Solo el personal de la ANDE debidamente autorizado está facultado a instalar, cambiar o retirar los medidores. A toda otra persona le está expresamente prohibida cualquier acción, intervención o maniobra en los medidores, así como también en las entradas y servicios.

11.9.2. Los medidores y equipos accesorios son propiedad de la ANDE y sólo pueden ser proveídos por la misma, salvo lo previsto en 11.7.5.

12. Tableros, principal y seccionales:

12.1. Los tableros se hallan constituidos por todos los elementos de maniobra, protección y control de las instalaciones, su correspondiente soporte y accesorios de fijación.

12.1.1. El material con que se confeccionen los soportes, dependerá del material que se emplee en los elementos de maniobra, protección y control. Así, podrán usarse bastidores de metal, chapas metálicas, placas de mármol o de otra sustancia aislante y maderas debidamente tratadas en dependencia de las características de los seccionadores, portafusibles, interruptores, llaves y demás elementos componentes del tablero.

12.1.2. Los tableros se instalarán en lugares secos y de fácil acceso y, si es posible, en lugares expresamente reservados, ventilados e iluminados.

12.1.3. La cantidad de tableros y su ubicación física estará de acuerdo con la potencia instalada, la distribución del edificio y su destino.

12.1.4. En todos los tableros y en todos los casos se debe:

- a) Proteger las partes conductoras de corriente contra contactos casuales.
- b) Disponer sus partes de manera tal que las conexiones puedan efectuarse y revisarse con facilidad, empleando bornes y terminales (ver 17.6.5.).
- c) Señalar todos los elementos de maniobra, protección y control, indicando su número y el que comandan, protegen o controlan, debiendo el tablero mismo llevar una identificación.

- d) Conservar una distancia mínima de 6 cm. entre las partes conductoras desnudas, no protegidas, bajo tensión y las paredes, o tapas, o protecciones mecánicas del tablero.
- e) Conectar a tierra las partes metálicas (ver numeral 22).
- f) Colocar, bien visible, el esquema de conexiones del tablero, debidamente acondicionado.
- g) Colocar los elementos de maniobra protección y control hacia el frente. Se podrá admitir la colocación posterior de cajas de resistencia, accesorios de instrumentos o elementos análogos.

12.2. Los tableros pueden colocarse sobrepuestos a las paredes, embutidos o separados de las mismas.

- 12.2.1. Los tableros sobrepuestos a las paredes deberán ser instalados en cajas adecuadas, totalmente cerradas, con puertas al frente, salvo que sean accesibles solamente los accionamientos.
- 12.2.2. Los tableros embutidos deberán ser instalados en nichos o recesos especialmente hechos en las paredes, cerrados con puertas al frente.
- 12.2.3. Los tableros separados de las paredes, deberán ser instalados en bastidores o armazones metálicos, reservando entre las partes posteriores conductoras y la pared un espacio no inferior a 70 cm., como mínimo, excepto que los tableros tengan puertas o accesos frontales. Los elementos de control y protección podrán ser montados sobrepuestos a placas soportes o embutidos en las mismas. Este tipo de tablero requiere un local adecuado y, normalmente, solo accesible al personal profesional responsable del servicio de las instalaciones.

12.3. Tablero principal:

- 12.3.1. Tablero principal es aquel que recibe toda la energía, para distribuirla a tableros parciales o, directamente, en el área de su influencia.
- 12.3.2. Un usuario, conforme al destino de sus instalaciones y la medición dispuesta, podrá tener uno o más tableros principales:
 - a) Cuando toda la energía a ser consumida debe ser facturada a una sola y determinada categoría de la tarifa, se dispondrá de un único tablero principal.
 - b) Cuando la energía a ser consumida debe ser facturada a categorías diferentes de la tarifa, se dispondrá de los tableros principales necesarios conforme al uso específico de la energía.
 - c) En casos de excepción, cuando la ANDE autorice mediciones en el interior (ver 11.8.2.), se dispondrá de una barra común, de la cual se derivarán las conexiones, pasando por los respectivos medidores, a los correspondientes tableros principales.
 - d) Cuando la instalación, con arreglo a la potencia, no requiera más que un solo tablero, éste se denominará tablero principal.

12.4. Tableros seccionales:

- 12.4.1. Tableros seccionales son aquellos que reciben energía del correspondiente tablero principal, para distribuirla en el área o sección de su influencia.
- 12.4.2. Habrán tableros seccionales en el número que la instalación requiera.

12.4.3. De un tablero seccional podrán conectarse secundariamente otros tableros seccionales, tantas veces como lo exija la instalación.

12.5. Todo tablero principal deberá tener interruptor y protección en la llegada de la correspondiente alimentación.

12.6. Todo tablero seccional deberá tener interruptor en la llegada de la correspondiente alimentación. Podrá prescindirse del interruptor cuando la línea que alimenta al tablero seccional en cuestión, que desde luego debe tener dichos elementos en el arranque tiene una longitud física inferior a 15 m., y se hallan ambos tableros ubicados en la misma planta.

13. Líneas principales, limitadores de carga y líneas seccionales:

13.1. Línea principal:

13.1.1. Línea principal es la que conecta la salida del medidor al tablero principal correspondiente, portando toda la energía destinada al uso previsto.

13.1.2. El número de líneas principales queda definido por 12.3.2.

13.1.3. La línea principal deberá llevar protección en el arranque, inmediatamente a la salida del medidor. Cuando esta solución no sea posible (por ejemplo casos de medidores instalados en un solo nicho sobre la calle, para varios salones), se admitirá la protección colocada en el tablero principal como suficiente. En este caso el tablero principal deberá instalarse lo más cerca posible del medidor.

13.1.4. En el caso de grandes edificios, de renta, comerciales o industriales, donde se haya autorizado la instalación de varios medidores que sirvan a diferentes usuarios las líneas principales deberán ser directas, desde el sitio donde se haga la medición hasta el tablero respectivo, colocándose cajas para el paso de los conductores sólo en el caso que sea imposible evitarlas. No se permitirá la colocación de las cajas de paso en locales ocupados por otros usuarios, debiendo elegirse para el efecto lugares de pública circulación (pasillos, corredores, escaleras, cajas de ascensores, etc.)

13.2. Limitadores de carga:

13.2.1. El interruptor principal, o en su defecto, la protección prevista en 13.1.3., será un interruptor automático termomagnético que cumpla con las características especificadas por ANDE y que actuará como limitador de la carga a utilizarse.

13.2.2. El interruptor automático estará provisto de una caja o gabinete que proteja totalmente los bornes de conexión, dejando accesible el elemento de comando. Dicha caja deberá contar con dispositivo adecuado para precintar.

13.3. Líneas seccionales:

13.3.1. Líneas seccionales son aquellas que transportan energía del tablero principal al tablero seccional correspondiente, o de un tablero seccional a otro tablero seccional derivado.

13.3.2. Las líneas seccionales partirán del tablero correspondiente, controladas por las protecciones de arranque (seccionador y fusible, interruptor automático, etc.) y llegarán al tablero seccional que sirven, con idénticas protecciones, salvo lo previsto en 12.6.

13.4. Secciones mínima y protecciones fuera de tablero:

13.4.1. Ninguna línea principal o seccional podrá tener sección inferior a 4 mm² (ver también 7.5.).

13.4.2. En todo cambio de sección de conductores, o en arranques de líneas con secciones diferentes, deberán colocarse protecciones adecuadas, salvo el caso en que las protecciones existentes en el correspondiente tablero protejan correctamente a la línea de menor sección.

14. Circuitos y líneas distribuidoras del circuito: (ver 7.5.1.c.).

14.1. Circuito es toda la instalación eléctrica que distribuye la energía a un grupo de artefactos o aparatos, y comprende desde el interruptor ubicado en el tablero correspondiente hasta los puntos de conexión de los artefactos y/o aparatos de consumo de energía eléctrica.

14.2. Líneas distribuidoras del circuito, son las que transportan la energía del mismo.

14.3. Circuitos trifásicos:

14.3.1. Circuitos trifásicos son aquellos que emplean las tres fases de la energía que provee la ANDE, con interruptor y protección adecuados en el tablero de arranque y se emplean en líneas distribuidoras de fuerza motriz, calefacción, refrigeración y similares, comprendiendo incluso aparatos monofásicos, sin limitaciones de carga, siempre que:

a) Se realice el equilibrio de cargas de los equipos monofásicos.

b) Se atienda correctamente a 13.4.2.

c) Que ninguna de las cargas trifásicas individuales sea igual o superior a 15 A nominales en el caso de motores, o 20 A si son equipos de calefacción o similares.

d) Se use un circuito trifásico independiente por cada motor de 15 A nominales o más.

e) Se use un circuito trifásico independiente por cada equipo de calefacción o similar de 20 A o más.

14.4. Circuitos monofásicos:

14.4.1. Circuitos monofásicos son aquellos que emplean una de las tres fases que provee la ANDE, con interruptor y protección adecuados en su arranque, para la distribución local de energía.

14.4.2. La carga de un circuito monofásico no deberá exceder a 10 Amperios, equivalentes a 2200 vatios con factor de potencia unitario.

14.5. Carga de una instalación y cantidad de circuitos:

14.5.1. Si la carga instalada no excede a 10 kW, la instalación se alimentará con una acometida monofásica, y la distribución interior será de tantos circuitos monofásicos como sea necesario para que se cumpla con lo establecido en 14.4.2, 14.5.4 y 14.6.2. En los casos de excepción, mencionados en 14.6.2, ANDE no estará obligada a entregar energía monofásica para cargas individuales mayores a 10 kVA, cuando a su juicio la capacidad y características de sus instalaciones de abastecimiento no lo permitan.

14.5.2. Si la carga instalada excede a 10 kW, la instalación se alimentará con una acometida trifásica, y desde el tablero principal se distribuirá en tantos circuitos monofásicos, que no excedan el límite de carga indicado en 14.4.2., como sea necesario, de manera a poder realizar un correcto equilibrio de carga sobre las tres fases. Las distribuciones interiores que específicamente necesiten ser trifásicas (alimentadores de tableros seccionales, motores, etc.), se derivarán de tableros, con las protecciones adecuadas.

Como excepción, para uso de motores y otras cargas específicamente trifásicos, ANDE podrá entregar energía trifásica con una carga instalada inferior a la que se menciona en este apartado, pero no está obligada a hacerlo si esa carga está constituida por motores de 1 HP o menos.

- 14.5.3. Si la carga declarada supera 40 kW, la instalación deberá ser servida en Media Tensión (23.000 V o 6.000 V).

NOTA: Definiciones

Carga Instalada: suma aritmética de las potencias nominales de equipos, artefactos y aparatos eléctricos para cuya alimentación fuera proyectada la instalación en objeto, y aprobada por la ANDE.

Carga Declarada: es el total de la carga instalada, multiplicando por el factor de demanda que se detalla en el Anexo 3.

- 14.5.4. En el caso de residencias, escritorios, almacenes de despacho al público, tiendas y comercios similares, el número de circuitos de distribución, atendiendo a la superficie cubierta, no deberá ser inferior a:

- a) Residencias: un circuito por cada 80 m² o fracción;
- b) Escritorios, tiendas o similares: un circuito por cada 60 m² o fracción.

14.6. Casos de excepción:

- 14.6.1. En las instalaciones existentes, y para poder atender a ampliaciones, la ANDE podrá admitir:

- a) Circuitos monofásicos con cargas hasta 2700 vatios, a factor de potencia unitario.
- b) Una distribución con un circuito trifásico (sin distribuir en circuitos monofásicos), siempre que se realice el equilibrio adecuado de las fases, y la máxima corriente sobre el interruptor y su protección no exceda a 10 amperios.

- 14.6.2. En los casos de cargas monofásicas especiales, como equipos de soldaduras, rayos X, calefones, acondicionadores de aire, etc., se admitirán circuitos monofásicos con cargas superiores a la indicada en 14.4.2., en cuyo caso, indefectiblemente, los circuitos serán exclusivos para cada uso.

- 14.6.3. Cuando, por las características de los artefactos a instalar, no se pueda proceder a un correcto equilibrio de las tres fases, la ANDE podrá admitir un desequilibrio de cargas que represente la mejor solución del problema.

- 14.6.4. Si la red de distribución de ANDE, en un determinado lugar, no ofrece condiciones de seguridad y eficiencia para atender el correcto funcionamiento de una instalación nueva, o la ampliación de una existente, ANDE podrá exigir adaptaciones especiales de la instalación y/o su funcionamiento hasta que las condiciones de la red sean corregidas.

14.7. Líneas distribuidoras del circuito:

- 14.7.1. La mínima sección permisible en los troncos de las líneas distribuidoras de circuitos, sean éstos trifásicos o monofásicos, será la de 4 mm².

- 14.7.2. La mínima sección permisible para un toma de corriente simple será de:

- a) 1,5 mm², para el monofásico; y
- b) 2,0 mm², para el trifásico.

14.7.3. La mínima sección permisible para una lámpara, o grupo de lámparas que forman un solo artefacto de iluminación, será de 1 mm².

14.7.4. Los ramales de las líneas distribuidoras de circuitos serán dimensionados de acuerdo a la carga prevista, pero en ningún caso podrán tener secciones inferiores a 2 mm² (Ver 17.4.1.; 17.5.1. y 17.5.2).

Nota 1: Se entiende por ramal, la parte de la línea distribuidora del circuito que alimenta una carga no mayor que:

- a) 1200 W para ramales monofásicos;
- b) 2000 W para los ramales trifásicos.

Nota 2: Se entiende por tronco, la parte de la línea distribuidora del circuito con cargas respectivamente mayores que las indicadas en la Nota 1.

Nota 3: Las secciones que se mencionan en 14.7. se refieren a conductores de cobre.

15. Disposiciones de seguridad:

15.1. Aislación

15.1.1. Todos los artefactos, máquinas, equipos, aparatos y cualquier otro elemento de utilización de energía eléctrica, así como todos los conductores empleados, deberán tener una aislación adecuada para la tensión de 600 voltios.

15.2. Partes desnudas

15.2.1. Todas las partes desnudas (sin aislación), deberán estar protegidas contra cualquier contacto casual o accidental, mediante envolturas adecuadas o por su colocación fuera del alcance normal de las personas.

15.2.2. En todo caso, en torno a cualquier equipo eléctrico que deba ser revisado, ajustado, regulado o reparado en el mismo local en que esté instalado, deberá reservarse suficiente espacio libre para que esos trabajos puedan ser efectuados con comodidad y seguridad.

15.2.3. Las partes del equipo eléctrico que en trabajo normal puedan producir chispas, centellas, llamas o desprender partículas de metal en fusión, deberán poseer una protección incombustible, o ser efectivamente separadas de cualquier material fácilmente combustible o inflamable.

15.3. Dispositivos para interrumpir la corriente:

15.3.1. Los dispositivos destinados a interrumpir la corriente deberán tener capacidad de interrupción necesaria y suficiente para la intensidad máxima de la corriente que deban interrumpir bajo la tensión nominal de operación.

15.4. Puesta a tierra:

15.4.1. Todas las partes metálicas de la instalación normalmente aisladas de los circuitos eléctricos (tubos metálicos, armazones, cajas, revestimientos metálicos, aparatos de maniobra y protección, tableros en general, etc), que por defecto de aislación pudieran quedar bajo tensión, deberán ser conectados a tierra (Ver Capítulo III - numeral 22).

15.4.2. No podrán ser utilizadas para la puesta a tierra de las instalaciones eléctricas, las líneas de tierra de los pararrayos y de las instalaciones de corriente débil (señalizaciones, controles, teléfonos, radiocomunicaciones), las tuberías de calefacción, ni las de combustibles de cualquier clase, con la excepción prevista en 23.2.2.

16. Materiales y ejecución de las instalaciones:

16.1. Materiales.

16.1.1. En todos los casos, sólo deberán emplearse los materiales exactamente adecuados a la finalidad de la instalación, satisfaciendo a este Reglamento en su letra y espíritu. Para los casos no previstos, la ANDE decidirá a consulta escrita de la parte recurrente.

16.2. Ejecución de las instalaciones:

16.2.1. Todas las instalaciones deberán ser ejecutadas con esmero y buena terminación, atendiendo a conceptos eléctricos, mecánicos y estéticos.

CAPITULO III

Prescripciones Generales.

17. Conductores:

17.1. Aplicación de las prescripciones:

17.1.1. Estas prescripciones se refieren a conductores de cobre, destinados a ser usados en instalaciones eléctricas en general. No se excluye el empleo de conductores de aluminio o de otros metales o aleaciones, siempre que obedezcan a normas oficiales nacionales, o a falta de ellas a las del país de origen.

17.1.2. No se incluyen en esta Norma los conductores provistos por las respectivas fábricas de equipos, aparatos y dispositivos eléctricos y que forman parte integrante e inseparable de los circuitos internos de los mismos.

17.2. Especificación de los conductores:

17.2.1. El cobre de los conductores deberá ser tal que:

- a) La resistencia de un conductor de un kilómetro de longitud y un milímetro cuadrado de sección, no debe ser mayor que 17,84 ohmios a 20°C.
- b) El aumento de resistencia debido a la elevación de temperatura no sea mayor que 0,06 ohmios/°C, para un conductor de un milímetro cuadrado de sección y un kilómetro de longitud.

17.2.2. Los conductores deberán ser especificados por:

- a) Naturaleza del material conductor.
- b) Material de aislación.
- c) Protección mecánica.
- d) Área de su sección transversal.
- e) Forma de la sección transversal.

17.2.3. Los conductores aislados deberán serlo para la tensión de 600 voltios como mínimo excepto en los casos expresamente previstos en esta Norma. El material de aislación deberá cumplir con las normas oficiales nacionales o, a falta de ellas, del país de origen.

- 17.2.4. La protección mecánica incorporada a los conductores deberá corresponder al método de instalación que se empleare.
- 17.2.5. El área de la sección transversal de los conductores deberá ser expresada por su valor en milímetros cuadrados.
- 17.2.6. La forma de los conductores será adecuada al método de instalación. En general, la sección de los conductores empleados en las instalaciones eléctricas, motivo de este Reglamento, será de forma circular y podrá hallarse constituida por un único hilo o por varios hilos cableados, conforme al grado de flexibilidad requerido en cada clase de trabajo.

17.3. Sección mínima de los conductores:

- 17.3.1. La mínima sección de los conductores, bajo el punto de vista eléctrico, en las instalaciones en general, será la de 1 (un) milímetro cuadrado, exceptuando:
- a) Los conductores empleados en las conexiones de aparatos domésticos, de iluminación, conexiones internas de arañas, candelabros y aparatos similares, cuya sección mínima podrá admitirse hasta 0,5 mm².
 - b) Los conductores de circuitos de control y señalización, que trabajan a la tensión nominal de la red, podrán tener una sección mínima de 0,5 mm².

NOTA: La aislación deberá, en cualquier caso, ser la ya indicada (600 voltios mínimo).

- 17.3.2. La sección mínima de los conductores y su instalación, bajo el punto de vista mecánico, deberá ser tal que no puedan producirse esfuerzos incompatibles con su resistencia mecánicas o con la de su aislación. Los radios de curvatura deberán ser iguales o mayores que los mínimos previstos para los respectivos tipos.

17.4. Dimensionamientos de conductores:

- 17.4.1. Los conductores deberán ser dimensionados y, en consecuencia, escogida la sección adecuada, atendiendo al mismo tiempo al criterio de máxima conducción de corriente (elevación de temperatura) y de caída de tensión (numeral 19), prevaleciendo siempre el criterio que lleve a seleccionar el conductor de mayor sección.

17.5. Máxima conducción de corriente:

- 17.5.1. El valor máximo de corriente permisible en servicio continuo para diversos tipos de conductores y condiciones de instalación, deberá ajustarse a lo indicado en el Anexo N° 6.
- 17.5.2. En los casos de instalación de un número mayor de conductores y de temperaturas más elevadas que las previstas en el Anexo N° 6, deben ser aplicados los factores de corrección establecidos en el Anexo N° 7.

17.6. Empalmes, derivaciones y conexiones:

- 17.6.1. Los empalmes y/o derivaciones de conductores deberán ser hechos de manera tal a asegurar:
- a) Correcto contacto eléctrico.
 - b) Resistencia mecánica.
 - c) Aislación eléctrica.
- 17.6.2. Las condiciones anteriores deberán satisfacer a las exigencias mínimas requeridas para el conductor entero.

- 17.6.3. Los empalmes y/o derivaciones, podrán ser hechos mediante un enlace adecuado de los hilos conductores, soldadura con enlace previo, tornillos con tuercas, conectores u otras piezas especiales y adecuadas para cada caso.
- 17.6.4. La conexión de conductores con máquinas, aparatos, instrumentos, barras, interruptores, portafusibles y equipos fijos en general, deberá hacerse de modo a asegurar un perfecto contacto eléctrico y resistencia mecánica, por medio de tornillos con tuercas o bornes, o piezas de contacto y toma especiales, etc.
- 17.6.5. Para la conexión deberá considerarse la sección y el tipo de conductor. Así:
- a) Los cables con las puntas previamente endurecidas mediante soldadura de estaño, podrán ser directamente conectados hasta la sección de 4 mm² inclusive. Las secciones mayores deberán ser conectadas mediante terminales.
 - b) Los conductores de un solo hilo conductor hasta la sección de 4 mm² inclusive, se podrán conectar directamente. Las secciones mayores requerirán siempre terminales.
- 17.6.6. Los empalmes (uniones) y/o derivaciones, deberán ser siempre accesibles y en ningún caso se permitirá que un empalme o derivación quede situado en el interior de tuberías.

17.7. Protección de los conductores:

- 17.7.1. Todos los conductores, de todos los circuitos, deberán llevar en el arranque la protección adecuada a la corriente que deban transportar. De igual manera, deberán colocarse dispositivos de protección en todos los casos de derivaciones con cambios de sección.
- 17.7.2. Exímese de la obligación de la protección indicada en las derivaciones: en los casos de circuitos monofásicos, hasta 2700 vatios; en los casos de los circuitos trifásicos, hasta 10 A (14.6.1.); y en el caso general establecido en 13.4.2.
- 17.7.3. La capacidad nominal del dispositivo de protección podrá, como máximo, llegar a ser igual al valor límite de conducción de corriente del conductor que protege (Anexo N° 6).

Quedan exceptuados los casos siguientes:

- a) En circuitos que no contienen motores, cuando al límite de conducción de corriente no correspondiera un valor normalizado de capacidad de fusible o disyuntor de tipo no ajustable. En este caso, se podrá usar un dispositivo de capacidad nominal mayor, pero que no exceda en ningún caso al 150% del límite de conducción del conductor.
 - b) En circuitos que contienen motores, la capacidad nominal del dispositivo de protección podrá ser excedida, conforme al numeral 34.
- 17.7.4. En todo caso, el tiempo necesario para que actúe una protección contra cortocircuitos debe estar relacionada con la capacidad del conductor para soportar grandes intensidades de corta duración.

18. Dispositivos de maniobra y protección de los circuitos:

18.1. Aplicación de las prescripciones:

- 18.1.1. Estas prescripciones se aplican a los casos generales de dispositivos de maniobra y protección, en tableros, líneas y circuitos, sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones de este Reglamento.

18.2. Indicaciones técnicas:

18.2.1. Todos los dispositivos usados para maniobra y/o protección deberán llevar indicaciones estampadas, impresas o mediante rótulos de:

- a) Tensión nominal.
- b) Intensidad nominal.
- c) Campo de regulación.
- d) Otros datos que ayuden a su mejor conocimiento, uso y empleo.

18.2.2. Las características de los dispositivos empleados para interrumpir corriente, deberán ser las estrictamente adecuadas a esa finalidad, para las condiciones de trabajo previstas.

18.3. Instalación de los dispositivos:

18.3.1. Los dispositivos de maniobra y/o protección, deberán ser:

- a) Instalados en los puntos de arranque del circuito que comandan o protejan, con excepción de los casos expresamente previstos en este Reglamento.
- b) Colocados siempre en lugares secos, bien accesibles, y a una altura sobre el nivel del piso comprendida entre 1,00 m y 1,80 m, aproximadamente.
- c) Colocados en forma ordenada y estética y protegidos contra daños accidentales.

18.3.2. Para la instalación en condiciones diferentes a las indicadas en 18.3.1., deberán emplearse dispositivos de construcción especial adecuados a los lugares y uso.

18.4. Llave a cuchilla o seccionador a cuchilla:

18.4.1. Los seccionadores a cuchilla deberán ser montados de manera tal que la acción de la gravedad tienda a abrir y nunca a cerrar el circuito. Cuando este montaje no fuera realizable, deberá disponerse de un dispositivo que trabe las cuchillas en la posición de abiertas.

18.4.2. La energía se hará entrar a los seccionadores por el lado de los contactos fijos y no por las cuchillas.

Si los seccionadores llevan en serie elementos de protección, se conectarán los mismos de manera tal que al abrirlos queden sin tensión dichos elementos de protección.

18.4.3. Los seccionadores a cuchilla, del tipo de inversión, podrán montarse horizontal o verticalmente, pero, en este último caso, deberán tener un dispositivo de seguridad que lo mantenga en la posición de circuito abierto.

18.4.4. Los seccionadores a cuchillas desnudas solo podrán ser usados en lugares donde el acceso esté reservado a personas calificadas para su operación. En otras partes, deberán ser colocados dentro de cajas adecuadas con puerta y dimensiones tales que las puertas puedan ser cerradas con la llave en la posición abierta.

18.4.5. Se aplica a las llaves a contacto, cuando queda indicado en 18.4 para las llaves a cuchilla.

18.5. Disyuntores o interruptores automáticos, o llaves automáticas:

18.5.1. Los disyuntores o interruptores automáticos deberán tener dispositivos térmicos o magnéticos, o ambos a la vez, conforme lo exija el servicio a comandar y/o proteger, así como dispositivos de apertura libre sin intervención de las protecciones térmicas y/o magnéticas. Dispondrán además de mecanismos para la apertura y cierre instantáneos.

- 18.5.2. Los disyuntores que normalmente deban ser operados por otros medios que no sean los manuales, deberán tener no solamente dispositivos mecánicos que permitan la apertura y el cierre a mano, sino también dispositivo de apertura libre, es decir, que accione el disyuntor instantáneamente cuando la corriente de ajuste del dispositivo sea sobrepasada.
- 18.5.3. Los disyuntores de comando manual, con las empuñaduras, botones, volantes o palancas de control e indicaciones de abierto y cerrado, bien visibles, podrán servir como seccionadores o separadores de circuito.
- 18.5.4. Los disyuntores de comando no manual deberán llevar, necesariamente, un seccionador o separador de circuito, bien visible, intercalado entre el disyuntor y la fuente de energía.

18.6. Fusibles:

- 18.6.1. La intensidad nominal de los fusibles deberá estar de acuerdo a la intensidad nominal de los equipos, aparatos o instrumentos que protejan y no deberá exceder, en ningún caso, a la intensidad máxima admisible para los conductores de conexión.
- 18.6.2. Los fusibles desnudos que no tengan protección mecánica adecuada, deben ser instalados en cajas o nichos, siempre con puerta metálica.
- 18.6.3. No se permite el uso de fusibles no calibrados.
- 18.6.4. El uso de fusibles en paralelo, hasta dos de la misma corriente nominal por conductor como máximo, sólo será permitido cuando los correspondientes portafusibles hayan sido especialmente fabricados para ese empleo.

18.7. Llaves o interruptores de punto:

- 18.7.1. Se refiere este apartado a los interruptores o llaves de embutir o de sobreponer, de palanca, botones o rotativas y, en general, a aquellos interruptores de la instalación permanente, destinados al control de los puntos de pequeños consumos de energía, normalmente puntos de luz, ventiladores de techo, pequeños extractores de aire y equipos similares.
- 18.7.2. Estas llaves de uno, dos o tres puntos o posiciones, combinadas a veces con tomas de corriente, deben interrumpir en general un conductor, salvo los casos en que, por razones de seguridad, se exija la interrupción simultánea de los dos conductores.
- 18.7.3. Las llaves deberán ser de los tipos y valores nominales adecuados a las cargas que controlan. En los casos de cargas inductivas, y a falta de llaves de tipo apropiado, podrán ser usadas llaves comunes para corriente nominal por lo menos igual al doble de la corriente a interrumpir.

18.8. Conmutadores, contactores y afines:

- 18.8.1. Para todos los efectos de este Reglamento, a los conmutadores, contactores y otros dispositivos afines para maniobra, control y/o protección de circuitos, son considerados como seccionadores a cuchilla, interruptores automáticos o disyuntores o llaves, según su construcción o manera de operar.

18.9. Equipos de maniobra y protecciones especiales:

- 18.9.1. Otros equipos de maniobras y protecciones especiales son considerados también de manera especial.

19. Caída de Tensión:

19.1. Entiéndese por caída de tensión, la diferencia entre la tensión medida en los bornes de salida del medidor o equipo de medición y la medida en los bornes de la utilización más lejana, expresándose esta diferencia como un porcentaje de la tensión a la salida del medidor o equipo de medición.

19.1.1. La caída de tensión de una instalación deberá ser calculada considerándose toda la carga instalada, según el numeral 7, y la tensión nominal de servicio inmediatamente a la salida del medidor.

19.1.2. En los circuitos, la caída de tensión parcial será considerada entre los correspondientes puntos inicial y final, calculándose con la tensión nominal de servicio aplicada en el punto inicial del circuito.

19.1.3. En los casos de clientes que utilizan energía a tensión diferente de la normalmente distribuida por la ANDE, el cálculo de la caída de tensión deberá hacerse considerando como punto inicial los bornes secundarios del transformador, o las correspondientes barras ómnibus de la distribución secundaria, y la pertinente tensión de servicio.

19.2. Caídas de tensión máximas permisibles:

19.2.1. La caída de tensión máxima permisible, es la siguiente:

a) Para iluminación, en general (19.1.1.), hasta 4%.

- 2% en el alimentador, y
- 2% en el circuito (19.1.2.).

b) Para fuerza motriz y/o calefacción, hasta 5%.

- 4% en el alimentador, y
- 1% en el ramal.

c) En el caso de clientes que reciban la energía a tensión diferente de las normales de utilización (19.1.3.), hasta 4%.

20. Factor de potencia:

20.1. Campo de aplicación - Valor mínimo - Corrección:

20.1.1. El cómputo de las cargas conectadas a un circuito, de cualquier tipo y uso, deberá hacerse siempre llevando en consideración el factor de potencia del equipo correspondiente y, en consecuencia, el dimensionamiento de conductores y protecciones deberá ser hecho atendiendo al valor del factor de potencia.

20.1.2. El valor del factor de potencia correspondiente a la demanda máxima no deberá ser inferior a 0,8 y el factor de potencia medio del mes no deberá ser inferior a 0,6.

20.1.3. El valor del factor de potencia podrá ser estimado por cálculo. En caso de dudas, se harán mediciones tendientes a obtener los valores, tanto del factor de potencia correspondiente a la demanda máxima, como del factor de potencia medio mensual.

20.1.4. Para el cálculo del factor de potencia de los circuitos que contengan motores, se usarán los valores y el procedimiento indicado en el Anexo N° 8.

20.1.5. La corrección del factor de potencia será obligatoria para todas las instalaciones de cualquier naturaleza, incluso, las existentes, de manera a alcanzar un valor mínimo de 0,6 como factor de potencia medio mensual.

21. Resistencia de aislación:

21.1. Aplicación:

21.1.1. Los conductores a ser empleados en las instalaciones eléctricas deberán disponer de aislación adecuada conforme a 17.2.3. Los ensayos de aislación de los conductores, antes de ser instalados, serán efectuados, cuando así se requiera, con arreglo a las Normas de ensayo oficiales nacionales, o, a falta de ellas, de las del país de origen.

21.2. Medida de la resistencia de aislación:

21.2.1. La resistencia de aislación deberá ser medida por medio de un Megóhmetro de tensión no inferior a 500 voltios, ni superior a 1.000 voltios.

21.2.2. Para medir la resistencia de aislación contra tierra, se procederá de la manera siguiente:

a) En los casos de distribución de energía sin neutro o sin conexión a tierra del sistema, deberán hallarse conectados todos los aparatos de consumo de la instalación permanente o fija, colocados todos los fusibles y cerradas todas las llaves e interruptores. La prueba deberá ser hecha como si toda la instalación estuviera en servicio y comprenderá la instalación completa, desde la salida del medidor hasta el último punto de utilización de la energía.

b) En los casos de distribución con conexión a tierra del neutro, deberán encontrarse conectados todos los aparatos de consumo de la instalación permanente o fija, colocados todos los fusibles y cerradas todas las llaves e interruptores, pero deberán retirarse lámparas y tubos, y desconectados los motores. La prueba deberá ser hecha como en a), como si toda la instalación estuviera en servicio y comprenderá, igualmente, la instalación completa. Se medirá la resistencia de aislación de cada conductor de fase contra tierra en forma independiente.

21.2.3. En los casos de distribución sin conexión del sistema a tierra, se medirá, además, la resistencia de aislación entre conductores de fase. La instalación debe encontrarse para esta prueba como en (21.2.2.b) y la prueba se hará como si toda la instalación estuviera en servicio y comprenderá la instalación completa. La resistencia de aislación, en este caso, se medirá entre cada par de conductores de fase.

21.3. Valores mínimos de la resistencia de aislación:

21.3.1. Los valores mínimos, que aquí se indican, se aplicarán a cualquier tipo de instalación previsto en este Reglamento: embutida, externa, aérea, subterránea, a la intemperie o mixta.

21.3.2. Se dan a continuación los valores mínimos, contra tierra, para circuitos cuya carga máxima sea:

- a) No mayor de 10 A: 600.000 ohmios
- b) Entre 11 y 30 A: 500.000 ohmios
- c) Entre 31 y 60 A: 400.000 ohmios
- d) Entre 61 y 100 A: 300.000 ohmios
- e) Entre 101 y 200 A: 200.000 ohmios
- f) Entre 201 y 400 A: 100.000 ohmios
- g) Mayor que 400 A: 50.000 ohmios

Nota: se aplica aquí la denominación de circuito, al circuito mismo y/o al total de la instalación, conforme a la intensidad de corriente que establecen los límites.

21.3.3. Para los valores mínimos de la resistencia de aislación entre conductores, se usarán los mismos dados en la tabla anterior, aumentados en un 50%, es decir, multiplicados por 1,5.

22. Conexión a tierra:

22.1. Extensión:

Se refiere este artículo tanto a la conexión a tierra de los sistemas como a la conexión a tierra de los equipos.

22.1.1. Se entiende por "tierra de los sistemas", la conexión a tierra de uno de los conductores que transportan corriente de una distribución de energía eléctrica.

22.1.2. Se entiende por "tierra de equipos", la conexión a tierra de las partes metálicas de la instalación o de los aparatos que no transportan corriente, tales como: tubos de metal, blindajes metálicos de los cables, cajas de conexión y/o derivación, estructuras de tableros o cuadros, cajas de interruptores, bastidores de máquinas y, en general, cualquier parte metálica relacionada con la instalación eléctrica y no destinada a la conducción de corriente.

22.2 Conexión a tierra de sistemas:

22.2.1. En los sistemas de distribución con neutro a tierra, deberá conectarse a tierra el neutro de las instalaciones.

22.2.2. El conductor neutro, así conectado a tierra, no deberá llevar ningún elemento de desconexión (interruptor, disyuntor, fusible, etc.).

22.2.3. En los sistemas de distribución sin neutro, la conexión a tierra de equipos es obligatoria (22.1.2.). En los sistemas de distribución con neutro, la red de interconexión de tierra de los equipos quedará sustituida por el conductor neutro, que hará sus veces, debiendo conectarse a él todas las partes que normalmente irían conectadas a la red de conexión de tierra de equipos.

22.3. Equipo que debe ser conectado a tierra:

22.3.1. Deberán ser conectadas a tierra de equipo las partes metálicas siguientes, que, en condiciones normales de servicio, no deben estar bajo tensión:

- a) Estructuras de tableros, cuadros, medidores e instrumentos en general;
- b) Tubos metálicos para conductores, revestimientos y mallas o elementos de protección mecánica de conductores, que además deben ser eléctricamente continuos;
- c) Cajas de conexión, empalmes o derivaciones, cajas de elementos de control, protección y/o mando;
- d) Bastidores y estructuras metálicas de máquinas y aparatos eléctricos;
- e) Estructuras metálicas relacionadas con el equipamiento eléctrico de ascensores, montacargas y grúas, y de instalaciones deportivas, cines, teatros, y garages;
- f) Aparatos de medicina y, en especial, los de rayos X;
- g) Calefones, sean de acumulación o instantáneos.

22.3.2. Las partes metálicas expuestas de los elementos eléctricos portátiles, que en condiciones normales de servicio no deben hallarse bajo tensión, deberán también conectarse a tierra cuando:

- a) El trabajo se realice en locales peligrosos;
- b) El equipamiento sea usado en locales húmedos;
- c) El piso del lugar de trabajo sea de tierra, baldosas ladrillos, cemento, o materiales semejantes;
- d) El trabajo se realice en estructuras metálicas o en tanques o depósitos metálicos.

22.3.3. Exonéranse de conectar a tierra:

- a) Elementos eléctricos portátiles que operen a menos de 50 voltios;
- b) Los aparatos electro-domésticos, fijos o portátiles, de las instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, con excepción de los calefones eléctricos de cualquier tipo, que deben siempre ser conectados a tierra, conforme a 22.3.1.g.

22.4. Conductor para la conexión a tierra:

22.4.1. El conductor para la conexión a tierra, deberá ser de cobre o de otro material resistente a la corrosión, de sección equivalente a la del conductor de cobre correspondiente.

22.4.2. La sección mínima del conductor de conexión a tierra queda establecida en el Anexo N° 9.

22.4.3. Para los circuitos de una instalación, rigen los mismos valores mínimos dados en el Anexo N° 9 anterior.

22.4.4. Los conductores de conexión a tierra deberán formar, en cada edificio o propiedad correspondiente a cada cliente, una red interconectada y conectada a su vez al conductor único a ser conectado a tierra, a excepción de lo prescripto en 15.4.2.

22.4.5. En las construcciones o propiedades, donde existan diversos usuarios con medición separada e independiente, se tendrá una red de conexión a tierra independiente, por grupos, o única.

22.4.6. Los conductores de conexión a tierra deberán ser fácilmente identificables en cualquier parte de la instalación, y serán conectados al equipamiento por medios mecánicos, del tipo de abrazaderas, orejas, conectores diversos y elementos semejantes, que aseguren un buen contacto eléctrico permanente. No se deberán usar en estas conexiones dispositivos que dependan mecánicamente de soldadura por estaño.

22.4.7. La conexión a tierra del equipo eléctrico portátil deberá ser realizada por conductor propio, conectado a toma de tierra de la instalación permanente. En general, el conductor de tierra del equipo portátil formará parte del conjunto de conductores de alimentación de energía al mismo.

22.4.8. Los conductores de tierra no deberán tener ningún dispositivo de corte o de interrupción, ni manual ni automático; donde puedan sufrir eventuales daños mecánicos, deberán ser eficientemente protegidos por tubos rígidos.

22.5. Electrodo de tierra:

22.5.1. Deberá ser usado como electrodo de tierra un sistema eléctricamente continuo y conductor, enterrado en la tierra (puede ser uno solo), siempre que con ello se obtenga una resistencia de contacto no superior a 10 ohmios, hallándose el conductor de tierra desconectado y la instalación sea nueva. En instalaciones antiguas, la máxima resistencia permisible será de 25 ohmios. La ANDE podrá obligar a corregir las instalaciones, cuando se verifique que la resistencia de tierra ultrapasa dicho valor.

22.5.2. Pueden ser usados como electrodos de tierra, siempre que cumplan las exigencias anteriores, los dispositivos siguientes:

- a) Las canalizaciones metálicas para distribución de agua;
- b) Las estructuras metálicas de los edificios, siempre que las mismas sean eléctricamente continuas y se hallen expresamente conectadas a tierra, con arreglo a este Reglamento;
- c) Un sistema local de distribución de agua (no conectado a la red pública de agua corriente), de cañerías metálicas enterradas y conectadas a un pozo;
- d) Un sistema de tubos, barras, chapas, cintas o conductores metálicos clavados o enterrados expresamente, conforme al Anexo N° 10.

22.5.3. El sistema indicado en 22.5.2.d), deberá obedecer a las prescripciones siguientes:

- a) El o los electrodos deberán ser enterrados o clavados a una profundidad en la que alcancen un terreno permanentemente húmedo. Si el terreno es rocoso, deberán excavar zanjás y los electrodos se colocarán en ellas, arbitrándose medios artificiales para obtener la resistencia prescrita;
- b) Podrán colocarse tantos electrodos como sean necesarios.

En el caso de usarse dos o más electrodos clavados o enterrados, éstos deberán conectarse en paralelo entre sí, con un conductor de sección no inferior al conductor de tierra correspondiente;

- c) Cuando los electrodos se hallen constituidos por tubos, barras de hierro o acero, éstos deberán ser galvanizados. No se admitirá el uso de tubos pintados, esmaltados, ni oxidados;
- d) Se permitirá el uso de conductores del tipo Copperweld, Copperclad y semejantes, de núcleo de hierro o de acero, revestidos de cobre.

22.5.4. El punto de conexión del conductor de tierra con el electrodo de tierra, deberá ser accesible a la inspección y revisión periódicas, y protegido mecánicamente. Además, para la conexión propiamente dicha, deberá cumplirse lo siguiente:

- a) En cualquier caso, la conexión del conductor de tierra al electrodo deberá hacerse por medio de conectores especiales, de material protegido contra la corrosión, con tornillos, bulones y tuercas a presión, sin el empleo de soldadura. Esto se aplicará a cualquier tipo de electrodo, incluso a las canalizaciones de agua;
- b) Cuando se usare como electrodo una canalización de distribución de agua; deberá verificarse la continuidad eléctrica de la misma, debiendo la conexión del conductor de tierra efectuarse en un ramal donde el diámetro nominal del caño de agua sea igual o mayor que 3/4".

23. Pararrayos:

23.1. Aplicación:

- 23.1.1. Cuando se instalen pararrayos (descargadores) en distribuciones de Baja Tensión, las conexiones a los conductores de la línea y al conductor de tierra deberán ser lo más cortas posibles.
- 23.1.2. Si el edificio tuviere instalado un pararrayos de mástil (ver algunas informaciones prácticas en el Anexo N° 26) u otro tipo de protección contra descargas atmosféricas, deberá tenerse presente lo indicado en 23.2.

23.2. Tierra de sistemas y/o de equipos y tierra de pararrayos:

- 23.2.1. Las tierras de sistemas y/o de equipos, y las tierras de pararrayos, deberán ser independientes, bien así como sus respectivas conexiones y electrodos.
- 23.2.2. Cuando no sea posible mantener separados en más de 1,80 m., en el sentido paralelo, los conductores de tierra de los equipos y las bajadas de pararrayos, se aconseja unirlos en un solo conjunto de conductores de tierra, bajada, conexión y electrodos.
- 23.2.3. En el caso de 23.2.2. la tierra de pararrayos podrá hallarse constituida por la canalización metálica de distribución de agua. Sin embargo en general no deberá tomarse como electrodo de tierra para pararrayos a las canalizaciones de distribución de agua, la que deberá usarse preferentemente para tierra de equipos, realizando otra instalación de electrodos separada para tierra de pararrayos.

CAPITULO IV

Instalación de tubos y conductores.

24. Instalación en tubos rígidos:

24.1. Aplicación de las prescripciones:

- 24.1.1. Estas prescripciones se aplican a todos los tubos rígidos de cualquier material y sus respectivos accesorios.

24.2. Denominación:

- 24.2.1. Las medidas normales de los tubos rígidos en milímetros se indican en el Anexo N° 11, referidas siempre como valor mínimo de su diámetro interior. La tabla del Anexo N° 11 da también los valores en pulgadas, porque es costumbre designarlos por su nominación en pulgadas.
- 24.2.2. Las uniones, curvas, boquillas, tuercas y arandelas, quedan especificadas y correctamente nominadas por el tamaño o la designación relativa al tubo correspondiente.
- 24.2.3. El tamaño mínimo del tubo será el de 12 mm. (1/2").

24.3. Campo de aplicación:

- 24.3.1. Todas las instalaciones embutidas en estructuras de hormigón, en lozas, paredes, pisos y construcciones análogas, deberán ser ejecutadas en tubos rígidos, salvo las excepciones expresamente previstas en este Reglamento.
- 24.3.2. Podrán usarse tubos rígidos en instalaciones expuestas (no embutidas), aplicándoselos a las paredes y/o techos, soportándolos con dispositivos adecuados, o suspendiéndolos de paredes y/o techos.
- 24.3.3. La colocación expuesta obligará a una distribución de buena apariencia y de sujeción, fijación, suspensión o soportes de adecuada resistencia para sostener los tubos, accesorios y conductores, sin deformación. La fijación deberá ser hecha a intervalos no mayores de los establecidos en el Anexo N° 12.

24.4. Condiciones de instalación:

- 24.4.1. Los tubos rígidos, embutidos en las estructuras de hormigón armado, deberán ser colocados de manera tal que no queden sujetos a esfuerzos que pudieran provocar su deformación permanente. Antes de procederse a cargar el hormigón, deberán ser convenientemente tapadas las bocas de los tubos y las cajas, para impedir la entrada de sólidos y líquidos.

- 24.4.2. En las juntas de dilatación, el tubo deberá ser necesariamente seccionado, debiendo, sin embargo, satisfacer las condiciones de estanquidad, sección interior y libre juego.
- 24.4.3. En todos los casos de uniones, deberá quedar asegurada una correcta continuidad y regularidad de la superficie interna de la tubería, resistencia mecánica equivalente y estanquidad.

24.5. Curvas:

- 24.5.1. No podrán ser usadas curvas de abertura inferior a 90°. En una tubería comprendida entre dos cajas, o entre extremidades libres, o entre una caja y una extremidad libre, no se podrán usar más de 3 curvas.
- 24.5.2. Si se trata de tubos en los que hayan de pasarse conductores con vaina adicional de plomo o de plástico, el número de curvas no será mayor que 2.
- 24.5.3. La sucesión de las curvas y la abertura angular de las mismas, deberán ser tales que los conductores puedan ser introducidos y extraídos de los tubos con facilidad y sin daños.

24.6. Cajas:

- 24.6.1. La instalación de cajas, con sus correspondientes tapas, será obligatoria en los siguientes casos:
 - a) En todos los lugares donde deba hacerse una conexión, empalme o derivación de conductores;
 - b) En todos los puntos donde se deban instalar llaves, tomas de corrientes, aparatos y, en general, dispositivos de mando o de utilización de la energía;
 - c) Cuando la longitud de la tubería así lo exija (24.6.4).
- 24.6.2. Los tableros o cuadros de comando, embutidos o cerrados, pueden ser usados como cajas de conexión o de pasaje.
- 24.6.3. La entrada de conductores aéreos a tubos o la salida de conductores de tubos para proseguir en instalación aérea o externa, no requerirá obligatoriamente la colocación de caja, pudiendo colocarse simplemente una boquilla adecuada.
- 24.6.4. La distancia entre cajas quedará definida por las exigencias de la distribución, pero limitada en el máximo a:
 - a) Quince metros en los tramos rectos;
 - b) A la longitud que resulte sustrayendo tres metros por cada curva que sea necesario instalar, del total de quince metros permitido como máximo en los trechos rectos.
- 24.6.5. Excepcionalmente podrán admitirse distancias mayores a las establecidas en 24.6.4., pero, en compensación, deberán instalarse tubos mayores a los exigidos normalmente para los mismos conductores. El tamaño del tubo se definirá así: se calcula previamente la máxima distancia permisible conforme a 24.6.4., incluyéndose las curvas necesarias, y por cada seis metros o fracción de exceso sobre esta distancia calculada, se aumenta al tamaño inmediatamente superior al tubo a ser usado en toda la extensión.
- 24.6.6. La forma y el tamaño de las cajas corresponderá al uso de las mismas.

24.7. Tubos rígidos metálicos:

- 24.7.1. Los tubos rígidos metálicos podrán ser usados siempre que los mismos no se hallen expuestos a acciones corrosivas. Podrán, en estos casos, usarse tubos metálicos con las protecciones adecuadas a la naturaleza del agente ofensivo, o, en su defecto, usar tubos rígidos no metálicos de material no atacable por las dichas acciones corrosivas.
- 24.7.2. Se recomienda instalar los tubos rígidos metálicos con pendientes no inferior al 0,2% hacia las cajas de conexión, de modo que la condensación de vapores que eventualmente pudiera producirse, escurra hacia dichas cajas.
- 24.7.3. Toda la red de tubos metálicos y sus correspondientes accesorios, deberá formar un sistema eléctricamente continuo y conectado a tierra.
- 24.7.4. Los tubos metálicos podrán ser cortados y, posteriormente, unidos en prolongación entre sí, o a cajas. En cualquier caso, el corte será hecho perpendicularmente al eje del tubo. Esta extremidad deberá ser nuevamente roscada y limpiada de rebabas.
- 24.7.5. El empalme o unión de un tubo con otro deberá ser hecho con una unión roscada a los extremos correspondientes y de forma tal que los tubos se toquen entre sí en el medio de la unión.
- 24.7.6. La unión de un tubo metálico a una caja deberá hacerse por medio de boquillas especiales o por medio de tuercas y arandelas metálicas.
- 24.7.7. Se admitirá que los tubos rígidos metálicos de hasta 25 mm (1") como máximo, sean curvados en obra, en frío, con las debidas precauciones para no reducir sensiblemente la sección interior y sin dañar el material. Para tamaños mayores, deberán usarse curvas de fábrica o proceder al doblado con herramientas especiales. Las curvas hechas en obra tendrán como radios mínimos los valores indicados en el Anexo N° 13.
- 24.7.8. Tubos rígidos metálicos especiales (diferentes a los comunes de acero) y sus correspondientes accesorios, podrán ser usados de la misma manera que los comunes siempre que:
 - a) Su resistencia mecánica sea por lo menos equivalente a la de aquellos;
 - b) Presenten y aseguren una conductividad eléctrica equivalente;
 - c) La red que formen, y que debe ser continua, presente condiciones favorables para el pasaje y retiro de los conductores.

24.8. Tubos rígidos no metálicos:

- 24.8.1. Podrán usarse tubos rígidos no metálicos y sus correspondientes accesorios, de la misma manera que los ductos rígidos metálicos y sus accesorios, siempre que:
 - a) Soporten de igual manera que aquellos los esfuerzos mecánicos a los que estarán sometidos, conforme al método de instalación utilizado;
 - b) La red que formen, y que debe ser continua, presente condiciones favorables para el pasaje y retiro de los conductores;
 - c) Se agregue en su interior un conductor extra que recorra toda la red de tubos, uniendo entre sí todas las partes metálicas de la instalación susceptibles de ser tocadas por personas, para su conexión a tierra. Se aplica a los sistemas de distribución sin neutro a tierra.

24.8.2. En la instalación de tubos rígidos no metálicos, se admitirá el uso de cajas de material sintético o metálicas del mismo tipo que las empleadas en la instalación de tubos rígidos metálicos, siempre que se adapte debidamente la unión de los tubos a ellas.

24.9. Tubos rígidos no metálicos de baja resistencia mecánica:

24.9.1. Si los tubos indicados en 24.8 no tienen la resistencia mecánica establecida en 24.8.1.a, presentando valores inferiores, se limitará su empleo en instalaciones embutidas en paredes de albañilería o en instalaciones interiores expuestas (no embutidas), no permitiéndose su uso en losas ni en partes estructurales de la construcción.

24.9.2. En las instalaciones embutidas de estos tubos, se recomienda un desarrollo en trechos horizontales o verticales, de trazado evidente, por la ubicación de las llaves, interruptores, tomas de corriente y artefactos.

24.9.3. El desarrollo a que se refiere 24.9.2, como guía, podrá ser:

- a) Horizontal superior: lo más próximo posible a la cota más baja del techo, y en cualquier caso, por arriba de los 2,50 m, contados desde el piso;
- b) Horizontal inferior: paralelamente al piso, a no más de 30 cm. del mismo.
- c) Vertical: lo más próximo posible a las aberturas de puertas y ventanas y, en cualquier caso, a no más de 30 cm. de dichas aberturas. También se podrán usar los rincones, a no más de 30 cm. de ellos.

24.9.4. La instalación expuesta de estos tubos deberá seguir, por razones de estética, las indicaciones precedentemente dadas en 24.9.2. y 24.9.3.

25. Instalación en tubos flexibles:

25.1. Tubos flexibles metálicos:

25.1.1. Deberán usarse tubos flexibles metálicos en las conexiones a motores y otros aparatos sujetos a vibraciones.

25.1.2. Podrán usarse tubos metálicos flexibles en:

- a) Instalaciones expuestas (no embutidas) y también sustituyendo a tubos rígidos en los demás casos en que el uso de éstos no sea obligatorio;
- b) En extensiones para aparatos o máquinas que necesiten ser desplazados y las cuales estén expuestas a eventuales daños mecánicos como en el caso de máquinas de soldar o artefacto de teatro.

25.1.3. No será permitido el uso de tubos metálicos flexibles en partes expuestas a las inclemencias del tiempo, ni en instalaciones embutidas, ni en localizaciones peligrosas, salvo que reunan las condiciones exigidas en 25.2.4 para tubos flexibles no metálicos.

25.1.4. No se admitirá el empalme de tubos flexibles entre caja y caja, debiendo por tanto constituir trechos contínuos y unirse sus extremidades a las respectivas cajas por medio de piezas especiales, como en el caso de los tubos rígidos.

25.1.5. El radio de las curvas no será, en ningún caso, inferior a 12 veces el diámetro externo del tubo flexible metálico, debiendo las mismas, en su instalación, ser firmemente sujetas para que no se deformen al pasar los conductores.

25.1.6. La fijación de una tubería metálica flexible a la superficie de apoyo, será hecha por medio de abrazaderas separadas entre sí no más de 80 cm.

25.1.7. Con las limitaciones establecidas en este numeral, podrán emplearse tubos flexibles según lo indicado en el numeral 24 para tubos rígidos.

25.2. Tubos flexibles no metálicos:

25.2.1. Estos tubos podrán ser usados en la misma forma que los tubos rígidos de baja resistencia mecánica (24.9.).

25.2.2. Son válidas para estos tubos las recomendaciones dadas en 24.9.2. y 24.9.3.

25.2.3 Como en la instalación de las otras tuberías no metálicas, deberá cumplirse con lo establecido en 24.8.1.b y 24.8.1c.

25.2.4. Podrán usarse en losas y partes estructurales de hormigón armado tubos flexibles no metálicos de gran resistencia a la presión hidrostática externa.

26. Instalaciones en tubos Bergman y tipos similares:

26.1. Condiciones de uso:

26.1.1. Los tubos Bergman y tipos similares, solo podrán ser usados en instalaciones interiores expuestas (no embutidas), aplicados a las paredes y techos.

26.1.2. Se aplicarán las recomendaciones dadas en 24.9. para el caso de instalación expuesta de los tubos rígidos de baja resistencia mecánica.

27. Instalación de conductores en tubos:

27.1. Tipos de conductores:

27.1.1. Solo podrán ser pasados (instalados en el interior), en tubos rígidos o flexibles, los conductores indicados en 17.2.3.

27.1.2. No se permitirá pasar en tubos los cordones flexibles, ni cables con protección inadecuada.

27.2. Cantidad de conductores en un tubo:

27.2.1. No se permitirá pasar más de nueve conductores en un tubo, salvo que se trate de conductores de circuitos exclusivos de señalización o control.
Para este caso, ver los Anexos 14.a y 14.b.

27.2.2. Los Anexos N^os. 15.a, 15.b y 15.c, fijan las relaciones entre las secciones, cantidad de conductores y tamaño del tubo.

27.2.3. Para los casos de varios conductores de secciones distintas en un mismo tubo, el tamaño de éste deberá ser calculado conforme lo establece el Anexo N^o 16, que fija la fracción máxima del área de la sección transversal interna del tubo que podrá ser ocupada por conductores, incluyendo la propia aislación y cobertura exterior.

27.3. Pasaje de conductores:

27.3.1. Para facilitar el trabajo de pasaje de los conductores en los tubos se podrá usar:

a) Hilos o cintas metálicas que sólo deberán ser introducidas en el tubo cuando se proceda al pasaje de los conductores y, en ningún caso, durante el montaje del tubo;

b) Talco, parafina, u otros lubricantes que no perjudiquen la aislación de los conductores.

27.4. Instalaciones en trechos verticales:

27.4.1. Las extremidades superiores de los conductores instalados en largos trechos verticales de tubos deberán ser sólidamente amarradas a aisladores de resistencia mecánica adecuada para soportar el peso correspondiente y de forma tal que no perjudique la aislación del conductor.

27.4.2. Las máximas distancias tolerables entre amarres, se dan en el Anexo N° 17.

27.5. Disposiciones generales:

27.5.1. Todos los conductores de un mismo circuito, deberán ser instalados en el mismo tubo, debiendo formar trechos continuos sin empalmes intermedios entre cajas. No se admitirá en el interior de un tubo un conductor del cual se haya tenido que perfeccionar su aislación, con cintas aislantes.

27.5.2. Los empalmes y derivaciones, para cualquier efecto, deberán ser hechos exclusivamente en las cajas (de conexión, de llave, de tablero, etc.), de manera tal que la tapa de la misma pueda ser colocada sin dificultad y sin que haya que acomodar los conductores dentro de las citadas cajas en forma que pueda dañarse su aislación o afectarse al empalme o derivación.

27.5.3. Los empalmes podrán ser hechos por el método corriente, de conductor a conductor, debidamente aislados con cinta aisladora capaz de proveer la misma aislación exigida para el conductor, o por medio de conectores aislados especiales. El empalme podrá soldarse solamente si el cable es de cobre y no está sujeto a tracción.

27.5.4. Los conductores deberán ser pasados luego de estar completamente terminada la tubería y debidamente terminadas las obras de la construcción que los puedan afectar. Antes de pasar los conductores, deberá procederse a la limpieza y secado de los tubos.

27.5.5. La posibilidad de condensación de la humedad en el interior de los tubos obligará a instalar conductores con aislación adecuada para esa humedad.

27.5.6. Se permitirá la instalación en el mismo tubo, o bajo la misma envoltura protectora de cualquier naturaleza, de conductores pertenecientes a circuitos diferentes siempre que:

a) Los circuitos deriven de un mismo tablero;

b) Los conductores para campanillas u otros servicios de señalización tengan la mínima sección admitida para instalaciones eléctricas (1 mm²), la misma mínima aislación (600 voltios) y características exteriores que los diferencien nítidamente de los conductores de los circuitos eléctricos de iluminación con los que comparta el tubo.

27.5.7. No se permitirá la instalación en el mismo tubo de conductores de entrada a un tablero junto con los circuitos que deriven de él.

27.6. Conductores en paralelo:

27.6.1. En casos especiales, y con el propósito de obtener secciones necesarias, podrán instalarse conductores en paralelo satisfaciendo a lo siguiente:

a) Los conductores deberán tener exactamente la misma sección, longitud y aislación;

b) Las conexiones en ambas extremidades serán dispuestas de tal modo que la corriente total se divida por igual en cada uno de ellos.

28. Instalación directa, embutida, de conductores:

28.1. Conductores con protección mecánica:

28.1.1. Cuando la protección mecánica de los conductores es equivalente a la protección que les proporcionan a los conductores comunes los tubos rígidos indicados en el numeral 24, se permitirá la instalación directa embutida de éstos, en las mismas condiciones de instalación de los tubos rígidos citados.

28.1.2. Este tipo de instalación se permite con arreglo a 28.1.1, pero no se recomienda.

28.2. Conductores sin protección mecánica:

28.2.1. Cuando los conductores no tengan protección mecánica, pero sí tengan adecuada protección contra daños derivadas de la condición de su instalación, mediante la naturaleza de su aislación o tratamiento especial de la misma, se permitirá la instalación directa embutida de ellos con las condiciones establecidas en 24.9 y 25.2.

29. Instalación de conductores en tubos en general, en el interior de edificios:

29.1. Condiciones:

29.1.1. Cualquiera sea el tipo de tubo, deberán ser aplicadas las prescripciones establecidas en el numeral 27.

30. Instalación expuesta de conductores en el interior de edificios:

30.1. Condiciones de uso:

30.1.1. Siempre que los conductores no queden expuestos a daños mecánicos, y no esté obligatoriamente indicado el uso de tubos, se permitirá la instalación expuesta de conductores en el interior de edificios, aún los industriales, salvo en los casos previstos en 30.1.2.

30.1.2. No se permitirá la instalación expuesta de conductores en:

a) Teatros, cines y locales públicos de uso similar;

b) Garajes, estaciones de servicio y playas de estacionamiento;

c) Lugares húmedos ni en ambientes corrosivos;

d) Locales peligrosos por su propia naturaleza o por el material que se almacena o pase por el mismo.

30.2. Tipos de conductores:

30.2.1. Se aplicará lo establecido en el numeral 27.1.

30.2.2. No se admitirá, en ningún caso, la instalación de conductores desnudos en el interior de edificios.

30.2.3. Podrán usarse, además, los tipos de conductores semejantes a los ya admitidos y con protección de aislación adicional, del tipo especial previsto como para embutir directamente bajo revocos, así como los conductores de la aislación exigida y con protección mecánica propia.

30.3. Instalación de los conductores:

30.3.1. La instalación de los conductores deberá atender a las exigencias siguientes:

- a) La instalación será ejecutada a una altura no inferior a 3,00 m. sobre el nivel del piso. Excepcionalmente, cuando la altura del local lo obligue, se admitirá la ejecución de la instalación a menor altura, pero nunca inferior a 2,50 m. sobre el nivel del piso;
- b) Las bajadas de los conductores a los interruptores, llaves, tomas de corriente e instalaciones necesarias del mismo tipo, deberán ser provistas de protección mecánica;
- c) Los pasos de pared y los pasos de un piso a otro, deberán ser provistos de protección mecánica (tubos rígidos y boquillas);
- d) Los conductores deberán ser fijados a aisladores no combustibles ni higroscópicos;
- e) La fijación de los aisladores deberá hacerse exclusivamente por medio de tornillos u otros dispositivos adecuados, no permitiéndose en ningún caso el uso de clavos;
- f) Los conductores solo deberán tener contacto con los aisladores, y deberán mantener las separaciones mínimas siguientes:

	Hasta 300 voltios	De 300 a 600 voltios
Conductores entre sí, milímetros	60	100
Entre cualquier conductor y la superficie de montaje o cualquier cuerpo extraño, milímetros	12	25

- g) La máxima separación admisible entre aisladores será de 1,50 m. en los tramos rectos, debiendo los conductores quedar bien estirados. En los casos de curvas, la distancia entre los aisladores se reducirá a la mínima compatible para que ella pueda hacerse sin dañar la aislación de los conductores, debiendo colocarse un aislador inmediatamente antes y otro inmediatamente después de la curva.
- h) Los empalmes y las derivaciones deberán obedecer a lo especificado en el numeral 27. Inmediatamente antes y después de los empalmes y derivaciones, deberán los conductores ser amarrados a aisladores; la máxima separación de éstos aisladores será de 20 cm.
- i) Los cruzamientos de conductores deberán ser ejecutados con adecuada protección, por medio de aisladores, de manera tal que se asegure una separación en ningún caso inferior a la mínima permitida según (30.3.1.f).
- j) La distancia entre aisladores podrá ser reducida todo cuanto fuere necesario, de manera tal a evitar que el peso propio de los conductores tienda a aproximarlos a las superficies a las cuales se hallan fijados los aisladores, dando separaciones menores que las mínimas permitidas.

30.4. Disposiciones generales:

- 30.4.1. Las conexiones a los puntos de utilización deberán ser hechas por medio de dispositivos adecuados tales como: rosetas, receptáculos, tomas de corriente y accesorios similares.
- 30.4.2. Los conductores no deberán, en ningún caso, sufrir tracción de los dispositivos a ellos conectados.

31. Instalación de barras desnudas:

31.1. Condiciones de uso:

- 31.1.1. Podrán instalarse barras desnudas en recintos cerrados y accesibles solamente a personas debidamente capacitadas y autorizadas.
- 31.1.2. Las barras desnudas podrán ser instaladas en canaletas, incluso en recintos de tránsito, siempre que las mismas aseguren adecuada protección eléctrica y mecánica.

31.2. Conducción de corriente:

- 31.2.1. El Anexo N° 18 establece las intensidades máximas permisibles en barras desnudas.

31.3. Instalación de las barras:

- 31.3.1. Las barras y sus soportes deberán ser instalados de manera tal que los esfuerzos máximos, originados por los efectos electrodinámicos, no alcancen en caso alguno a la mitad del valor del esfuerzo o tensión de ruptura del material de los mismos.
- 31.3.2. La distancia mínima entre barras, o entre las barras externas de grupos de barras, correspondientes a diferentes polos o fases, en el instante de producirse las máximas flechas provenientes de esfuerzos electrodinámicos, deberá ser: de 60 mm, para tensiones hasta 300 voltios, y de 100 mm, para las tensiones comprendidas entre 300 y 1000 voltios.

Nota: A solicitud del interesado, ANDE suministrará los valores máximos de corriente de corto circuito, atendiendo a las condiciones de la instalación que se desea conectar.

32. Instalaciones externas aéreas:

32.1. Campo de aplicación:

- 32.1.1. Estas prescripciones se aplican a la distribución de energía eléctrica en patios, jardines, campos de deportes, locales de fiestas, espectáculos al aire libre, calles de grandes propiedades, depósitos al aire libre, e instalaciones semejantes, sean estas de carácter permanente o provisorio.
- 32.1.2. Quedan incluidas en estas prescripciones, las instalaciones sin protección contra la intemperie, que se hagan en torno a los edificios, incluso las que se apoyan en los mismos por medio de ménsulas o dispositivos similares.

32.2. Conductores:

- 32.2.1. Podrán usarse conductores aislados, con protección apta para la intemperie o conductores desnudos, pero en todos los casos, deberán ser soportados por aisladores.
- 32.2.2. La mínima sección de los conductores de cobre unipolares será de 4 mm² para un vano que podrá ser de 25 m como máximo (distancia entre postes). Podrán ser usados cables bipolares y en general multipolares, conformando la resistencia mecánica equivalente a la de la mínima sección arriba mencionada o, también, conductores suspendidos de cabo de adecuada resistencia mecánica. Podrá igualmente usarse conductores de otro material diferente del cobre, siempre que presente una resistencia mecánica equivalente.
- 32.2.3. Las bajadas o subidas de los conductores de las líneas a lugares que se hallen a menos de 3 m. sobre el nivel del suelo, deberán hacerse dentro de caños rígidos.

32.2.4. Los empalmes, derivaciones y conexiones, deberán ser hechos conforme se halla establecido en 17.6. y, en general, deberá aplicarse el numeral 17 en todo lo pertinente.

32.2.5. Las derivaciones de energía de las líneas aéreas no deberán ser hechas a una distancia mayor que 30 cm. del aislador de apoyo.

32.3. Aisladores:

32.3.1. Los aisladores de soporte y de retención de las líneas, deberán ser de substancia no higroscópica y de resistencia mecánica adecuada, y que cumplan con las especificaciones del Anexo N° 24.

32.3.2. Conforme al tipo de instalación, se podrá admitir la instalación de aisladores:

- a) Con pernos curvos directamente atornillados a los soportes de madera. No se recomienda si el soporte es de palma;
- b) Con pernos rectos sobre crucetas de madera o de hierro instalados en los postes;
- c) Con pernos rectos sobre ménsulas de hierro empotradas en paredes externas de edificios.

32.3.3. La separación de los aisladores en las crucetas y ménsulas entre sí y de los aisladores a los soportes o a las paredes, será de:

- a) 20 cm. en el caso de conductores aislados;
- b) 30 cm. en el caso de conductores desnudos o con aislación a prueba de intemperie.

32.4. Soportes:

32.4.1. Podrán ser usados como soportes de las líneas de distribución:

- a) Poste de madera o de hierro;
- b) Estructuras de madera o de hierro;
- c) Postes o estructuras de cualquier otro material, siempre que satisfagan las condiciones de altura y resistencia mecánica necesarias;
- d) Paredes exteriores de edificios con las limitaciones establecidas en 32.5.2.

32.4.2. Se recomienda que los soportes lleven, en cada caso, el tratamiento correspondiente:

- a) Pintura o galvanización, los metálicos;
- b) Tratamiento preservativo para la parte enterrada hasta 50 cm. arriba del suelo, los de madera.

32.4.3. Ni aún con carácter provisorio se admitirá el empleo de árboles como soportes de líneas. Se exceptúan los casos de iluminación provisorio ornamental, en cuyo caso se recomienda hacer la instalación de manera tal que el movimiento de los árboles debido al viento no pueda ejercer esfuerzos de tracción sobre los conductores.

32.5. Vanos:

32.5.1. Los vanos deberán ser calculados con arreglo a la resistencia mecánica de los conductores, aunque en ningún caso se tendrán vanos mayores a 25 m. (32.2.2.), y de los correspondientes soportes para las condiciones locales más desfavorables de temperatura y viento, no debiendo los conductores quedar sometidos a esfuerzos de tracción mayores que la mitad de la respectiva carga de ruptura. Valores usuales: Viento: 100 Km/h; Temperatura: máxima 60° C, mínima: 0° C.

32.5.2. Los vanos para las ménsulas a lo largo de paredes no deberán exceder a 10 m.

32.6. Disposiciones generales:

- 32.6.1. Las líneas instaladas en ménsulas sobre las paredes de edificios, así como las que se hallen sobre soportes, deberán ser instaladas de manera tal que queden separadas en distancia no inferior a 1,00 m. de toda ventana, terraza, escalera o lugar parecido. En general, deben estar instaladas fuera del alcance de la mano.
- 32.6.2. No se admitirán líneas pasando por arriba de propiedades de terceros, sin consentimiento previo por escrito del propietario y de la ANDE.
- 32.6.3. La conexión de una línea aérea a una línea interna, deberá ser hecha de manera tal que el agua de lluvia no pueda penetrar a la instalación interna.
- 32.6.4. Cuando se instalen diversas líneas sobre los mismos soportes, deberán disponerse las mismas en planos horizontales, en orden decreciente de sus tensiones, a partir de la parte superior del soporte. Las líneas de telefonía, señalización y semejantes, deberán ocupar la parte inferior, por debajo de los conductores de energía eléctrica.
- 32.6.5. La separación vertical mínima entre líneas horizontales será:
- a) 1,20 m. entre líneas de media tensión (23.000 V) y líneas de baja tensión;
 - b) 80 cm. entre líneas de media tensión (6.000 V) y líneas de baja tensión;
 - c) 60 cm. entre líneas de baja tensión;
 - d) 60 cm. entre líneas de baja tensión y líneas de telefonía, señalización y semejantes.
- Nota:** En caso de instalarse líneas telefónicas, de señalización y semejantes debajo de líneas de M. T., se supondrá la existencia de una línea de B. T. entre ellas.
- 32.6.6. Podrán colocarse conductores de una misma línea, dispuestos en un plano vertical, amarrados a aisladores del tipo carretel montados sobre un mismo eje. En este caso la distancia entre conductores aislados podrá ser reducida hasta 15 cm. y hasta 25 cm. para conductores desnudos o con aislación a prueba de intemperie.
- 32.6.7. La altura mínima de la parte más baja de los conductores en relación al piso deberá ser:
- a) 5,00 m., cuando haya tránsito de vehículos;
 - b) 3,50 m., cuando únicamente haya tránsito de peatones.

33. Instalaciones subterráneas

33.1. Campo de aplicación:

- 33.1.1. Estas prescripciones se aplican a todas las instalaciones subterráneas, conductos, conductores y accesorios correspondientes, y a la manera de ejecutarlas.

33.2. Conductores:

- 33.2.1. Los conductores para instalaciones subterráneas deberán tener aislación del tipo resistente a la humedad, o disponer de envolturas que impidan el acceso de la humedad a la aislación.
- 33.2.2. Los conductores que deban ser directamente enterrados en el suelo, deberán tener, además, aislación resistente a la acción química del terreno y dárseles protección mecánica, de manera a evitar que el aislamiento pueda ser dañado por golpe accidental (ver 33.3.2.).

- 33.2.3. Los conductores de un mismo circuito deberán hallarse alojados dentro de la misma envoltura de protección, cuando ella sea de material magnético.
- 33.2.4. Las conexiones y derivaciones de los conductores deberán hacerse con arreglo a 17.6. y, en general, a lo dispuesto en el numeral 17 en todo lo pertinente.
- 33.2.5. La forma de realizar los empalmes, conexiones, derivaciones y terminales, deberá ser la correspondiente y adecuada al tipo de conductor empleado, asegurando las condiciones de aislación, impermeabilidad, resistencia y durabilidad, y en el caso de conductores con envoltura metálica, conservando la continuidad eléctrica de la misma.
- 33.2.6. En el caso de conductores instalados en conductos, los empalmes, conexiones y derivaciones solo podrán ser hechos en los correspondientes registros, o en los puntos terminales.
- 33.2.7. El tamaño del conducto deberá ser calculado conforme lo establece el Anexo N° 16, que fija la fracción máxima del área de la sección transversal interna del mismo que podrá ser ocupada por conductores, incluyendo la propia aislación, cobertura y protección.
- 33.2.8. Para capacidad de conducción de los cables, atendiendo a su tipo e instalación, ver tablas del Anexo N° 27.

33.3. Conductos:

- 33.3.1. Las instalaciones subterráneas podrán ser hechas por la instalación directa de conductores enterrados en el suelo, o por la instalación de los conductores en conductos.
- 33.3.2. Los cables, aunque del tipo adecuado, no podrán ser enterrados en el suelo en el interior de edificios, salvo que se trate de áreas industriales. La profundidad de instalación no deberá ser inferior a 60 cm., debiendo llevar el cable en toda su extensión, una capa de arena, y encima de la misma una línea continua de ladrillos simplemente apoyados (no unidos con argamasa), cuya misión fundamental es denunciar la presencia del cable, además de brindar una pequeña protección mecánica adicional.
- 33.3.3. Los conductos pueden ser de los tipos siguientes:
 - a) Tuberías;
 - b) Canaletas; y
 - c) Galerías.
- 33.3.4. Las tuberías deberán hallarse constituidas por caños o tubos enterrados, hechos de material incombustible, y con las superficies internas lisas y sin rebabas. Los caños o tubos podrán ser de cerámica, fibrocemento, acero, material sintético u otros materiales que satisfagan los requisitos antedichos.
- 33.3.5. La construcción de la tubería deberá obedecer a lo siguiente:
 - a) Los caños o tubos deberán ser asentados sobre terreno firme, y colocados de manera tal a poder soportar los esfuerzos propios de la naturaleza de la instalación;
 - b) En los cambios de dirección superiores a 30°, así como en las entradas y salidas de los caños, deberán ser instalados registros, cuya función será la de permitir el pasaje de los cables, realizar empalmes, conexiones y derivaciones, y facilitar verificaciones y reparaciones;
 - c) Los trechos rectos entre registro y registro, no deberán exceder a 50 m. Por cada cambio de dirección de hasta 30°, se disminuirá esta longitud máxima en 10 m. Entre dos registros, no se admitirán más de dos curvas menores que 30 grados. En cambios de dirección mayores a 30 grados, será obligatoria la instalación de registros, cualquiera sea la distancia menor de 50 m. que resultare entre registro y registro;

- d) Los caños o tubos entre registro y registro tendrán caída de drenaje hacia uno de ellos, pero no hacia los dos;
- e) La unión de los caños o tubos entre sí, y de los mismos con los registros, deberá ser hecha de manera a mantener el alineamiento y la continuidad de la protección;
- f) Las dimensiones internas de los registros serán definidas en cada caso, en función del radio mínimo de curvatura del o de los cables que deban pasar, empalmarse o derivarse en los mismos, bien así como de la profundidad de la instalación de los caños o tubos (no menor de 60 cm.), de modo a permitir siempre un trabajo cómodo y seguro;
- g) Los registros deberán ser construidos de ladrillos y revestidos con argamasa, o bien de hormigón u otro material que ofrezca condiciones comparables, con las mismas precauciones y previendo siempre dispositivos de drenaje. Las tapas de los registros serán hechas con material resistente a los esfuerzos externos que deban soportar, y deberán impedir la entrada de arrastres sólidos y suciedades;
- h) Las extremidades de las líneas de caños o tubos que penetran al interior de los edificios, deberán ser convenientemente colocadas a fin de protegerlos contra la eventual entrada de agua y de pequeños animales.

33.3.6. Las canaletas son conductos de sección transversal, en general, rectangulares y tapas removibles en toda su extensión.

33.3.7. La construcción de las canaletas obedecerá a las prescripciones siguientes:

- a) Deberán ser construídas con el fondo en desnivel y con dispositivos adecuados de drenaje en todos los puntos bajos donde pueda acumularse agua;
- b) Las tapas de las canaletas deberán ser resistentes a los esfuerzos externos que deban soportar.

33.3.8. Las galerías son conductos que pueden ser recorridos e inspeccionados en toda su extensión.

33.3.9. Además de lo prescripto en las normas pertinentes de construcción civil, las galerías deberán:

- a) Tener una altura no inferior a 1,60 metros, un ancho libre de circulación no inferior a 80 centímetros y dos comunicaciones con el exterior como mínimo;
- b) Ser provistas de adecuada ventilación permanente;
- c) Disponer de soportes adecuados con espaciamiento no mayor que 1,00 metro o estanterías corridas, sobre las que deberán ser fijados o asentados los cables;
- d) Satisfacer las exigencias pertinentes, mencionadas en 33.3.7.a).

33.4. Terminales y protección mecánica de los cables:

33.4.1. Los extremos de los conductores deberán ser protegidos y tratados en general según 33.2.5.

33.4.2. Los cables que emerjan de los conductos subterráneos y deban subir a lo largo de paredes, postes u otras superficies, deberán ser protegidos, por medio de:

- a) Tubos rígidos en el caso de instalaciones interiores;
- b) Tubos de material adecuado a la intemperie en el caso de instalaciones exteriores;
- c) Otros dispositivos adecuados.

- 33.4.3. La protección a que se refiere 33.4.2. será llevada hasta una altura de 3 metros contados desde el nivel del piso o, en su defecto, hasta la caja protectora de terminales del cable. Dispondrá además de drenaje en su base.

CAPITULO V

Instalaciones Generales.

34. Instalaciones de fuerza motriz:

34.1. Campo de Aplicación:

- 34.1.1. Estas prescripciones se aplican a los motores eléctricos en general, cualquiera sea el uso a que se los destine, incluso a los motores de los grupos motor-generator para soldadura eléctrica, sin perjuicio de otras disposiciones de este Reglamento.
- 34.1.2. En la parte pertinente, se aplican también estas prescripciones a instalaciones de calefacción, soldadura, refrigeración y equipos industriales.

34.2. Red de fuerza motriz:

- 34.2.1. Las líneas, principal o seccionales, de una instalación, podrán ser comunes para alimentar tableros desde donde se distribuyan circuitos de fuerza motriz y de luz.
- 34.2.2. Los circuitos de fuerza motriz no podrán ser comunes con los circuitos de luz,
- 34.2.3. A los circuitos de fuerza motriz se los denomina también circuitos alimentadores y al circuito derivado de un circuito alimentador para proveer energía a un motor, así como al circuito alimentador cuando solo tiene un motor que atender, se le denomina ramal del motor.
- 34.2.4. El límite térmico de conducción de corriente de un circuito alimentador no deberá ser menor que la intensidad que resulta de sumar 125% de la corriente nominal del motor más grande con las corrientes nominales de los demás motores servidos por el circuito. ✓
- 34.2.5. La capacidad nominal de los dispositivos de protección de los circuitos alimentadores de motores no deberá ser mayor que la adecuada al ramal que exige protección de mayor capacidad, más la suma de las corrientes nominales de los demás motores.
- 34.2.6. En los ramales, el límite de conducción de corriente de los conductores deberá ser, como mínimo, 125% de la corriente nominal del motor, considerado como motor de servicio continuo. En el caso de motores de uso específicamente indicado, el límite de conducción de corriente del ramal deberá ser el previsto en el Anexo N° 19.
- 34.2.7. La capacidad nominal de los dispositivos de protección de los ramales para motores, deberá quedar comprendida entre 150 y 300% de la corriente nominal del motor, conforme al tipo del motor y el método de arranque empleado, de acuerdo con el Anexo N° 20.

34.3. Protección mecánica de los motores:

- 34.3.1. Los motores deberán poseer, por sí mismos, protección mecánica adecuada al ambiente y al tipo de servicio, o ser provistos de protección substitutiva conveniente.
- 34.3.2. Los terminales de los motores deberán quedar encerrados en cajas destinadas a ese efecto, con la correspondiente tapa y protección mecánica. Los tubos de conexión serán fijados a esa caja.

34.4. Llave de separación:

- 34.4.1. Todo motor deberá ser provisto de una llave de separación individual con elementos visibles de separación, colocada antes de los dispositivos de protección.
- 34.4.2. Para el caso de varios motores que accionan partes de una misma máquina, se dispensará el uso de llave separadora individual por motor y se permitirá el uso de una sola llave separadora para el conjunto.
- 34.4.3. El criterio para escoger llave separadora será el siguiente:
- Para motores en general, la llave separadora deberá ser un elemento visible de separación (fusibles, llaves seccionadoras, etc.) de capacidad nominal por lo menos igual a 115% de la corriente nominal del motor;
 - Dichos elementos deberán permitir la separación física del elemento de contacto (cartucho fusible, cuchillas, etc.), o el trabado del seccionador en su posición abierta, para garantizar al personal de servicio, en caso de revisión, que esta llave no sea cerrada por terceros;
 - Para motores de menos de 1/2 HP, se admitirá que el dispositivo de protección con clara indicación de posición (abierto-cerrado), sirva como llave separadora;
 - En el caso de motores portátiles de menos de 1/2 HP, se admitirá que las fichas de tomas de corriente sirvan como llaves separadoras.

34.5. Protección de los motores contra sobrecargas:

- 34.5.1. Para la protección contra sobrecarga de los motores, deberá ser utilizado uno de los dispositivos siguientes:
- Fusibles de acción retardada en todos los conductores del ramal. Podrá admitirse el empleo de fusibles comunes cuando se usa un sistema de arranque de tensión reducida, en el que los portafusibles queden fuera de circuito en la posición de arranque;
 - Relais térmicos, ajustables o no, que formen parte integrante de los disyuntores usados para el arranque directo de los motores, o de los dispositivos de arranque con tensión reducida, o de contactores usados para el control remoto de los motores. Esos relais deberán ser instalados en los conductores de fase. En un sistema trifásico trifilar, bastará instalarlos sobre dos conductores;
 - Relais térmicos no ajustables, que formen parte integrante de la construcción del motor.
- 34.5.2. La capacidad nominal de los dispositivos de protección de los motores deberá ser:
- 125% de la corriente nominal del motor, en el caso de los motores cuya elevación de temperatura permitida no exceda 40°C;
 - 115% de la corriente nominal del motor, en todos los demás casos.
- 34.5.3. Los motores de 1 HP y menos que 1 HP con arranque manual, situados a la vista de la máquina accionada, podrán ser considerados como protegidos por el dispositivo de protección del ramal.

34.6. Arranque de los motores:

- 34.6.1. Salvo casos de excepción, expresamente indicados por la ANDE, se admitirá el arranque directo a plena tensión para motores de hasta 5 HP.
- 34.6.2. Para motores de potencia nominal superior a 5 HP, será obligatorio emplear dispositivos de arranque a tensión reducida, pudiendo incluso la ANDE, cuando la potencia del motor exceda a 20 HP, fijar el tipo de arrancador a tensión reducida que deberá ser usado.
- 34.6.3. Los arrancadores deberán ser capaces de hacer arrancar y desconectar los motores que controlan. El arrancador deberá ser capaz de interrumpir la corriente del motor con el rotor trabado.
- 34.6.4. El arrancador deberá tener valores nominales iguales o superiores a los del correspondiente motor, pudiendo su uso ser dispensado en el caso de motores fijos de 1/6 de HP de potencia o menores, cuyo funcionamiento sea permanente.
- 34.6.5. Los arrancadores para motores deberán ser instalados dentro de cajas que los protejan y eviten contactos accidentales.

34.7. Arranque a tensión reducida:

- 34.7.1. Los dispositivos de arranque a tensión reducida para motores, deberán ser provistos de los dispositivos siguientes como recursos mínimos:
 - a) Dispositivo mecánico que obligue a realizar con rapidez la operación de cambio de la posición de arranque a la de marcha;
 - b) Dispositivo mecánico que impida el cierre de los contactos después de una operación por cualquier causa anormal, antes que el operador lo rearme manualmente;
 - c) Dispositivo electromagnético que abra el circuito alimentador al faltar energía en la red, impidiendo que el motor arranque automáticamente al restablecerse la tensión.

34.8. Control remoto:

- 34.8.1. El circuito de control deberá llevar la protección propia correspondiente a la capacidad de sus conductores.
- 34.8.2. El circuito de mando o de control remoto, deberá tener su protección en el mismo lugar en que estén ubicadas las llaves de separación mencionadas en 34.4.
- 34.8.3. Se dispensará la protección de los conductores del circuito de control remoto de un motor eléctrico, cuando el dispositivo de comando y el arrancador del motor estén montados en la misma estructura de la máquina.
- 34.8.4. Se admitirá la protección de varios aparatos de mando o control con un solo protector.
- 34.8.5. No deberán utilizarse dispositivos de protección para los conductores del circuito de control, cuando la actuación de estos dispositivos fuese causa directa de peligro para las personas y/o para las propiedades, como por ejemplo, caso de motores para bombas contra incendio.

35. Instalaciones para señalización y control:

35.1. Campo de aplicación:

- 35.1.1. Estas prescripciones se aplican a todas las instalaciones eléctricas de pequeña potencia, para control a distancia, alarma, señalización y aplicaciones semejantes, como ser: control remoto de motores, capacitores, reactores y similares, circuito para control automático en

instalaciones de ascensores, grúas, máquinas operadoras, hornos eléctricos, soldadura eléctrica y similares, circuitos que operen a la tensión de servicio para campanillas, chicharras, anunciadores y similares.

35.2. Instalación:

35.2.1. La instalación de estos sistemas deberá hacerse con arreglo a lo ya establecido en este Reglamento y a lo siguiente:

- a) Cada una de estas instalaciones deberá disponer de la protección individual correspondiente;
- b) Los conductores de estas instalaciones deberán ser instalados en tubos separados con arreglo a la tensión de operación. Excepcionalmente podrá admitirse conductores de sistemas de menor tensión en una tubería de conductores de sistemas de mayor tensión, en cuyo caso deberán todos los conductores disponer de la aislación correspondiente a la tensión superior.

Instalaciones de tubos luminosos o lámparas que operen con alta tensión:

36.1. Aplicación de las prescripciones:

36.1.1. Estas prescripciones se aplican a tubos luminosos o lámparas que operan con tensiones mayores a 250 voltios, en vacío, sin perjuicio de las demás disposiciones de este Reglamento.

36.2. Restricciones:

36.2.1. No será permitido en residencias el uso de lámparas o tubos de iluminación que operen con tensiones, en vacío, superiores a 1.000 voltios.

36.3 Maniobras y transformadores:

36.3.1. Las maniobras deberán ser realizadas exclusivamente del lado de baja tensión.

36.3.2. Deberán ser usados transformadores monofásicos de potencia no superior a 1 kVA., con tensión en el secundario, en vacío, no mayor de 20 kV. y corriente de corto circuito no superior a 80 mA.

36.4. Conductores:

36.4.1. Para el lado de alta tensión de estas instalaciones, y cuando se usen conductores aislados, éstos deberán tener la aislación correspondiente a 1,5 veces el valor de la tensión en vacío.

36.4.2. Los conductores aislados podrán ser instalados en tubería rígida o flexible, o, de lo contrario, sobre superficie no combustible ni higroscópica, que en el caso de ser metálicas deberán ser conectadas a tierra.

36.4.3. Podrá también usarse del lado de alta tensión, conductores desnudos montados sobre aisladores adecuados, los que a su vez deberán ser montados sobre superficies no combustibles ni higroscópicas, que en caso de ser metálicas deberán conectarse a tierra.

36.4.4. En el caso de conductores desnudos, se deberá, además, obedecer a las prescripciones siguientes:

- a) El espacio entre conductores, y también el espacio entre conductor y la superficie más próxima, no deberá ser inferior a 5 cm.;
- b) Cuando exista posibilidad de daños mecánicos a los conductores, o posibilidad de contactos accidentales con personas o cosas, los conductores deberán ser protegidos por una envoltura protectora incombustible, separada de los mismos por distancias no inferiores a 5 cm.

36.5. Tubos luminosos:

- 36.5.1. La instalación deberá ser hecha de manera a evitar esfuerzos sobre sus terminales, que siempre deberán ser protegidos por tubitos de porcelana o material aislante similar.
- 36.5.2. Los equipos auxiliares de los tubos instalados en vitrinas, o lugares semejantes, no deberán alimentar a otros tubos o lámparas instalados en otras vitrinas.

36.6. Separaciones mínimas:

- 36.6.1. Las partes conductoras de los circuitos de este tipo que operen con tensiones superiores a 1000 voltios, deberán mantener las siguientes separaciones mínimas:
 - a) 1,5 m. en relación a ventanas, terrazas, balcones y lugares semejantes;
 - b) 1,5 m. en relación a líneas aéreas de luz, fuerza motriz, teléfonos y similares;
 - c) 2,5 m. de altura en relación al piso en instalaciones interiores, no protegidas, así como también en el caso de balcones, terrazas y lugares semejantes;
 - d) 3,5 m. de altura en relación a patios, jardines y paseos de exclusivo uso de peatones;
 - e) 5,5 m. de altura en relación a calles, patios y áreas de circulación de vehículos.

37. Soldadura eléctrica:

37.1. Aplicación de las prescripciones:

- 37.1.1. Sin perjuicio de otras disposiciones de este Reglamento, que también sean aplicables a la soldadura eléctrica, estas prescripciones se aplican a:
 - a) Instalación de aparatos para soldadura a arco eléctrico de corriente alternada, alimentados por transformadores;
 - b) La instalación de aparatos para diversos equipos de soldadura a resistencia.

37.1.2. Estas prescripciones no se aplican a los aparatos para soldadura a arco eléctrico de corriente continua, alimentados por grupos de motor generador, los que deberán obedecer a las prescripciones relativas a los motores.

37.2. Circuitos alimentadores:

- 37.2.1. El límite de conducción de corriente de los conductores de circuitos alimentadores de varios aparatos de soldadura, no deberá ser menor que:
 - a) Soldadura a arco: 100% de la corriente primaria nominal de los dos mayores aparatos, más 85% de la corriente nominal del tercer equipo mayor, más 70% de la corriente nominal del cuarto equipo siguiente, más 60% de la suma de las corrientes primarias nominales de todos los demás aparatos restantes;

b) Soldadura a resistencia: 100% del límite de conducción de corriente correspondiente al ramal del mayor aparato, más 60% de la suma de los límites exigidos para todos los ramales restantes.

37.2.2. La protección de los circuitos alimentadores deberá ser hecha por medio de fusibles o disyuntores, cuya capacidad o ajuste no deberá ser mayor que:

a) Soldadura a arco: 200% del límite de conducción de corriente;

b) Soldadura a resistencia: 300% del límite de conducción de corriente.

37.3. Conductores de ramal:

37.3.1. El límite de conducción de corriente de los conductores del ramal para un aparato de soldadura, no deberá ser menor que:

a) Soldadura a arco: la corriente nominal del transformador;

b) Soldadura a resistencia:

1. Con alimentación automática o soldadura de costura: 70% de la corriente primaria nominal;

2. Con alimentación no automática: 50% de la corriente primaria nominal.

37.3.2. La protección de los conductores del ramal deberá ser hecha por medio de fusibles o disyuntores cuya capacidad o ajuste no deberá ser mayor que:

a) Soldadura a arco: 200% de la corriente primaria nominal;

b) Soldadura a resistencia: 300% de la corriente primaria nominal.

37.3.3. Todo ramal deberá ser provisto de la correspondiente llave separadora, que podrá ser simultáneamente la llave de maniobra del equipo, siempre que no forme parte integrante del mismo.

37.4. Maniobra y protección de los equipos de soldadura:

37.4.1. Los aparatos de soldadura deberán ser maniobrados desde el lado primario, por medio de llaves o disyuntores independientes o integrantes del equipo.

37.4.2. Todo aparato de soldadura deberá ser protegido del lado primario por medio de fusible o disyuntor, cuya capacidad o ajuste no deberá ser mayor que:

a) Soldadura a arco: 200% de la corriente primaria nominal del aparato;

b) Soldadura a resistencia: 300% de la corriente primaria nominal del aparato.

37.4.3. La protección indicada arriba (37.4.2.) podrá ser suprimida cuando el aparato se halle conectado en un circuito con las correspondientes protecciones, en las que no se hayan excedido los valores indicados en 37.4.2.

38. Condensadores:

38.1. Aplicación de las prescripciones:

38.1.1. Sin perjuicio de otras disposiciones de este Reglamento, que también sean aplicables, estas prescripciones se aplican a la instalación de condensadores para el mejoramiento del factor de potencia.

38.2. Instalación de los condensadores:

38.2.1. Los condensadores deberán ser provistos:

- a) De llaves separadoras, con excepción del caso de empleo con motores, que se trata en 38.3;
- b) De medios capaces de provocar su descarga al ser desconectados de la fuente de alimentación. Estos medios deberán conectarse automáticamente en el instante de la desconexión de la fuente, salvo los casos en que queden permanentemente conectados al condensador.

38.2.2. La capacidad de conducción de corriente de los conductores de conexión deberá ser, como mínimo, 135% de la corriente nominal de los condensadores.

38.3. Condensadores aplicados a los motores:

38.3.1. El condensador deberá ser instalado de forma que una sola llave separadora sirva para el conjunto motor-condensador.

38.3.2. El conjunto motor-condensador deberá ser maniobrado como una sola unidad y no se deberá usar potencia reactiva mayor que la indicada en el Anexo N° 21.

38.3.3. El límite de conducción de corriente de los conductores que conecten el condensador, no deberá ser inferior al indicado en 38.2.2., pero, en este caso, no deberá tampoco ser inferior a 1/3 del límite de conducción de corriente de los conductores del ramal del motor.

39. Instalación de aparatos domésticos y de iluminación:

39.1. Aplicación de las prescripciones:

39.1.1. Estas prescripciones se aplican a todos los tipos de aparatos domésticos y de iluminación de cualquier tipo, forma y tamaño, siempre que:

- a) La instalación eléctrica de la residencia se halle capacitada para servirlos;
- b) Se respeten las demás prescripciones de este Reglamento que le sean aplicables.

39.2. Instalación:

39.2.1. En el caso de los aparatos domésticos en general, podrá considerarse a la ficha de toma de corriente, como llave separadora de la red.

39.2.2. El peso de los artefactos de iluminación y de equipos o aparatos en general deberá ser soportado:

- a) Por las cabriadas, vigas, tirantes, eventualmente por las alfarjas, losas y similares, sin ejercer esfuerzos sobre la tubería;
- b) Por las orejas de las cajas, en los casos de instalaciones embutidas en losas de hormigón o paredes;
- c) Por ganchos de alambre dejados expuestos emergiendo en el interior de las cajas y amarrados dentro de la losa de hormigón o de las paredes.

39.2.3. En el caso de simples portalámparas colgantes, con lámparas y tulipas o similares, cuyo

peso no exceda a 500 gramos, se admitirá como soporte a los mismos conductores de alimentación de la lámpara.

39.3. Conexiones:

39.3.1. Se admitirá el cordón flexible o el cable flexible de sección adecuada, debidamente protegido con revestimiento exterior adecuado o sin él según el caso (aparatos domésticos o artefacto de iluminación), exclusivamente desde el punto de toma de corriente de la instalación permanente, es decir desde la ficha toma de corriente o llave separadora, hasta el equipo (Ver numeral 40)

40. Conductores para equipos en general:

40.1. Aplicación:

40.1.1. Sin perjuicio de las demás disposiciones de este Reglamento, estas prescripciones se aplican para:

- a) Conexiones entre las instalaciones fijas y los aparatos portátiles, o que deban ser desplazados con alguna frecuencia;
- b) Conexiones de las partes móviles de aparatos y máquinas fijas;
- c) Conexiones de aparatos de iluminación, colgantes, etc. con la observación del numeral 39.

40.2. Tipos de conductores:

40.2.1. Podrán ser empleados:

- a) Cordones flexibles del tipo convencional de aislación de caucho con revestimientos de algodón, seda o similares (aparatos de iluminación: arañas, colgantes, veladores y similares);
- b) Cordones flexibles con aislaciones adecuadas para la elevación de temperaturas del conductor y revestimientos de algodón, seda o similares (estufas, planchas, calentadores y semejantes);
- c) Cables flexibles bipolares o tripolares con aislación termoplástica y adecuadas protecciones y revestimiento como **a** y **b**, para los mismos usos;
- d) Cables flexibles bipolares o tripolares con aislación adecuada, con cobertura protectora exterior por reforzamiento de la propia aislación, por caucho, material termoplástico, o por vaina de acero, malla flexible de acero o elementos semejantes (artefactos de iluminación móviles en cines y teatros, proyectores, lámparas portátiles, aparatos domésticos, aparatos de soldadura eléctrica, conexión de partes móviles de máquinas operadoras grúas, ascensores y semejantes).

Nota: En todos los casos, la aislación será la correspondiente ya establecida en este Reglamento.

40.2.2. En todos los casos citados en 40.2.1., los conductores deberán ser siempre usados en trecho continuos, sin empalmes, enmiendas, ni derivaciones.

CAPITULO VI

Instalaciones Especiales:

41. Instalaciones en casos especiales:

41.1. Aplicación de las prescripciones:

41.1.1. Se aplican estas prescripciones a todos aquellos locales que, por sus condiciones particulares, requieran atención especial, ya sea en lo referente a la manera de ejecutar las instalaciones, como al tipo de material a emplear.

41.2. Localizaciones peligrosas:

41.2.1. Se realizarán instalaciones especiales en todos aquellos locales o ambientes donde exista o pueda existir peligros particulares de incendio o de explosión

41.2.2. El método de instalación y el material a emplear serán, en cada caso, el recomendado por las Normas del país de origen del equipamiento técnico del local.

Nota: A falta de dichas Normas, se seguirán las indicaciones del fabricante de los equipos en todo cuanto la ANDE no las modifique.

41.3. Localizaciones especiales:

41.3.1. Se considerarán como tales a las instalaciones en:

- a) Ambientes corrosivos, que son aquellos en que la existencia de substancias capaces de dicha agresión puedan atacar a las instalaciones eléctricas;
- b) Ambientes permanentemente húmedos, que son aquellos locales cuya atmósfera, por la naturaleza de su uso, presenten un elevado porcentaje de humedad, como ser:

1. Cámaras frigoríficas;
2. Casas de bombas de agua;
3. Locales industriales donde se use vapor de agua, con escape a la atmósfera;
4. Locales en los que, por cualquier razón, deba tolerarse agua en los pisos, o en los que haya frecuentemente que lavar pisos y paredes.

41.3.2. En todos estos locales especiales se harán instalaciones adecuadas, utilizando materiales resistentes a los agentes perturbadores, con el mismo criterio de 41.2.

41.4. Instalaciones en baños:

41.4.1. En estas instalaciones deberán observarse las prescripciones siguientes:

- a) Los artefactos de iluminación deberán ser instalados sobre circuitos independientes de los calefones, calentadores y similares, debiendo quedar aislado todo lo que una persona pueda alcanzar con la mano;
- b) Se admitirá sobre circuito de iluminación, un toma de corriente para uso de artefactos del tipo de una máquina de afeitar;
- c) Los aparatos (calefones, calentadores, etc.) deberán tener comando separado, con aislación como en a de este numeral;

- d) Ningún punto de corriente (interruptor, protecciones, llaves, tomas de corriente), podrá ser instalado a altura inferior a 1,30 metros, medida desde el nivel del piso terminado y deberá colocarse lo más lejos que sea factible de todo lugar de posibles salpicaduras de agua.

Instalaciones en cines, teatros y similares:

- 41.5.1. En cines, teatros y locales similares, la instalación eléctrica deberá ser embutida. En caso en que la construcción del local no permita una instalación totalmente embutida, se permitirá la ejecución de una instalación expuesta con tubería y accesorios de hierro o acero o similares, conforme a este Reglamento, pero en ningún caso se permitirá la instalación de conductores expuestos.
- 41.5.2. La instalación de iluminación de cines, teatros y locales semejantes deberá comprender las siguientes redes independientes:
- a) Iluminación del edificio propiamente dicho (oficinas, pasillos, taquilla, baños, entrada y salidas, guardarropas, camarines, etc.);
 - b) Iluminación del escenario;
 - c) Iluminación del local ocupado por las personas (plateas, palcos, balcones, así como para circulación de las personas durante la realización del programa con luces generales apagadas);
 - d) Iluminación de emergencia.
- 41.5.3. Los cuadros o tableros de comando deberán ser instalados al acceso directo del personal encargado de las maniobras, sin puertas ni cerraduras, iluminados permanentemente por lámparas derivadas antes de la llave general. Cuando estos cuadros o tableros no puedan ser instalados en lugares privativos del personal de maniobras, deberán llevar puertas y cerradura o dispositivos similares, que impidan que personas extrañas puedan operarlos.
- 41.5.4. Las lámparas, proyectores y elementos portátiles en general deberán usar conductores según 40.2.1.
- 41.5.5. Los elementos de iluminación de escenarios, proskenios, bastidores y lugares semejantes deberán llevar protección mecánica adecuada contra posibles daños por golpes.
- 41.5.6. Los cines, teatros y locales semejantes, deberán obligatoriamente disponer de una fuente propia de energía, para un servicio de emergencia, para los casos de falta de energía eléctrica de la red de la ciudad, conforme a lo siguiente:
- a) La fuente de emergencia (acumuladores, grupos generadores), deberá entrar en servicio automáticamente al faltar energía de la fuente normal (ANDE);
 - b) La capacidad de la fuente de emergencia deberá ser tal que provea una razonable iluminación, que permita ver lo suficiente para el desplazamiento de las personas en todas las áreas de movimiento necesario:
 1. Para evacuar el local;
 2. Para permitir al personal el desarrollo de la actividad que le compete en la emergencia;
 - c) Los circuitos de la red de emergencia deberán poder ser maniobrados, simultáneamente y exclusivamente, por un único interruptor general, no permitiéndose instalar en ningún caso interruptores seccionales.

41.6. Instalaciones en hospitales, sanatorios y similares:

41.6.1. Además del cumplimiento de las prescripciones corrientes de este Reglamento, los Hospitales, Sanatorios y similares, deberán disponer de red y fuente propia de emergencia. (Decreto N° 16.649 — Art. 7° de fecha 23 de diciembre de 1970).

41.6.2. En estas instalaciones se admitirán conjuntos fuente-red de emergencia para cubrir necesidades de áreas determinadas, conforme al criterio técnico-médico, pero siempre de forma tal que un conjunto, o la suma de los conjuntos, cubra todas las áreas de:

- a) Trabajo médico;
- b) Circulación;
- c) Servicios indispensables.

41.6.3. Se aplicarán todos los demás conceptos pertinentes de 41.5.

41.7. Instalaciones en hoteles:

41.7.1. Se recomienda que estas instalaciones dispongan de fuente propia y red de emergencia para los servicios más indispensables.

41.8. Instalaciones deportivas, de circos, kermeses, galopas, torines, loterías, juegos públicos en general y similares:

41.8.1. Se distinguen estas instalaciones en:

- a) Permanentes;
- b) Transitorias;
- c) Con cobertura;
- d) A cielo abierto.

41.8.2. Estas instalaciones deberán ajustarse a las prescripciones generales de este Reglamento. La ANDE dictará, en cada caso, las disposiciones pertinentes para todo aquello que no esté expresamente previsto.

CAPITULO VII

Grupos Electrógenos:

42. Grupos electrógenos en general:

42.1. Podrán instalarse y ponerse en funcionamiento grupos electrógenos en locales servidos por ANDE, siempre que se cumpla lo dispuesto en el presente capítulo.

42.1.1. En todos los casos el usuario deberá presentar una solicitud aclarando los motivos de esta instalación.

42.2. Grupos Electrógenos de Emergencia:

42.2.1. Estos grupos se utilizarán con el único fin de proveer energía eléctrica a las instalaciones del usuario, con exclusión de terceros, en los casos de una eventual interrupción del suministro de energía en el sistema de distribución de la ANDE.

42.2.2. La instalación deberá contemplar la colocación, cerca del generador, de un conmutador dentro de un gabinete, conectado de tal manera que no sea posible poner en paralelo el grupo de emergencia con la red de la ANDE.

42.2.3. Entre el generador y el conmutador, la ANDE podrá instalar un medidor o equipo de medición, para el cual deberá preverse la ubicación con dispositivo para precintarlo. Esta ubicación deberá ser protegida de polvo, golpes, trepidaciones, etc.

42.3. Grupos Electr6genos de funcionamiento continuo:

42.3.1. Estos grupos se utilizarán para proveer energía eléctrica complementaria a la que se toma de la red de distribución de ANDE y, exclusivamente, a las instalaciones del usuario.

42.3.2. La instalación deberá cumplir los mismos requisitos exigidos en 42.2.2. para grupos electr6genos de emergencia.

42.3.3. La ANDE podrá instalar, con las mismas exigencias de 42.2.3., un medidor o equipo de medición para registrar los kWh generados por medios propios.

42.3.4. El suministro de energía eléctrica desde las redes de la ANDE a usuarios que deban usar energía generada por medios propios y que, por razones especiales, no puedan cumplir con 42.2.2., estaré supeditado a un acuerdo previo con ANDE, en el cual se establecerán las condiciones técnicas que deba cumplir la interconexión (relais de no retorno, etc.).

CAPITULO VIII

Disposiciones Transitorias:

43. Con el fin de regularizar lo dispuesto en el numeral 4, se deberán presentar los proyectos de instalaciones en ejecución en un plazo máximo de 120 días, contados desde la puesta en vigencia de este Reglamento.

44. En todos los aspectos en que este Reglamento represente una innovación se exigirá su estricto cumplimiento luego de un año de su puesta en vigencia.

45. Para el cumplimiento de lo dispuesto en 7.2.3., 20.1.5., 41.5.6., 41.6.1. y 41.7.1., se procederá como sigue:

a) En instalaciones nuevas, como se prevé en 44;

b) En instalaciones existentes, el estricto cumplimiento de las prescripciones citadas se exigirá luego de cumplirse 2 años de la puesta en vigencia de la presente reglamentación.

46. Para el cumplimiento de lo dispuesto en 13.2, en instalaciones actualmente en servicio, se fija un plazo máximo de 4 años.

47. La distribución trifásica trifilar 3x220 V (numeral 1., Observación, sistema a), será sustituida progresivamente por la distribución tetrafilar de 3x220/380 V (numeral 1., Observación, sistema c).

48. No se aplicará la nota del numeral 11.5.4. a las acometidas subterráneas actualmente en servicio derivadas de líneas de distribución aéreas, hasta que sea necesaria una reparación por falla en la misma, oportunidad en que se pasará a acometida aérea.

49. El numeral 36.6.1. se aplicará a las instalaciones de publicidad con tubos de alta tensión existentes cuando éstas sean modificadas y/o sustituidas.

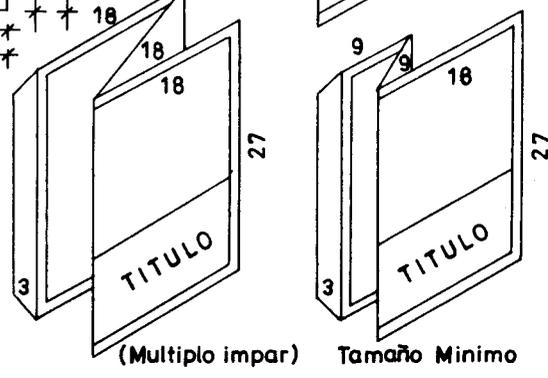
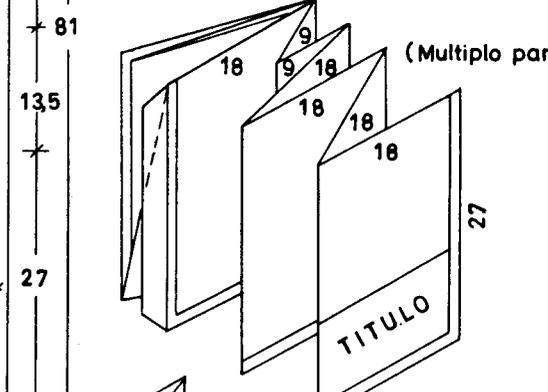
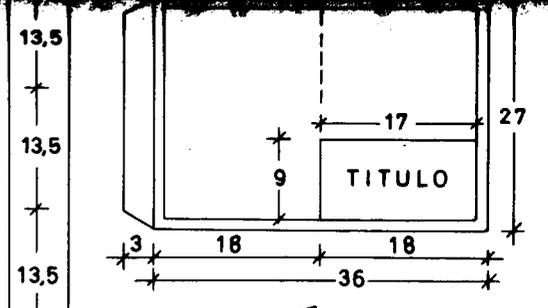
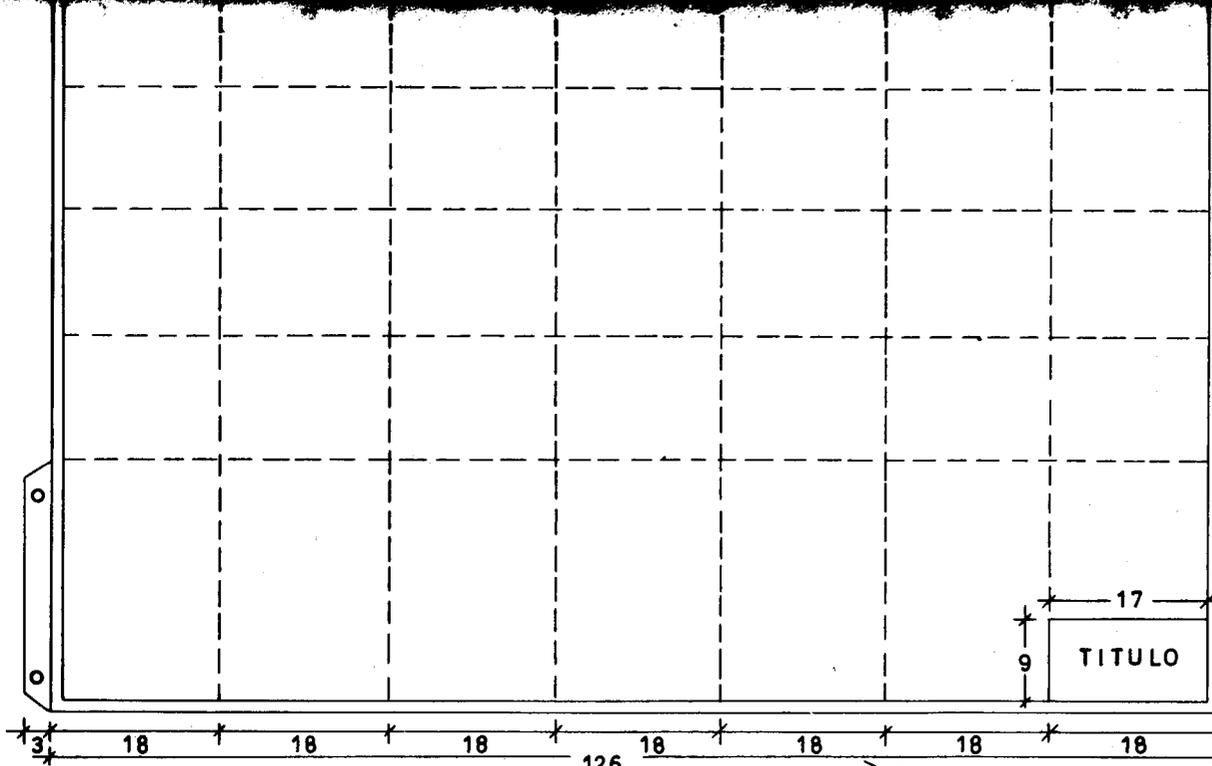
NDE

Fecha

Firma

N.

Reglam. para Instalaciones de B.I. - ANEXO Nº 1 - NUM. 5



126

9

17

18 18 18 18 18 18 18 18

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA

UBICACION:

PROPIETARIO:

ELECTRICISTA: Reg. N^o:

Cta. Cte. Ctral. N^o:

Fecha: 9,5

Firma del Propietario

Firma del Electricista

RESERVADO para Sello A.N.D.E.

TAMANO MAXIMO Medidas en cm.

TITULO

(Multiplo impar)

Tamaño Minimo

ACOTACIONES A LA SIMBOLOGIA

1. El empleo de los símbolos dados por la Norma será obligatorio.
2. En los casos en que la Norma no establezca el símbolo o exista una evidente posibilidad de confusión, el Proyectista, deberá crearlo o sustituirlo, haciéndolo notar en una simbología propia impresa en el plano.

Ejemplo:

- Equipos de Rayos X
- Equipos de Cocinas
- Equipos de Lavanderías
- Equipos de Esterilización
- Equipos de Laboratorios
- Equipos de Frigoríficos
- Heladeras, conservadoras, mesones refrigerados
- Lavaplatos, lavacopas
- Batería de central telefónica
- Lámparas cialíticas
- Tomacorrientes especiales.

3. El Proyectista deberá en todos los casos, complementar los símbolos de la Norma, con los datos naturales que les correspondan, como ser:

- Dimensiones: ancho, alto, profundidad
- Pesos
- Altura de ubicación
- Posición
- Embutido, sobrepuesto, expuesto, subterráneo
- Interior, intemperie
- Aéreo
- Potencia, intensidad, tensión, frecuencia
- Dirección, sentido, tiempo, regulación
- etc., etc.

4. En la Memoria, que deberá necesariamente formar parte del Proyecto, se podrá detallar aún más todo aquello que con los símbolos no haya quedado satisfactoriamente definido.
5. Los accesorios se entienden siempre completos; por ejemplo:
 - Llaves, tapas, fusibles
 - Tomas de corriente con sus tapas
 - Tomas de corriente especiales con su correspondiente ficha.
6. Cada punto reservado a artefacto de cualquier tipo de iluminación, deberá tener instalado, cuando menos, un portalámpara .

ARTEFACTOS CON LAMPARAS
INCANDESCENTES



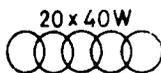
Adosado al techo con 1 lámpara de 60 W



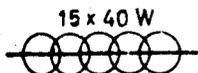
Suspendido del techo con 5 lámp. de 40 W



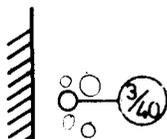
Embutido en el techo con 2 lámp. de 40 W



Línea continua, adosada, suspendida o embutida en el techo, (de acuerdo al símbolo 1-2 ó 3 que se le aplique), de 20 lamp. de 40 W.



En gargantas de techos ó en gargantas de paredes, en su intersección con el techo, con 15 lámparas de 40 W.



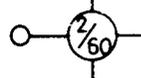
Aplicado a la pared (adosado) con 3 lamp. 40 W



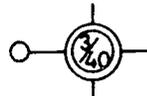
En brazo de pared con 2 lámp. de 60 W.



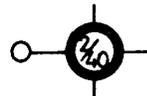
Embutido en la pared con 1 lámp. de 100 W.



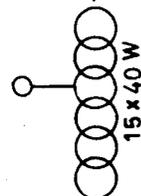
De aplicar a la pared ó superficies similares, a la intemperie, de 2 lámparas de 60 W.



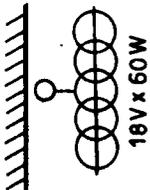
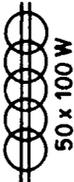
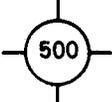
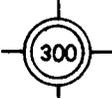
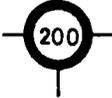
En brazos de pared ó superficies similares, a la intemperie, con 3 lámp. de 40 W.



De embutir en paredes ó superficies similares, a la intemp., con 2 lámparas de 40 W.



Línea continua adosada, en brazos o embutida en la pared (de acuerdo a los simbolos 6-7-8 9-10-11 que se le aplique), de 15 lámp. de 40W

Nº		
13		Línea continua en garganta de pared, vertical con 18 lámp. de 60 W. (Para línea horizontal se pone H, en lugar de V).
14		Línea continua sobre piso (candilejas) con 50 lámparas de 100 W.
15		En columnas, perfiles o estructuras de metal a la intemperie, de 500 W.
16		En postes o estructuras de hormigón, ó mampostería a la intemperie, de 300 W.
17		En postes ó estructuras de madera, a la intemperie, de 200 W.

NOTAS:

a) En el caso de artefactos, lámparas y/o usos diferentes (excepción de los tubos fluorescentes), se usarán los mismos símbolos anteriores del 1 al 17 inclusive, con el agregado de una notación de identificación, así:

- P - Proyectores
- Hg - Lámparas a Vapor de Mercurio
- Na - Lámparas a Vapor de Sodio
- Ne - Tubos de Gas Neón
- N.A - Lámparas para Navegación Aérea
- Vg - Lámparas de Vigilancia
- Pisc - Artefactos para piscinas
- C.H - Contra la humedad.
- C.A. - Contra el agua
- P.R. - Protegidos contra golpes
- C.G. - Contra gases.

ó con la notación y explicación que correspondiere al uso especial en cuestión.

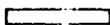
- *b) Las alturas de los artefactos deberán ser indicadas.
- c) Deberá anotarse la ubicación de artefactos en disposición diferente a las indicadas, ej:

C.R. - Artefacto ubicado en el Cielo raso o forro falso.
 I - En posición inclinada, etc.

4) Los artefactos llevarán sus correspondientes cajas de conexión.

ARTEFACTOS CON LAMPARAS FLUORESCENTES

40



Adosado al techo con 1 lámpara de 40 W.

3x20



Suspendido del techo con 3 lámparas de 20 W.

2x40



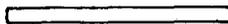
Embutido en el techo con 2 lámparas de 40 W.

10x20

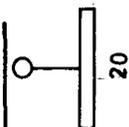


Línea continua adosada, suspendida o embutida en el techo, (de acuerdo al símbolo 1-2 ó 3 que se le aplique), de 10 lámparas de 20 W.

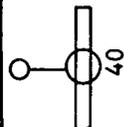
8x40



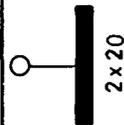
En gargantas de techo ó en gargantas de pared en su intersección con el techo, con 8 lámparas de 40 W.



Aplicado a la pared (adosado) con 1 lámpara de 20 W.

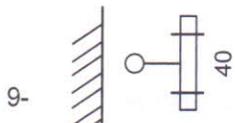


En brazo de pared con 1 lámpara de 40 W.

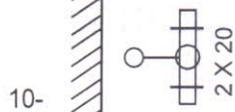


Embutido en la pared con 2 lámparas de 20 W.

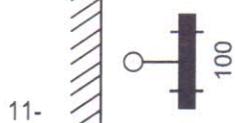
Nº



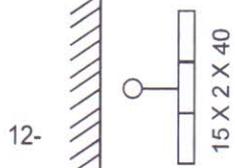
9- Aplicado a la pared o superficies a la intemperie, con 1 lámpara de 40 W.



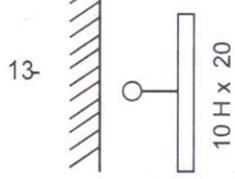
10- En brazo de pared o superficie a la intemperie, con 2 lámparas de 20 w.



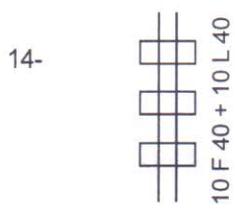
11- Embutido en pared o superficie a la intemperie con 1 lámpara de 100W



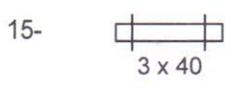
12- Línea continua adosada, en brazos o embutida en la pared (de acuerdo a los símbolos 6-7-8-9-10 u 11 que se le aplique), con 15 lámparas dobles de 40 W.



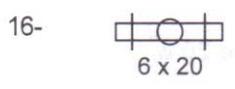
13- Línea continua en garganta de pared, en posición horizontal con 10 lámparas de 20 W. (Para línea vertical se pone V en lugar de H).



14- Línea continua sobre piso (candilejas) con 10 lámparas fluorescentes de 40 W combinadas con 40 lámparas incandescentes de 100 w.



15- En columnas o estructuras de metal, a la intemperie, con 3 lámparas de 40 w.



16- En postes o estructuras de hormigón o mampostería, a la intemperie, con 6 lámparas de 20 W.

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 5

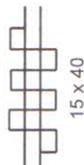
Nº

17-



En postes o estructuras de madera, a la intemperie, con 4 lámparas de 40 w.

18-



Línea continua sobre piso con 15 lámparas de 40 W.

NOTAS:

- a) En el caso de usos especiales, se emplearán los mismos símbolos anteriores correspondientes con el agregado de una notación aclaratoria por ej:

C.H. protegido contra la humedad

C.A. " " el agua

PR. " " golpes

C.G. " " gases.

- b) Deberán ser indicadas las alturas de los artefactos.

- c) Deberá anotarse la ubicación de artefactos en disposición diferente a las indicadas ej:

C.R. - Artefacto ubicado en el cielo raso o forro falso

I - En posición inclinada

V - En posición vertical

- d) Los artefactos llevarán sus correspondientes cajas de conexión.

TOMAS DE CORRIENTE DEL TIPO DE EMBUTIR



ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 6

Nº

6-		Trifásico a media altura
7-		" bajo
8-		" alto
9-		" de piso
10-		de techo

NOTAS:

- a) En relación a las alturas, medidas siempre desde el piso, se entenderá por:
- 1- Media: de 1,00 m. hasta 1,80 m.
 - 2- Baja: de 0,30 m. hasta 0,99 m.
 - 3- Alta: de 1,80 m. hasta arriba.
- b) En los casos de los tomas de corriente del tipo de sobreponer, se usarán los mismos símbolos con:
- 1- Una advertencia general si todos son del mismo tipo de sobreponer, o
 - 2- Con la indicación p. al lado de los tomas de corriente de sobreponer, cuando también hayan de embutir en la misma instalación.
- c) Para el caso de instalación a la intemperie se seguirá la indicación dada en b usando i como representativo de intemperie.
- d) Los tomas de corriente para intensidades de valores superiores a 10 amperios, deberán ser expresamente señalados con el valor de su intensidad nominal.
- e) Los tomas de corriente llevarán sus correspondientes cajas de conexión.

LLAVES DE EMBUTIR Y COMBINACIONES

1-		Llave de 1 punto
2-		Llave de 1 punto y toma de corriente
3-		Llave de combinación escalera

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 7

Nº

- 4-  Llave intermediaria de combinación escalera
- 5-  Llave de 1 punto y llave de combinación escalera
- 6-  Llave de 1 punto y llave intermediaria de combinación escalera
- 7-  Llave de combinación escalera y toma de corriente
- 8-  Llave intermediaria de combinación escalera y toma de corriente
- 9-  Llave de 2 puntos
- 10-  Llave de 2 puntos y toma de corriente
- 11-  Llave de 2 puntos y llave de combinación escalera
- 12-  Llave de 2 puntos y llave intermediaria de combinación escalera
- 13-  Llave de 3 puntos

NOTAS

- a) La altura de las llaves deberá hallarse comprendida entre 1,00 m. y 1,80 m.
- b) Corresponder á aplicar las notas b-c y -d indicadas en tomas de corriente.
- c) Las llaves llevarán sus correspondientes cajas.

14-  Llave automática

15-  Llave boya

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

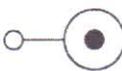
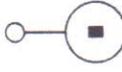
Firma

Nº

Hoja 8

Nº

SEÑALIZACIÓN

- 1-  Botón pulsador de timbre (campanilla, zumbador o chicharra) embutido en la pared. Podrá usarse este símbolo para indicar Botón, pulsador de accionamiento de minuterías, de escaleras, corredores, pasillos, etc.
- 2-  Botón, idem, idem, con cordón y botonera de mesa
- 3-  Botón, idem pero con cordón y perilla
- 4-  Botón de anulación de llamada, en la pared
- 5-  Botón pulsador en el piso
- 6-  Botón de anulación de llamada, en el piso
- 7-  Botón de alarma embutido en paredes, ventanas, puertas, etc.
-  Botón de anulación de alarma embutido en paredes, puertas, ventanas, etc.
- 9-  Botón de alarma, ubicado en el piso
- 10-  Botón de anulación de alarma, en el piso
- 11-  Señalización de puerta (individual)

ANDE

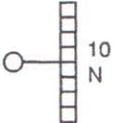
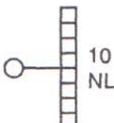
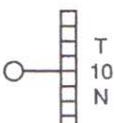
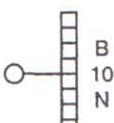
Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 9

- 12-  Señalización de grupo (pasillo, corredor, piso, etc)
- 13-  Cuadro indicador de procedencia de llamada provisto con campanilla o zumbador, para 10 números, trabajando a la tensión de la red
- 14-  Cuadro, idem como arriba, provisto además de indicación luminosa
- 15-  Cuadro indicador de procedencia de llamada provisto con campanilla o zumbador, para 10 números, trabajando a baja tensión con transformador.
- 16-  Cuadro indicador, idem como arriba, trabajand o a baja tensión, sin transformado r
- 17-  Timbre campanilla, zumbador o chicharra a la tensión de la red.
- 18-  Idem como arriba, usando transformado r
- 19-  Timbre campanilla, zumbador o chicharra, trabajando a baja tensión directa
- 20-  Transformador de campanilla
- 21-  Bocina
- 22-  Sirena
- 23-  Campana

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

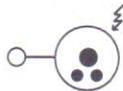
Fecha:

Firma

N°

Hoja 10

- 4) En el caso del pulsador o del botón de anulación múltiple (ej: mozo, mucama, etc) se agrega dentro del símbolo correspondiente un punto lleno por cada servicio en exceso sobre el básico. Ej:



Botonera de mesa, con cordón, con 3 pulsadores para 3 servicios de llamadas.

NOTAS:

- a) Donde corresponda, se deberá aclarar:
 altura
 intemperie
 sobrepuesto
 etc.
- b) Se emplearán las cajas de conexión o cajas tipo llave, correspondientes.
- c) Para las cajas, valdrán los símbolos de Energía Eléctrica.

TELEFONOS - RADIO - AMPLIFICACIÓN

- 1- Teléfono de servicio externo directo. Indicar:
 p - pared
 m - mesa
- 2- Teléfono de servicio exclusivamente interno. Indicar idem
- 3- Teléfono de servicio interno y externo. Indicar idem
- 4- Teléfono de piso de servicio exclusivamente interno
- 5- Teléfono de piso de servicio externo directo

ANDE	Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)		
	Fecha:	Firma	N°
			Hoja 11

- Nº
- 6-  Teléfono de piso de servicio interno y externo
- 7-  Mesa para Central telefónica (conmutador)
- 8-  Bastidor telefónico (tipo PAX; PABX, etc)
- 9-  Batería Central telefónica, reloj patrón, etc.
- 10-  Toma _____ para Radio y Televisión
- 11-  Toma _____ para Radio
- 12-  Toma _____ para TV
- 13-  Amplificador común
- 14-  Amplificador especial
- 15-  Tocabdiscos
- 16-  Grabador - reproductor
- 17-  Micrófono
- 18-  Alto parlante

NOTAS:

- a) Donde corresponda, se deberá aclarar:
altura
intemperie
sobrepuesto
etc.
- b) Se emplearán las correspondientes cajas de conexión o caja tipo llave
- c) Para las Cajas, valdrán los símbolos de Energía eléctrica.

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

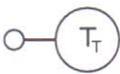
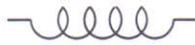
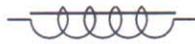
Fecha:

Firma

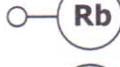
Nº

Hoja 12

Nº

- 19-  Teléfono automático a moneda
- 20-  Terminal telefónico externo directo
- 21-  Terminal telefónico interno y externo
- 22-  Terminal telefónico exclusivamente interno
- 23-  Campanilla telefónico de cc.
- 24-  Campanilla telefónica de c.a.
- 25-  Resistencia NO reactiva
- 26-  Inductancia
- 27-  Inductancia con núcleo de hierro.

APARATOS DIVERSOS

- 1-  Reloj patrón
- 2-  Reloj aplicado a la pared (o embutido)
- 3-  Reloj en brazo de pared o en ménsula
- 4-  Reloj suspendido del techo
- 5-  Reloj en columna, poste, o torre

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

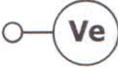
Fecha:

Firma

Nº

Hoja 13

Nº

- 6-  Ventilador de pared o columna
- 7-  Ventilador de techo
- 8-  Exhaustor (E) o insuflador (I) de aire, embutido en la pared
- 9-  Exhaustor (E) o insuflador (I) de aire, en el techo
- 10-  Exhaustor (E) o insuflador (I) de aire, en el piso
- 11-  Calefón, tipo de acumulación
- 12-  Calefón, tipo de ducha
- 13-  Cocina
- 14-  Horno
- 15-  Estufa

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 14

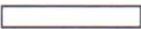
Nº

- 16-  Equipo de Aire Acondicionado, tipo de embutir en la pared
- 17-  Equipo de Aire Acondicionado, de pie, tipo Self Contained
- 18-  Equipo de Protección de Cine

NOTAS:

- a) Donde corresponda, se deberá aclarar:
altura
intemperie
etc.
- b) Se emplearán sus correspondientes cajas de conexión o tipo llave.

**CUADROS, TABLEROS, CAJAS DE
CONEXIÓN PARA LLAVES**

- 1-  Cuadro de Medidores de Consumo de Energía

- 2-  Tablero Principal:
G,L,F,C,---
G - General
L - Luz
F - Fuerza Motriz
C - Calefacción
- - - - -

- 3-  Tablero Parcial de Luz

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

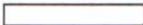
Fecha:

Firma

Nº

Hoja 15

Nº

4-  Tablero Parcial de F. M.

5-  Tablero Parcial de Calefacción, Aire Acondicionado, etc.
C,AA,

NOTA: Todos los símbolos corresponden a Cuadros o Tableros empotrados.
En los casos de Cuadros o Tableros instalados de pie, apoyados en el Piso, se
agregará a continuación de la letra principal:

Sp - para el caso de hallarse separados de la pared

Ap - para el caso de hallarse aplicados o adosados a la pared.

6-  Caja de conexión embutida en la pared hasta 4" x 4" o equivalente o caja
para llave hasta 2" x 4". La necesidad de más de una caja para llave quedará
definida por las llaves y/o tomas de corriente simbolizados

7-  Caja de conexión en el piso hasta, idem, idem, como arriba

8-  Caja de conexión embutida en la pared de tamaño mayor que 4" x 4"
Se deberá indicar sus dimensiones o equivalente

9-  Caja de conexión en el piso de tamaño mayor que 4" x 4" o equivalente. Se
deberá indicar sus dimensiones

AISLADORES, BOQUILLAS, PIPETAS, POSTES, COLUMNAS, CRUCETAS, MENSULAS

1-  Aisladores campana con pernos rectos

2-  Aisladores campana con pernos curvos

ANDE

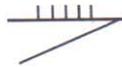
Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 16

Nº		
3-		Aisladores de retención
4-		Aisladores prensa hilos
5-		Aisladores de tipo carretel
6-		Boquillas
7-		Pipetas
8-		Columnas, perfiles o estructuras de metal
9-		Postes o estructuras de hormigón
10-		Postes o estructuras de madera
11-		Crucetas
12-		Ménsulas
13-		Brazo para artefacto

NOTAS: Las que correspondan:

- aplicados a la pared
- al techo
- altura
- dimensiones
- características
- etc. _____

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

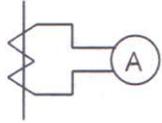
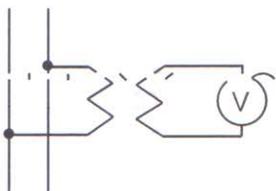
Fecha:

Firma

Nº

Hoja 17

INSTRUMENTOS Y TRANSFORMADORES

- | | | | |
|-----|---|---|---|
| 1- |  | Voltímetro | |
| 2- |  | Amperímetro | |
| 3- |  | Vatímetro | |
| 4- |  | Frecuencímetro | |
| 5- |  | Cosenofímetro | |
| 6- |  | Ohmímetro | |
| 7- |  | Sincronoscopio | |
| 8- |  | Símbolo general, con las mismas letras, cuando los instrumentos son registradores. Así: | |
| 9- |  | Vatímetro registrador | |
| 10- |  | Medidor de kilovatios-hora monofásico | |
| 11- |  | Medidor de kilovatios-hora trifásico de 3 conductores | |
| 12- |  | Medidor de KWh trifásico de 4 conductores | |
| 13- |  | Amperímetro con transformador |  |
| 14- |  | Voltímetro con transformador |  |

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

N°

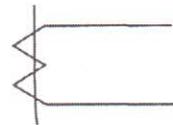
Hoja 18

Nº

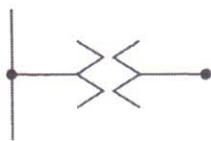
15-



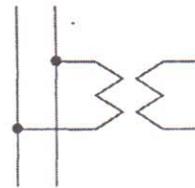
Transformador de corriente



16-



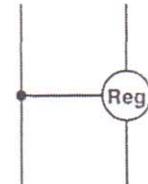
Transformador de tensión



17-



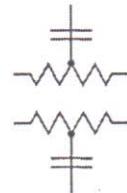
Regulador de tensión



18-



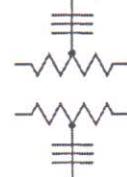
Transformador monofásico



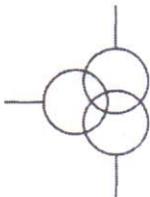
19-



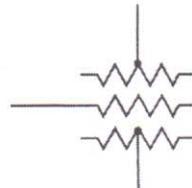
Transformador trifásico de 2 arrollamientos.
Deberá indicarse la conexión; ejemplo:



20-



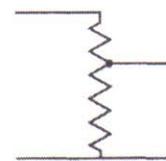
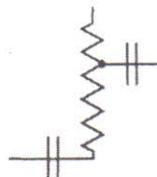
Transformador trifásico de 3 arrollamientos.
Deberá indicarse la conexión



21-



Autotransformador monofásico



ANDE

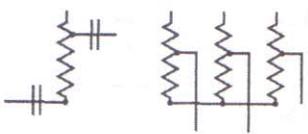
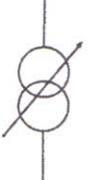
Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 19

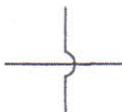
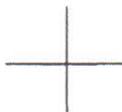
N°		Autotransformador trifásico	
22-			
23-		Transformador con número de espiras variable, en servicio. Se aplicará el símbolo en todos los casos anteriores	

NOTA: Cuando corresponda, se agregará:
 G - General
 L - Luz
 F - Fuerza Motriz
 C - Calefacción
 AA - Aire Acondicionado
 - etc
 - etc

SISTEMAS Y CONEXIONES

1-		Corriente continua
2-		Corriente alternada, en general
3-	1 	Corriente alternada monofásica
4-	2 	Corriente alternada bifásica
5-	3 	Corriente alternada trifásica
6-		Bifásico de 3 bornes. Letra L
7-		Bifásico de 4 bornes. Letra X
8-		Trifásico de 6 bornes
9-		Trifásico en estrella. Letra Y
10-		Trifásico en estrella con neutro accesible
11-		Trifásico en estrella con neutro a tierra
12-		Trifásico en delta o triángulo. Letras D o A

ANDE	Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)		
	Fecha:	Firma	N°
			Hoja 20

- | | | |
|-----|---|--|
| 13- |  | Trifásico en zig-zag. Letra Z |
| 14- |  | Trifásico - bifásico, Scott o similar. Letra T |
| 15- |  | Hexafásico, doble delta |
| 16- |  | Hexafásico poligonal |
| 17- |  | Hexafásico en estrella o diametral |
| 18- |  |  Cruzamiento de conductores, sin conexión |
| 19- |  | Cruzamiento de conductores, con conexión |
| 20- |  | Conductor con derivación |
| 21- |  | Barra con derivación |
| 22- |  |  Conexión a tierra |

GENERADORES ROTATIVOS, MOTORES Y ACCESORIOS, CORRIENTE CONTINUA.

- | | | |
|----|---|-------------------------------------|
| 1- |  | Generador. Símbolo General |
| 2- |  | Generador. Excitación en derivación |
| 3- |  | Generador. Excitación compuesta |

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

N°

Hoja 21

- Nº
- 4-  Motor. Símbolo general
- 5-  Motor. Excitación en serie
- 6-  Motor. Excitación compuesta
- 7-  Máquina que sirve como motor o generador

CORRIENTE ALTERNADA

- 8-  Generador sincrónico. Símbolo general
- 9-  Generador monofásico
- 10-  Generador trifásico
- 11-  Generador trifásico. Conexión en triángulo
- 12-  Generador trifásico. Conexión en estrella
- 13-  Generador trifásico. Conexión en estrella con conductor neutro exterior
- 14-  Motor de c.a. con colector. Símbolo general
- 15-  Motor, idem, monofásico, excitación en serie
- 16-  Motor, idem, monofásico, a repulsión
- 17-  Motor, idem, monofásico. Indicar tipo
- 18-  Motor asincrono. Símbolo general
- 19-  Motor, idem, monofásico, con rotor en cortocircuito
- 20-  Motor, idem, monofásico, de rotor con anillos colectores
- 21-  Motor, idem, trifásico, con rotor en cortocircuito
- 22-  Motor, idem, trifásico, de rotor con anillos colectores

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

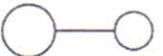
Nº

Hoja 22

Nº

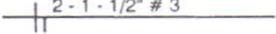
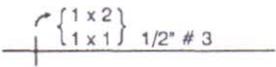
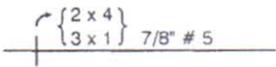
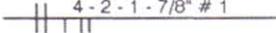
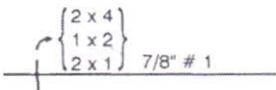
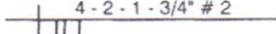
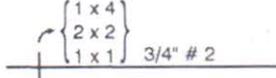
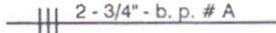
23-  Convertir síncrono, de trifásica a continua. Se es de hexafásica a continua, se podrá 6 en lugar de 3.

24-  Máquinas acopladas, de igual importancia. Símbolo general.

25-  Máquinas acopladas. Símbolo general. La de círculo menor, es auxiliar de la otra.

NOTA: Deberán agregarse los datos correspondientes:
Potencia
Frecuencia
etc.

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS INSTALACIONES EN TUBOS EMBUTIDOS EN TECHOS Y/O PAREDES

- 1-  Conductores, en tubos aptos para este tipo de instalación. Símbolo general
- 2-  Un conductor de 2 mm² y un conductor de 1 mm² dentro de un tubo de media pulgada de diámetro interior, como mínimo, pertenecientes al circuito Nº 3. Expresión general.
- 3-  ídem, como arriba.
- 4-  Dos conductores, de 4 mm² y tres de 1 mm² dentro de un tubo de 7/8 ", del circuito Nº 5.
- 5-  ídem, como arriba
- 6-  Dos conductores de 4 mm², uno de 2 mm² y dos de 1 mm², dentro de un tubo de 7/8 ", pertenecientes al circuito Nº 1.
- 7-  ídem, como arriba.
- 8-  Un conductor de 4 mm², dos de 2 mm² y uno de 1 mm², dentro de un tubo de 3/4", del circuito Nº 2.
- 9-  ídem, como arriba.
- 10-  Tres conductores de 2 mm², bajo vaina de plomo, en caño de 3/4" pertenecientes al circuito A.

ANDE

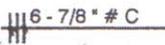
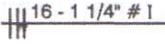
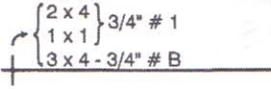
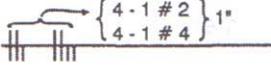
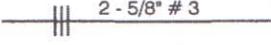
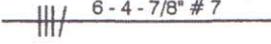
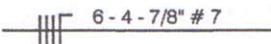
Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

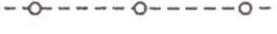
Nº

Hoja 23

- 11-  Tres conductores de 6 mm² en un tubo de 7/8" de ø, perteneciente al circuito C.
- 12-  Tres conductores de 16 mm², dentro de un tubo de 1 1/4" ø perteneciente al circuito I.
- 13-  Canalización con dos tubo en el mismo recorrido.
- 14-  ídem, como arriba
- 15-  Dos circuitos en un mismo tubo.
- 16-  Tres conductores de 2 mm² del circuito 3 en un tubo de 5/8".
- 17-  Tres conductores de 6 mm² con neutro de 4 mm² en un caño de 7/8". Perteneciente al circuito 7. El trazo inclinado indica el neutro.
- 18-  ídem como arriba. (Otra manera de indicar el neutro)

Observaciones:

- a) Para los demás tipos de instalaciones eléctricas se usarán las notaciones siguientes:

	instalación en tubos, en forro falso
	" " " en el piso
	" " " externa, sin embutir
	instalación expuesta, sin tubos
	" aérea
	" subterránea

- b) No se acotarán:
- los tubos de 1/2"
 - Los conductores de 1 mm² cuando son los únicos en un tubo
- c) El trazo largo que cruza la canalización, representa a la fase. El trazo corto que no la cruza, representa al retorno.
- d) Los conductores se mencionarán siempre en orden decreciente de secciones. Cuando haya posibilidad de confusión, se marcarán llaves abarcando conductores de la misma sección, o se usará la representación alternativa indicada.
- e) En general, los circuitos se notan así:
- Nº 1 - circuito monofásico, Nº 1.
 - Nº A - circuito trifásico, Nº A.
 - Nº II - circuito trifásico, Nº II.

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

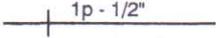
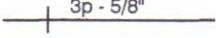
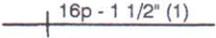
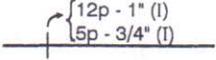
Nº

Hoja 24

Nº

- f) La notación romana se usará de preferencia para los circuitos de Tablero a Tablero. Para los conductores desnudos, diferentes de los de bajadas de pararrayos, se usará la notación siguiente:

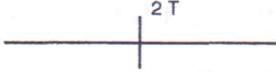
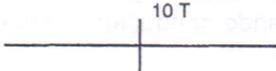
CANALIZACIONES DE TELEFONO, TIMBRES Y OTRAS CANALIZACIONES TELEFÓNICAS

- | | | |
|----|---|---|
| 1- |  | Instalación en tubo, embutido en techo y/o paredes. |
| 2- |  | Un par de conductores telefónicos, en tubo de 1/2". |
| 3- |  | Tres pares de conductores telefónicos, en tubo de 5/8". |
| 4- |  | Diez y seis pares, tubo de 1", del servicio interno. |
| 5- |  | Doce pares en tubo de 1", del servicio interno, y cinco pares en tubo de 3/4" del servicio externo. |

NOTAS:

- a) Para los demás tipos de instalaciones, se usarán las notaciones correspondientes de las canalizaciones eléctricas.
- b) No se cotan:
 - los tubos de 1/2"
 - los conductores, cuando solo haya un par en el tubo
- c) Cuando haya posibilidad de confusión en la notación, el proyectista deberá usar otra notación convencional, que la hará constar en la simbología correspondiente.

CANALIZACIONES DE TIMBRES

- | | | |
|----|---|--|
| 1- |  | Dos conductores para timbres dentro de un tubo de 1/2" |
| 2- |  | Diez conductores para timbres de un tubo de 3/4" |

NOTAS:

- a) Valen las mismas anotadas para las canalizaciones telefónicas.

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

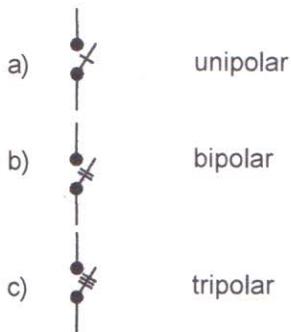
Hoja 25

OTRAS CANALIZACIONES

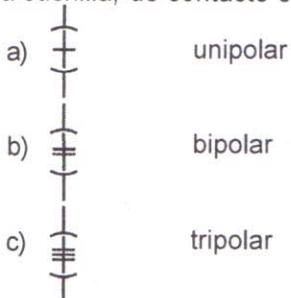
- a) Para las canalizaciones de las instalaciones de:
- Radio y TV
 - Alto parlantes
 - Relojes eléctricos
 - Alarmas,
 - etc.
- se usarán las notaciones básicas indicadas para las instalaciones
- b) Cuando haya posibilidad de confusión, el Proyectista deberá usar notaciones convencionales, que las hará constar en la simbología correspondiente.

SECCIONADORES - DISYUNTORES - LLAVES

- 1- Seccionadores a simple corte en el aire:
a cuchilla, de contacto o rotativos. .



- 2- Seccionadores a doble corte, en el aire:
a cuchilla, de contacto o rotativos.



NOTA: Se aclarará en 1 y 2, cuando necesario, anotando al lado del símbolo:
 cu = cuchilla
 co = contacto
 ro = rotativo

3- Seccionadores de perno, a simple corte, en el aire.

- a)  unipolar
- b)  bipolar
- c)  tripolar

4- Seccionadores de perno, a doble corte en el aire

- a)  unipolar
- b)  bipolar
- c)  tripolar

5- Seccionadores - Conmutadores, o llaves inversoras.

- a)  unipolar
- b)  bipolar
- c)  tripolar

NOTA: Se aclarará:

pa = palanca

ro = rotativas

ab = abre el circuito al pasar de un contacto a otro

ci = no abre el circuito al pasar de un contacto a otro

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

N°

Hoja 27

Nº

6- Seccionadores a cuernos.

- a)  unipolar
- b)  bipolar
- c)  tripolar

7- Seccionadores en baño de aceite

- a)  unipolar
- b)  bipolar
- c)  tripolar

8- Disyuntores o interruptores automáticos, o llaves automáticas, en el aire.

- a)  unipolar
- b)  bipolar
- c)  tripolar
- d)  de corriente máxima
- e)  de corriente mínima
- f)  de tensión máxima
- g)  de tensión mínima

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 28

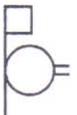
Nº

- h)  con los 3 polos accionados automáticamente
- i)  con 2 polos accionados automáticamente

9- Disyuntores o interruptores automáticos o llaves automáticas en aceite.

- a)  unipolar
- b)  bipolar
- c)  tripolar

10- Accionamiento y desenganche de los Disyuntores.

- a)  M = Accionamiento por motor
- b)  E = Accionamiento por electroimán (magnético)
- c)  A = Accionamiento a aire comprimido
- d)  = Accionamiento mecánico. La flecha indica el sentido
- e)  = Accionamiento por levas
- f)  = Accionamiento a mano
- g)  Desenganche térmico
- h)  Desenganche magnético
- i)  Desenganche termo-magnético

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 29

Nº

- j)  Desenganche térmico con enclavamiento
- k)  Desenganche libre

FUSIBLES, DESCONECTADORES FUSIBLES O CORTACIRCUITOS Y LIMITADORES

1- Fusibles.

- a)  Símbolo general
- b)  Fusible de placas
- c)  Fusible a lira
- d)  Fusible de tapones
- e)  Fusible a roseta (roseta fusible)
- f)  Fusible tabaquera
- g)  Fusible de cartucho
- h)  Fusible especiales. Indicar tipo
- i)  Fusible en aceite

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 30

Nº

NOTAS:

- 1º Se indicará en las líneas de llegada o salida del símbolo, con 1 - 2 o 3 trazos, según se trate de fusibles unipolares, bipolares o tripolares.
- 2º Se deberá anotar la intensidad correspondiente
- 3º Se indicará: instantáneo, retardado, tiempo inverso, definido, etc., cuando corresponda.

2- Desconectores fusibles o cortacircuitos.



NOTAS: Deberá indicarse:

- 1º Uni- bi o tripolar
- 2º La intensidad
- 3º El tipo, usando complementariamente los símbolos dados en 1, anterior.

3- Limitadores de Corriente
De intensidad: Ver relevadores

4- Limitadores de tensión o pararrayos.



ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

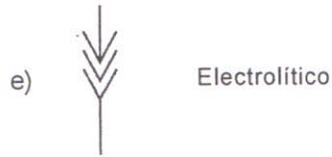
Fecha:

Firma

Nº

Hoja 31

Nº

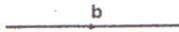
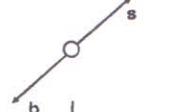
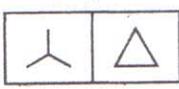


NOTAS: Deberá indicarse:

1º Uni-bi o tripolar

2º La tensión

VARIOS

- | | | |
|-----|---|--------------------------------------|
| 1- |  | Conductor que viene de b |
| 2- |  | Conductor que va hacia b |
| 3- |  | Conductor que sube, desde una caja |
| 4- |  | Conductor que baja, desde una caja |
| 5- |  | Conductor que dobla y sube, sin caja |
| 6- |  | Conductor que dobla y baja, sin caja |
| 7- |  | Conductor que pasa. Sube y baja |
| 8- |  | Caja terminal de cable |
| 9- |  | Caja de empalme de cable |
| 10- |  | Llave estrella-triángulo |
| 11- |  | Reóstato |

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

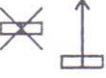
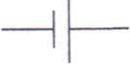
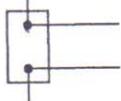
Fecha:

Firma

Nº

Hoja 32

Nº

12-		Condensador
13-		Pararrayos en general
14-		Bajada de pararrayos
15-		Línea de bajada de pararrayos
16-		Tierra de pararrayos
17-		Antenas en general
18-		Lámpara de fases
19-		Lámparas de señales
20-		Rectificador en general
21-		Pila o acumulador
22-		Batería de pilas o acumuladores
23-		Shunt de instrumento
24-		Llave a de un punto del circuito 1, que comanda el punto a del circuito 1.
25-		Punto (artefacto adosado al techo, con 1 lámpara incandescente de 60 w) a del circuito 1, comandado por la llave 1 a.
26-		Pulsador de alarma del incendio. Si la alarma es automática, se agregará una A.

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 33

Nº

27-



Campana de alarma de incendio

28-



Cuadro indicador de la procedencia de la alarma de incendio

29-



Revelador. Símbolo general. Deberá aclararse:

- Sobre corriente
- Sobre tensión
- Sobre carga
- Baja corriente
- Bajo voltaje
- Baja carga
- Dirección de carga
- Impedancia, no direccional
- Impedancia direccional
- Corriente diferencial
- Carga diferencial
- etc.
- y respeto al tiempo:
- instantáneo
- tiempo inverso
- tiempo definido

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO Nº 2 SIMBOLOGIA - (NUM. 6)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 34

ANEXO N° 3
(7.4.2)

FACTOR DE DEMANDA

Circuitos con Carga Instalada kW		Factor de demanda
hasta	2,7	1
"	3,8	0,95
"	7,2	0,90
"	12	0,85
"	20	0,80
"	30	0,75
"	50	0,70
"	80	0,65
"	120	0,60
"	170	0,55
"	250	0,50
más de	250	0,45

Nota: Se tomará el factor de demanda igual a 1, cualquiera sea la carga instalada, en los circuitos destinado exclusivamente a:
- Rayos X y similares;
- Soldadura eléctrica y similares

ANDE				
	Fecha:	Firma	N°	Hoja 35

ANEXO N° 4 (8.1)

Niveles de Iluminación

Las siguientes tablas pueden servir de guía para valores de iluminación, dando los valores mínimos admisibles. Estas tablas están confeccionadas con datos de DIN 5035/1952

4.a

Exigencias de iluminación	Clase de trabajo	Solamente iluminación general	Lugar de trabajo con iluminación localizada	
		Iluminación media en 1X	Iluminación del lugar de trabajo en 1X	Iluminación general Complement. en 1X
muy bajas		30	-	-
bajas	rudo	60	-	-
medianas	mediano	120	250	20
altas	fino	250	500	40
muy altas	muy fino	600	1000	80
extremas			4000	300

4.b

Clase de Sala o trabajo	Exigencias de iluminación
Sótanos, pasillos, cuartos de aseo	30 1X
Escaleras, baños	60 1X
Habitaciones de estar, lectura, música, de hoteles, bares, cocinas, viviendas	120 1X
Trabajos de Costura, de escritura, escolares	250 1X

ANDE

Fecha:

Firma

N°

Hoja 36

4.c
La tabla siguiente da los valores recomendados
para iluminación de algunos interiores

Ambientes	Luxes	Ambientes	Luxes
BANCOS		Laboratorios	300
Hall de operaciones		Gimnasio	200
General	150	Auditorios (ver CLUBES)	
Oficinas	400	Bibliotecas (ver BIBLIOTECAS)	
Ventanillas	500		
Archivos	200	ESPACIOS PARA SERVICIOS	
Tesoro	300	Ascensores, escaleras, pasillos y corredores	100
Sala de espera	100	Baños y cuartos de aseo	
		General	100
BIBLIOTECAS		Espejo	200
Sala de lectura	100		
General	300	ESTACIONES PARA FERROCARRIL	
Mesas		Sala de espera	100
Depósitos de libros	150	Boletería	400
Estantes	250	Control equipaje	300
Fichero		Andenes	100
CASAS COMERCIALES		Baños (ver ESPACIO PARA SERVICIOS)	
Área de circulación	150		
Mercaderías		ESTACIONES DE SERVICIO	
con vendedor	350	Lavado y Engrase	250
auto servicio	600		
Joyería, platería, etc	600	Sala de Ventas	350
Exposición de realce	1500	Sala de descanso	50
Depósitos	100	Depósito	50
CINES Y TEATROS		GARAGES	300
Sala de Espectáculos	100	Reparaciones	50
Foyer	100	Estacionamiento	100
Boletería	400	Circulación	300
		Entradas	
CLUBES Y ASOCIACIONES		HOSPITALES	
Sala de lectura		Ascensores, escaleras y Corredores	100
(Ver BIBLIOTECAS)		Sala de espera	
Sala de reuniones	200	General	100
Auditorios		Lectura	300
Escenario	300		
Platea	100	Consultorio dental	
Foyer	100	General	400
ESCUELAS		Silla	3000
Aulas		Salas de Recuperación	50
General	300	Sala de Urgencia	
Pizarrón	400	General	400
Salas de dibujo	400	Mesa	3000
Trabajos artísticos, talleres	300	Consultorios médicos General	300

ANDE

Fecha:

Firma

N°

Hoja 37

Ambientes	Luxes	Ambientes	Luxes
Mesa	700	Contaduría, máquinas de contabilidad, lectura de reproducciones de mala calidad	400
Sala de Fracturas General	300	Trabajo común, lectura de buenas reproducciones, transcripciones de notas en borrador, archivo activo	
Mesa	1000	selección de correspondencia	300
Laboratorios General	300	Lectura de material impreso, tareas y ambiente donde no se requiera un crítico y prolongado esfuerzo visual, tales como salas de conferencias	
Trabajos de precisión	500	entrevistas, archivo, inactivo, etc.	200
Sala de partos General	400		
Mesa	4000		
Sala de operaciones General	500		
Mesa	6000		
Lavandería	200		
Almacenes	150		
HOTELES		PELUQUERÍAS Y SALONES DE BELLEZA	
Ascensores, corredores, y escaleras	100	General	200
Baños General	100	Área de Trabajo	500
Espejo	200		
Dormitorios		RESIDENCIAS	
General	100	Tareas visuales	
Lectura y escritura	200	Mesa de juego	250
		Cocina General	200
Sala de estar	150	Pileta de lavado	250
Salas de lectura (Ver BIBLIOT)		Hornallas y áreas de trabajo	300
Sala de reuniones (ver CLUBES)		Lavandería, mesa de planchar	200
Restaurante, Comedor	150	Lectura y escritura	
Cocina	200	Material impreso	200
Entrada General	100	Sala de Estudios	300
Recepción	250	Escritorios	300
		Música (lectura de)	400
IGLESIAS		Costura	
Templo	100	Telas oscuras, detalles finos, poco contraste	600
Altars	700	Trabajo prolongado colores medios	400
Púlpito	300	Trabajo ocasiona, colores claros	250
MUSEOS		Arreglos faciales,	
General	200	afeitadas en el espejo	200
Exposición	500	iluminación general	
OFICINAS		Entrada, circulaciones, escaleras	100
Trabajos de diseño, cartografía dibujos de detalles	600		

ANDE

Fecha:

Firma

N°

Hoja 38

Ambientes	Luxes	Ambientes	Luxes
Living-room, comedor dormitorios, sala de estar, bibliotecas, sala de juegos, etc.	150	VIDRIERÍAS COMERCIALES	
RESTAURANTES, COMEDORES Y CAFETERÍAS		Iluminación diurna	
Salón comedor		General	1000
General	150	Localizada	5000
Mostrador	300	Iluminación nocturna	
Caja	400	Sector de negocios importantes-alta competencia	
Cocina comercial		General	1000
General	200	Localizada	5000
Inspección y control	350	Sector de negocios secundarios o en ciudades pequeñas	
		General	500
		Localizada	2500

ANDE

Fecha:

Firma

N°

Hoja 39

ANEXO 4 d

TABLA ORIENTATIVA SIMPLIFICADA PARA CALCULO DE ILUMINACIÓN

Iluminación		Fluorescente	Incandescente	Mercurio
Nivel	Ambientes	vatio/m ²	vatio/m ²	vatio/m ²
100 lux	Corredores Dependientes General	5,6	16	7
200 lux	Recepción Negocios	11,2	32	14
300 lux	Escritorios Lectura	16,8	48	21
500 lux	Salas de Dibujo Exposición	28,0	80	35

Nota: Altura de 3 metros; Paredes claras; Artefactos con rendimiento medio.

ANDE

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 40

**ANEXO N° 5
(4.2.g-8.1)**

**RESERVA MÍNIMA DE CARGA POR UNIDAD DE ÁREA, PARA
ILUMINACIÓN DE ALGUNOS LOCALES**

LOCAL	Carga mínima vatio/m²
RESIDENCIAS	
Sala	15
Comedor, cocina, baño	12
Dormitorio	10
Escritorio	20
Despensa, depósito, garage, sótano	4
Corredores, dependencias para servidumbre	5
Escaleras, rampas	8
BANCOS, LOCALES COMERCIALES Y SIMILARES	
Oficina, trabajos comunes	20
trabajos de diseño, contabilidad máquinas de contabilidad	30
Áreas de circulación, Archivos	15
Depósitos	8
Salón de ventas	30
Vidrieras	60
CINES Y TEATROS	
Sala de espectáculos, foyer	6
Boletería	25
ESCUELAS	
Aulas, bibliotecas, laboratorios	25
Auditorios	6
Gimnasio	12
HOSPITALES	
Sala de espera	8
Consultorios médicos	20
Sala de recuperación	4
Sala de operación	35
Laboratorios	20
Lavandería	15
Almacenes	8
RESTAURANTES, COMEDORES, CAFETERÍAS	
Salón comedor	10
Cocina comercial	15
LOCALES INDUSTRIALES (Iluminación General)	
Automotores - Reparaciones	6
Carpintería - Obra blanca	8
- Muebles	12
Depósitos	4
imprentas	15
Panaderías	8
Taller mecánico - Tornería	12

- Notas: 1 - En el cómputo de la carga mínima no se incluyen los tomas de corrientes, aunque pertenezcan a circuitos de iluminación.
- 2 A los efectos de la carga mínima no se considera la técnica de la iluminación prevista.
- 3- Para locales donde se realicen tareas visuales similares a las mencionadas en el cuadro precedente, utilizar, por analogía, los valores indicados.

ANDE

Fecha:

Firma

N°

Hoja 41

ANEXO N° 6

(17.5.1)

Carga máxima permisible en conductores.

Datos obtenidos del N.E.C. de los EE.UU. y N.B. 3 del Brasil

Aislación	Goma o termoplástico		A prueba de intemperie
Instalación	Expuesta	Hasta 3 conductores en un tubo	Intemperie
Temperatura máxima del conductor	60° C	60° C	80° C
Sección del conduc. (mm ²)	Corriente máxima admisible (amperes por conductor)		
1	10	9	20
1,5	15	12	25
2	20	15	30
2,5	23	17	34
4	34	27	46
6	44	33	59
10	65	45	80
16	89	60	108
25	116	78	145
35	144	97	182
50	184	121	225
70	230	148	280
95	280	180	342
120	327	208	395
150	376	240	450
185	430	268	516
240	500	310	10
300	570	350	700
400	675	410	840
500	775	455	956

Nota: Los valores dados en esta tabla se basan en temperatura ambiente de 30° C. Para mayor número de conductores en un mismo caño y otros valores de la temperatura ambiente, hacer uso de los factores de corrección que se dan en el Anexo N° 7.

ANDE			
	Fecha:	Firma	N° Hoja 42

CALIBRE DE CONDUCTORES - EQUIVALENCIAS

B. & S. o AWG		Circular mils	
N°	mm ²	Cm	mm ²
23	.26	250.000	126,7
22	.33	300.000	152,3
21	.41	350.000	177,3
20	.52	400.000	202,7
19	.65	500.000	253,4
18	.82	600.000	304,0
17	1,04	700.000	354,7
16	1,31	750.000	380,0
15	1,65	800.000	405,4
14	2,08	900.000	456,0
13	2,62	1.000.000	506,7
12	3,31	1.250.000	633,4
11	4,17	1.500.000	760,1
10	5,26	1.750.000	886,7
9	6,63	2.000.000	= 1.013,4
8	8,37 =	16.510	8,37
7	10,53 =	20.820	10,53
6	13,30 =	26.250	13,30
5	16,77 =	33.100	16,77
4	21,15 =	41.740	21,15
3	26,67 =	52.630	26,67
2	33,63 =	66.370	33,63
1	42,41 =	83.690	42,41
0	53,48 (1/0) =	105.500	53,48
00	67,43(2/0) =	133.100	67,43
000	85,03 (3/0) =	167.800	85,03
0000	107,20 (4/0) =	211.600	107,20

ANDE

Fecha:

Firma

N°

Hoja 43

**ANEXO N° 7
(17.5.2)**

**FACTORES DE CORRECCIÓN PARA LA CARGA MÁXIMA
PERMISIBLE EN CONDUCTORES**

TEMPERATURA AMBIENTE	FACTORES DE CORRECCIÓN
40° C	0,82
45° C	0,71
50° C	0,58

TABLA B

NUMERO DE CONDUCTORES EN EL MISMO TUBO	FACTORES DE CORRECCIÓN
4, 5 ó 6	0,80
7, 8 ó 9	0,70

TABLA C

TEMPERATURA AMBIENTE	NUMERO DE CONDUCTORES EN EL MISMO TUBO	FACTORES DE CORRECCIÓN
40° C	4, 5 ó 6	0,66
40° C	7, 8 ó 9	0,57
45° C	4, 5 ó 6	0,57
452° C	7, 8 ó 9	0,50
50° C	4, 5 ó 6	0,46
50° C	7, 8 ó 9	0,41

NOTA: Los factores de corrección que constan en las Tablas A, B y C, se aplican a los valores del Anexo N° 6, cuando se cumplen las condiciones previstas, reduciéndose portanto la carga máxima permisible en los conductores.

ANDE

Fecha:

Firma

N°

Hoja 44

**ANEXO N° 8
(20.1.4)**

**CALCULO DE FACTOR DE POTENCIA DE
INSTALACIONES CON MOTORES**

Para la corrección del Factor de Potencia, serán empleados los valores siguientes:

MOTORES DE INDUCCIÓN

POTENCIA EN HP	FACTOR DE POTENCIA
1	0,67
2	0,73
3	0,80
5	0,83
7,5	0,85
10	0,85
15	0,85
20	0,85
25	0,86
30	0,87
40	0,89
50	0,91
60	0,92
75	0,92
100	0,92
125	0,92
150	0,93
200	0,94

NOTA: Los valores dados corresponden al factor de potencia del motor en cuestión, trabajando al 75% de su carga nominal.

OTROS FACTORES DE POTENCIA

TIPO DE EQUIPO	FACTOR DE POTENCIA
Lámparas incandescentes y resist. de calentad.	1
Lámparas fluorescentes	0,5 a 0,95
Lámparas a vapor de mercurio	0,5 a 0,95
Motor síncromo	0,8 a 1

ANDE		
	Fecha:	N°
	Firma	

DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA DE LAS INSTALACIONES QUE TENGAN MOTORES

- 1 - Se multiplica la potencia de cada motor por su factor de potencia a 75% de la carga nominal.
- 2- Se suman entre sí todos los productos obtenidos según 1, correspondientes a un circuito.
- 3- El factor de potencia del circuito en cuestión, resulta de dividir el resultado obtenido en 2, por la potencia total conectada al circuito.

EJEMPLO

Determinar el factor de potencia de un circuito que alimenta dos motores de 5 HP, cinco motores de 10 HP y un motor de 50 HP

HP		FACTOR DE POTENCIA		PRODUCTOS PARCIALES
5	x	0,83	=	4,15
5	x	0,83	=	4,15
10	x	0,85	=	8,50
10	x	0,85	=	8,50
10	x	0,85	=	8,50
10	x	0,85	=	8,50
10	x	0,85	=	8,50
50	x	0,91	=	<u>45,50</u>
110				96,30

$$\text{Cos Phi} = \text{F.P.} = \frac{96,30}{110} = 0,875$$

NOTA: El valor así obtenido, es un valor aproximado, pero satisfactorio para la mayor parte de los cálculos necesarios en esta Norma.

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 9
(22.4.2 y 22.4.3)

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DEL CIRCUITO mm ²	SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE CONEXIÓN A TIERRA mm ²
1	1
2	2
4	2
6	4
10	4
16	6
25	10
35	10
50	16
70	25
95	35
120	35
150	50
185	50
240	70
300	95
400	120
500	150

ANDE			
	Fecha: <input type="text"/>	Firma: <input type="text"/>	N°: <input type="text"/>

**ANEXO N° 10
(22.5.2d)**

ELECTRODOS DE TIERRA

TIPOS DE ELECTRODOS	DIMENSIONES MÍNIMAS	COLOCACIÓN
Chapa de cobre	0,20 m ² y 0,002 m de espesor	A la profundidad mínima de 0,60 m
Cinta de cobre	0,025 m x 0,002 m de espesor y 10 m de longitud	Profundidad mínima ídem y posición horizontal
Cable de cobre	tamaño 50 mm ² y 10 m de longitud	Ídem como cinta de cobre
Caño de hierro galvanizado	tamaño 1 nominal interno y 3 m de longitud mínimo	Enterrado verticalmente
Barra de hierro galvanizado	de 15 mm x 5 mm o equivalente con 3 m de longitud como mínimo	Enterrada verticalmente
Barra de hierro galvanizado	de 16 mm de diámetro y 3 m de longitud mínima	Enterrada verticalmente
Cable de acero galvanizado	de 15 mm de diámetro y 10 m de longitud mínima	A la profundidad mínima de 0,60 m. Posición horizontal
Barra copperweld	de 15 mm de diámetro y 3 m de longitud	Enterrada verticalmente

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO Nº 11
(24.2.1)

NOMINACIÓN DE TUBOS

DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO, en mm	TAMAÑO NOMINAL pulgadas
12	1/2
15	5/8
19	3/4
22	7/8
25	1
31	1 1/4
38	1 1/2
50	2
62	2 1/2
76	3
88	3 1/2
101	4
127	5
152	6

NOTA: 1- Cualquier medida podrá ser convertida con la relación:
1 pulgada es igual a 25,4 mm.

2- No existen tolerancias en las medidas mínimas. Un tubo de diámetro real inferior a 12 mm no podrá ser empleado. Un tubo de diámetro menor que 15 mm, aunque mayor que 12 mm, se considerará como un tubo de 1/2". Un tubo de diámetro inferior a 25 mm, aunque mayor que 22 mm, se considerará como un tubo de 7/8".

ANDE

Fecha:

Firma

Nº

ANEXO N° 12
(24.3.3)

FIJACIÓN EXPUESTA DE TUBOS

TAMAÑO DEL TUBO	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE SOPORTES EN METROS	
	POSICIÓN VERTICAL	POSICIÓN DIFERENTE DE LA VERTICAL
12 y 15 mm 1/2" y 5/8"	1,5	2
19 y 22 mm 3/4" y 7/8"	2	2,5
25,31 y 38 mm 1", 1 1/4" y 1 1/2"	2,5	3
50 mm y mayores 2" y mayores	3	3

ANDE

Fecha:

Firma

N°

**ANEXO N° 13
(24.7.7)**

RADIOS DE CURVAS HECHAS EN OBRA

TAMAÑO NOMINAL DEL TUBO	PARA CONDUCTORES	
	SIN VAINA DE PLOMO cm	CON VAINA DE PLOMO cm
12 mm 1/2"	10	16
15 mm 5/8"	12	19
19 mm 3/4"	14	23
22 mm 7/8"	16	27
25 mm 1"	19	31
31 mm 1 1/4"	22	36
38 mm 1 1/2"	25	41
50 mm 2"	32	53
62 mm 2 1/2"	38	63
76 mm 3"	48	78
88 mm 3 1/2"	55	91
101 mm 4"	62	103
127 mm 5"	77	127
152 mm 6"	93	155

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 14 a
(27.2.1)

CANTIDAD MÁXIMA DE CONDUCTORES CON AISLACION SINTÉTICA
EN CIRCUITOS DE SEÑALIZACIÓN Y CONTROL QUE PUEDEN SER
INSTALADOS EN UN MISMO TUBO.

AISLACION: 600 voltios

SECCIÓN m ²	TAMAÑO NOMINAL DEL TUBO									
	12mm 1/2"	15mm 5/8"	19mm 3/4"	22mm 7/8"	25mm 1"	31 mm 1 1/4"	38mm 1 1/2"	50mm 2"	62mm 2 1/2"	76mm 3"
0,5	8	15	23	30	48	80	110	190	260	415
1	6	12	16	20	39	68	93	159	222	350
1,5	5	10	14	18	30	50	70	125	176	280
2	3	8	12	14	20	35	50	90	123	195
4	1	4	6	10	15	26	37	65	89	148
6	1	3	5	7	11	17	26	46	64	108
10	1	1	2	3	5	8	11	20	30	52
16	1	1	1	1	3	5	8	12	17	28

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXON° 14 b
(27.2.1)

**CANTIDAD MÁXIMA DE CONDUCTORES CON AISLACION
DE CAUCHO, SIN VAINA DE PLOMO, EN CIRCUITO DE
SEÑALIZACIÓN Y CONTROL, QUE PUEDEN SER INSTALA-
DOS EN UN MISMO TUBO, AISLACION: 600 VOLTIOS**

SECCIÓN m ²	TAMAÑO NOMINAL DEL TUBO									
	12mm 1/2"	15mm 5/8"	19mm 3/4"	22mm 7/8"	25mm 1"	31 mm 1 1/4"	38mm 1 1/2"	50mm 2"	62mm 2 1/2"	76mm 3"
0,5	5	6	8	11	15	25	35	61	86	135
1	4	5	7	10	14	22	30	52	75	120
1,5	3	4	6	8	12	18	24	43	60	95
2	3	4	5	7	10	13	17	31	45	70
4	1	2	4	5	7	10	13	24	33	52
6	-	1	2	4	5	7	12	19	29	44
10	-	-	1	1	3	5	9	13	18	27
16	-	-	1	1	1	4	6	11	14	19

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 15 a
(27.2.2)

TAMAÑO MÍNIMO DEL TUBO PARA LA INSTALACIÓN DE CONDUCTORES CON AISLACION SINTÉTICA - AISLACION: 600 VOLTIOS

SECCIÓN m ²	NUMERO DE CONDUCTORES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4
1,5	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4
2	1/2	1/2	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	7/8	7/8
4	1/2	5/8	3/4	3/4	7/8	7/8	7/8	1	1
6	5/8	3/4	3/4	7/8	7/8	1	1	1	1 1/4
10	5/8	7/8	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2
16	5/8	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2	2
25	3/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	2	2	2	2 1/2
35	3/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	2	2	2	2 1/2	2 1/2
50	7/8	1 1/2	2	2	2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3
70	1	1 1/2	2	2	2 1/2	2 1/2	3	3	3
95	1	2	2	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3 1/2
120	1 1/4	2	2 1/2	2 1/2	3	3	3 1/2	3 1/2	4
150	1 1/4	2 1/2	2 1/2	3	3	3 1/2	3 1/2	4	4
185	1 1/2	2 1/2	2 1/2	3	3 1/2	4	4	5	5
240	1 1/2	3	3	3 1/2	4	4	5	5	5
300	2	3	3	3 1/2	4	5	5	5	6
400	2	3 1/2	3 1/2	4	5	5	6	6	6
500	2	3 1/2	4	5	5	6	6	-	-

NOTA: Para relacionar medidas de los tubos en mm. con las dadas en esta Tabla ver Anexo N° 11.

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 15 b

TAMAÑO MÍNIMO DEL TUBO PARA LA INSTALACIÓN DE
CONDUCTORES CON AISLACION DE CAUCHO, SIN VAINA
DE PLOMO - AISLACION: 600 VOLTIOS

SECCIÓN m ²	NUMERO DE CONDUCTORES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1/2	1/2	5/8	5/8	3/4	3/4	7/8	7/8	1
1,5	1/2	1/2	5/8	3/4	3/4	7/8	7/8	1	1
2	1/2	5/8	5/8	3/4	7/8	1	1	1	1 1/4
4	5/8	3/4	3/4	7/8	7/8	1	1	1 1/4	1 1/4
6	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2
10	3/4	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	2	2
16	3/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	2	2	2	2
25	7/8	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	2	2	2	2 1/2
35	7/8	1 1/4	1 1/2	2	2	2	2 1/2	2 1/2	3
50	1	1 1/2	1 1/2	2	2 1/2	2 1/2	3	3	3
70	1	2	2	2	2 1/2	3	3	3	3 1/2
95	1 1/4	2	2	2 1/2	3	3	3 1/2	3 1/2	4
120	1 1/4	2 1/2	2 1/2	3	3	3 1/2	3 1/2	4	4
150	1 1/4	2 1/2	2 1/2	3	3 1/2	3 1/2	4	5	5
185	1 1/2	3	3	3 1/2	4	4	5	5	5
240	1 1/2	3	3	3 1/2	4	5	5	5	6
300	2	3	3 1/2	4	5	5	6	6	6
400	2	3 1/2	4	5	5	6	6	6	-
500	2	4	4	5	6	6	-	-	-

NOTA: Para relacionar medidas de los tubos en mm. con las dadas en esta Tabla ver Anexo N° 11

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 15 c
(27.2.2)

TAMAÑO MÍNIMO DEL TUBO PARA LA INSTALACIÓN DE
CABLES CON AISLACION DE CAUCHO, CON VAINA DE
DE PLOMO - AISLACION: 600 VOLTIOS

SECCION m ²	NUMERO DE CABLES											
	Cable de 1 solo conductor				Cable de 2 conductores				Cable de 3 conductores			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	5/8	3/4	7/8	1	3/4	1	1 1/4	1 1/4	7/8	1 1/2	1 1/2	2
4	5/8	7/8	1	1 1/4	7/8	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 >	1 1/2	2	2
6	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1	1 1/4	1 1/2	2	1 1/4	2	2	2 1/2
10	7/8	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	1 1/4	2 1/2	3	3
16	7/8	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/4	2	2 1/2	2 1/2	1 1/2	3	3	3 1/2
25	7/8	1 1/4	1 1/2	2	1 1/4	2	2 1/2	3	1 1/2	3	3	3 1/2
35	1	1 1/2	2	2	1 1/2	2 1/2	3	3 1/2	2	3 1/2	4	5
50	1	2	2	2 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	2	4	5	5
70	1 1/4	2	2 1/2	2 1/2	2	3	3 1/2	4	2 1/2	4	5	6
95	1 1/4	2 1/2	2 1/2	3	2 1/2	3	3 1/2	5	3	5	6	6
120	1 1/4	2 1/2	3	3	-	-	-	-	3	6	6	-
150	1 1/2	3	3	3 1/2	-	-	-	-	3 1/2	6	6	-
185	1 1/2	3	3	3 1/2	-	-	-	-	3 1/2	6	6	-
240	1 1/2	3	3 1/2	4	-	-	-	-	4	6	-	-
300	2	3 1/2	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-
400	2	4	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
500	2 1/2	5	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Para relacionar medidas de los tubos en mm. con las dadas en esta Tabla ver Anexo N° 11.

ANDE		
	Fecha:	Firma
		N°

ANEXO N° 16
(27.2.3)

MÁXIMA FRACCIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVER-
SAL INTERNA DE UN TUBO, QUE PUEDE SER
OCUPADA POR CONDUCTORES

NUMERO DE CONDUCTORES UNIPOLARES, O DE CABLES MÚLTIPLES	1	2	3	Más de 3
Sin vaina de plomo	0,53	0,31	0,43	0,40
Con vaina de plomo	0,55	0,30	0,40	0,35

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 17
(27.4.2)

LONGITUDES DE AMARRE DE
CONDUCTORES EN TRECHOS
VERTICALES DE TUBOS.

SECCIÓN DEL CONDUCTOR	MÁXIMA DISTANCIA ENTRE AMARRES
hasta 50 mm ²	25 m
de 70 a 120 mm ²	20 m
mayores de 120 mm ²	10m

ANDE

Fecha:

Firma

N°

INTENSIDAD ADMISIBLE EN BARRAS DE COBRE Y ALUMINIO

corriente alternada 50Hz
 temperatura del aire 30 a 35° C - Sobretemperatura 30° C

Sección mm ²	Dimensiones mm.	Capacidad de carga en amperios			
		Cobre		Aluminio	
		Desnudas	Pintadas	Desnudas	Pintadas
24	12 x 2	110	125	80	100
30	15 x 2	140	155	95	125
40	20 x 2	185	205	120	165
60	20 x 3	220	245	145	195
75	25 x 3	270	300	180	240
90	30 x 3	315	350	205	280
150	30 x 5	400	450	270	360
200	40 x 5	520	600	350	460
250	50 x 5	630	700	425	560
300	60 x 5	750	825	500	660
400	80 x 5	950	1.060	650	850
400	40 x 10	750	835	515	670
500	100 x 5	1.100	1.310	775	1.050
500	50 x 10	920	1.025	625	820
600	60 x 10	1.100	1.200	730	960
800	80 x 10	1.400	1.540	930	1.230
1000	100 x 10	1.700	1.880	1.100	1.500
1200	120 x 10	2.000	2.200	1.300	1.760
1600	160 x 10	2.600	2.880	1.700	2.300

NOTA: Dos barras conectadas en paralelo con una distancia reducida entre sí, deben ser cargadas conjuntamente con una corriente de solamente 1,7 veces el valor de la corriente admisible para una sola barra.

ANDE	Barra - ANEXO N° 18 (31.2.1)		
	Fecha:	Firma	N°

**ANEXO N° 19
(34.2.7)**

**LIMITE DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DEL RAMAL
DE UN MOTOR DE SERVICIO INDICADO**

TIPO DE SERVICIO	TIEMPO DE DURACIÓN			
	5 Minutos	15 Minutos	30 a 60 Minutos	Continuo
Servicio de corta duración	110	120	150
Servicio intermitente	85	85	90(°)	140
Servicio periódico	85	90	95	140
Servicio variable	110	120	150	200

Los valores de la tabla dan porcentajes sobre el valor nominal de la corriente indicado en la placa del motor.

(°) Este valor se aplica también para conductores que alimentan motor-generador para soldadura a arco con operador único, funcionando 60% de su ciclo de trabajo

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 20
(Art. 34.2.8)

CAPACIDAD MÁXIMA DEL DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DE UN RAMAL, EN PORCENTAJE DE LA CORRIENTE NORMAL DEL MOTOR

TIPO DEL MOTOR	MÉTODO DE ARRANQUE	MOTORES SIN LETRA DE CÓDIGO %	MOTOR CON LETRA DE CÓDIGO (°)	
			LETRA	%
Monofásicos, trifásicos con rotor de jaula, y sincrónico	A plena Tensión	300	A B a E F a V	150 25Q 300
	Con tensión reducida	Corriente nominal: hasta 30 a 250; sobre 30 a 200.	A B a E F a V	150 200 250
Trifásicos con rotor bobinado y motores de corriente continua	-----	150	-----	-----

(°) Las letras del Código marcadas en la placa indicadora para señalar el consumo del motor con rotor trabado tienen su significado de acuerdo a la siguiente tabla:

LETRAS DE CÓDIGO	kVA POR HP CON EL ROTOR TRABADO
A	0 - 3,14
B	3,15 - 3,54
C	3,55 - 3,99
D	4,00 - 4,49
E	4,50 - 4,99
F	5,00 - 5,59
G	5,60 - 6,29
H	6,30 - 7,09
J	7,10 - 7,99
K	8,00 - 8,99
L	9,00 - 9,99
M	10,00 - 11,19
N	11,20 - 12,49
P	12,50 - 13,99
R	14,00 - 15,99
S	16,00 - 17,99
T	18,00 - 19,99
U	20,00 - 22,39
V	23,22 - y más

ANDE			301A
	Fecha:	Firma	N°

Secciones de los Alimentadores de Cobre y Fusibles con Retardo para Motores Asincrónicos Trifásicos.

Arranque Directo $I = 6 \times I_{nom}$ arr $t \leq 5 \text{ seg.}$	Arranque Directo ó con Resistencia de Arranque $I = \frac{6 \times I_{nom}}{arr}$ $t \leq 15 \text{ seg.}$				Fusible (Retardado) en Amperes	Sección de Alimentador de cobre en mm. cuadrados
	125 V kW	220 V kW	380 V kW	500 V kW		
0,15	0,25	0,5	0,6	0,25	2	0,75
0,33	0,55	1	1,3	0,55	4	0,75
0,6	1	1,8	2,7	1	6	1
1,1	2	3,5	4,5	1,5	10	1,5
1,5	2,5	4,5	6	2,2	16	2,5
2	3,5	6	8	3	20	4
3	5	9	12	4	25	6
4	7	12	17	6	36	10
5,5	10	17	22	8	50	16
7,5	13	23	30	10	63	16
10	17	30	40	13	80	25
13	22	40	50	18	100	35
18	30	55	70	22	125	50
22	40	70	90	26	160	70
30	50	90	120	30	200	95
35	64	110	150	35	224	120
40	80	140	185	40	230	150
45	90	160	210	45	300	185

ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 20 (Cont.) (34.2.8)

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 21
(38.3.2)

POTENCIA CAPACITIVA MÁXIMA PARA MEJORAR EL FACTOR DE POTENCIA PARA EL
CONJUNTO MOTOR-CONDENSADOR, MANIOBRADO COMO UNA UNIDAD

HP DEL MOTOR	VELOCIDAD SÍNCRONA DEL MOTOR EN REVOLUCIONES POR MINUTO					
	3000	1500	1000	750	600	500
	KVAR					
5	2,2	2,2	2,2	3,3	4,4	4,95
7,5	2,75	2,75	3,3	4,4	6,05	6,6
10	3,3	3,3	3,85	5,5	7,15	8,25
15	4,4	4,4	5,5	7,15	8,8	10,45
20	5,5	5,5	7,15	8,25	9,9	13,2
25	6,6	6,6	8,25	9,9	12,1	15,4
30	7,7	7,7	9,9	11,0	13,2	17,6
40	9,9	9,9	12,1	13,2	16,5	22,0
50	13,2	12,1	14,3	16,5	20,9	26,4
60	15,4	15,4	16,5	19,8	24,2	29,7
75	18,7	17,6	19,8	23,1	28,6	35,75
100	24,2	23,1	27,5	29,7	35,75	44,0
125	29,7	28,6	33,0	35,75	44,0	52,25
150	35,75	33,0	38,5	41,25	52,25	57,75
200	44,0	41,25	46,75	52,25	66,0	71,5
250	55,0	49,5	57,75	63,25	77,0	85,25
300	63,25	57,75	66,0	71,5	88,0	96,25
400	77,0	71,5	82,5	93,5	104,5	115,5
500	85,25	79,75	90,75	107,25	118,25	126,5

NOTAS:

- 1- Los datos de esta tabla se aplican a motores de inducción trifásicos con rotor en corto circuito, 50 Hz, de corriente y momento de arranque normales de tipo abierto o semi - cerrado.
- 2- Los valores dados corresponden a las potencias capacitivas máximas a emplear en kVAR, para obtener un factor de potencia, a plena carga, comprendido entre 0,95 y 0,98.
- 3- Para motores de inducción de rotor bobinado, tipo abierto, 50 Hz corriente y momento de arranque normales, se aplica: $kVAR = kVAR$ de la Tabla 1,10.
- 4- En el caso de motores de 60 Hz trabajando en redes de 50 Hz, se aplica: $kVAR = kVAR$ de la Tabla 1,8.

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 22
(14.4.6)

DIMENSIONES DE SOPORTES, CRUCETAS Y MÉNSULAS PARA ACOMETIDAS

A. Soportes

1- Altura:

La altura de llegada de la acometida debe ser 5,00 m. Esta altura se mide desde el nivel de la vereda, o del suelo de la calle, hasta los aisladores de amarre.

2- Empotramiento:

a) Caño de hierro

El caño será de una sola pieza, hasta penetrar 20 cm como mínimo en el cimiento de la pilastra

b) Madera aserrada

El poste será de una sola pieza, hasta penetrar 1,00 m como mínimo en el terreno.

c) Palma negra

Igual que las maderas aserradas.

3- Sección transversal:

a) Caño de hierro; se usará caño galvanizado de una sola pieza, sin uniones ni soldaduras, del tipo usado para instalaciones de agua corriente, para acometidas de hasta 6 mm², los designados nominalmente de 2".

para acometidas de hasta 16 mm², los designados nominalmente de 2 1/2".

para acometidas de 25 mm² en adelante, los destinados nominalmente de 3".

b) Madera aserrada; se usará madera dura (lapacho o ybyrá-pytá), de una sola pieza con sección transversal mínima de 3" x 5" o 4" x 4".

c) Palma negra; se usarán solamente las que sean rectas y cuyo diámetro mínimo no sea inferior a 12cm.

ANDE

Fecha:

Firma

N°

B. Crucetas

- 1- Separación entre aisladores:
 - a) Normal 22 cm.
 - b) Para longitudes de acometida no mayores que 8,00 m.
 (separación mínima) 15cm.
 - c) Para longitudes de acometida mayores que 20,00 m 30 cm.
- 2- Sección transversal:
 - a) de madera dura 2"x2"
 - b) de hierro ángulo 2"x2"x1/4"

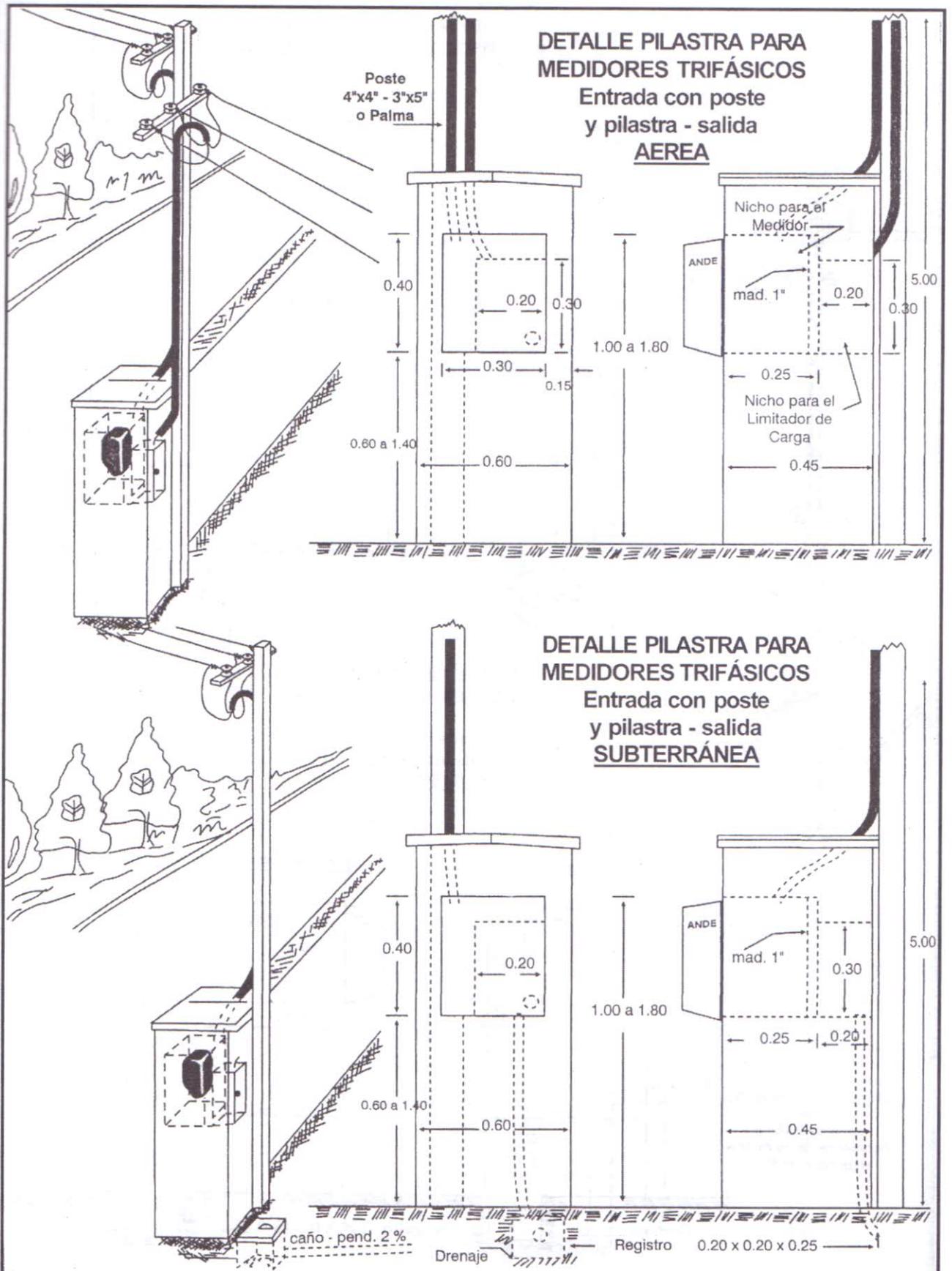
C. Ménsulas

- 1 - Altura de colocación (ver soportes)
- 2- Separación entre aisladores (ver crucetas)
- 3- Sección transversal
 planchuela de hierro de 2" x 1/4".

OBSERVACIONES:

- 1 - Las secciones transversales de soportes, crucetas y ménsulas están dadas para acometidas con conductores de hasta 50 mm² de sección. Para acometidas con conductores de 16 mm² en adelante, deberá asegurarse que el soporte pueda soportar el tiro sin deformación apreciable, usando si fuere necesario contraposte, anclaje, etc.
 Para acometidas con conductores de más de 50 mm² los soportes, crucetas y/o también ménsulas deben ofrecer suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que serán sometidos.
- 2- Se recomienda la fijación de crucetas u otro elemento sobre postes de palma por medio de abrazaderas y no por medio de pernos o tornillos directamente aplicados a la palma.

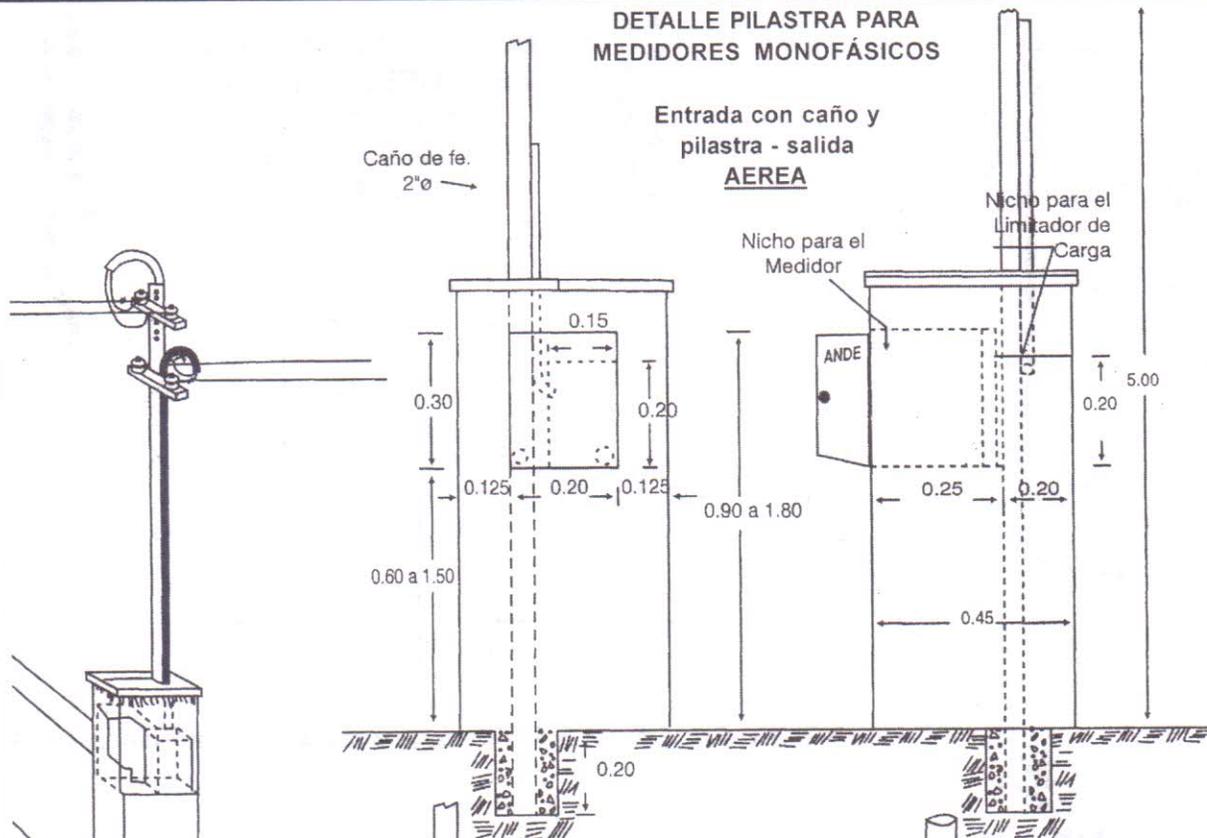
ANDE		
	Fecha:	Firma
	N°	



ANDE	Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 23 (a) (11.8.1)		
	Fecha:	Firma:	N°:

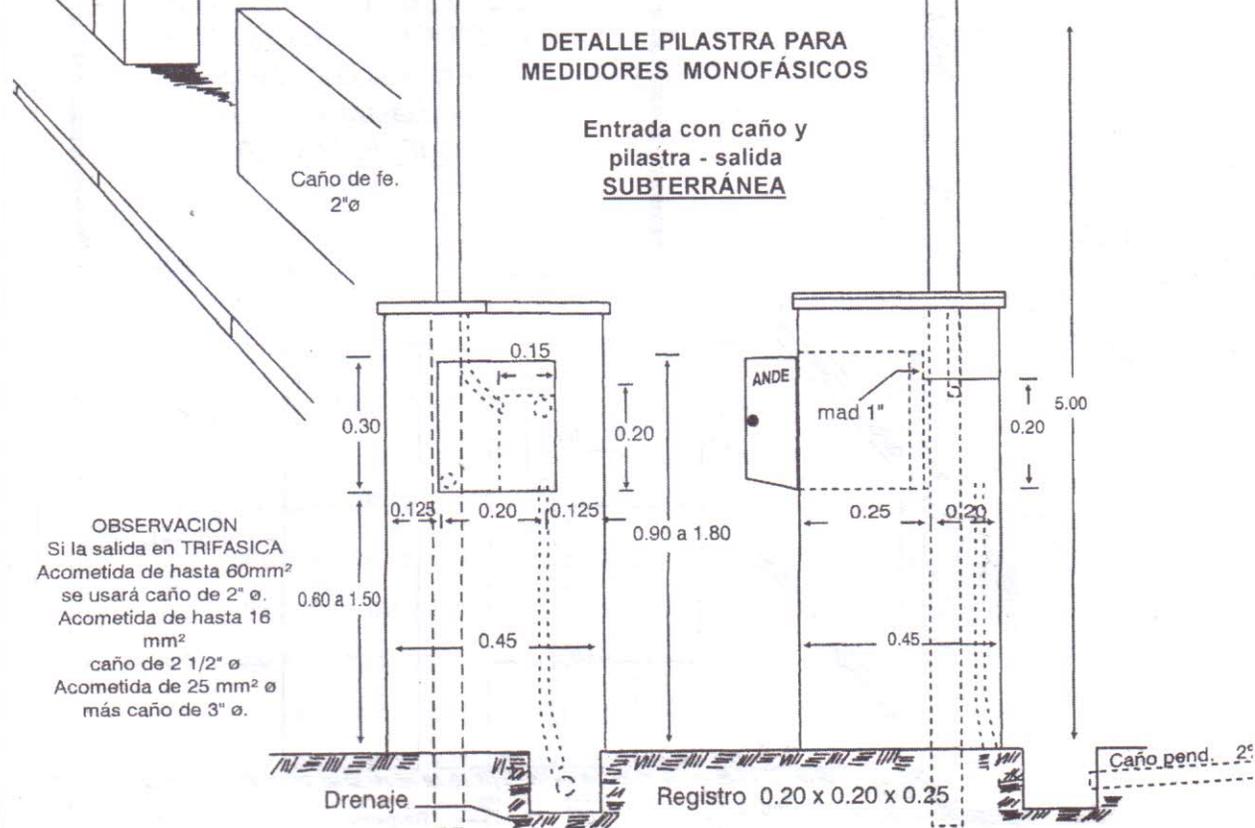
DETALLE PILASTRA PARA
MEDIDORES MONOFÁSICOS

Entrada con caño y
pilastra - salida
AEREA



DETALLE PILASTRA PARA
MEDIDORES MONOFÁSICOS

Entrada con caño y
pilastra - salida
SUBTERRÁNEA



OBSERVACION
Si la salida en TRIFASICA
Acometida de hasta 60mm²
se usará caño de 2" ø.
Acometida de hasta 16
mm²
caño de 2 1/2" ø
Acometida de 25 mm² ø
más caño de 3" ø.

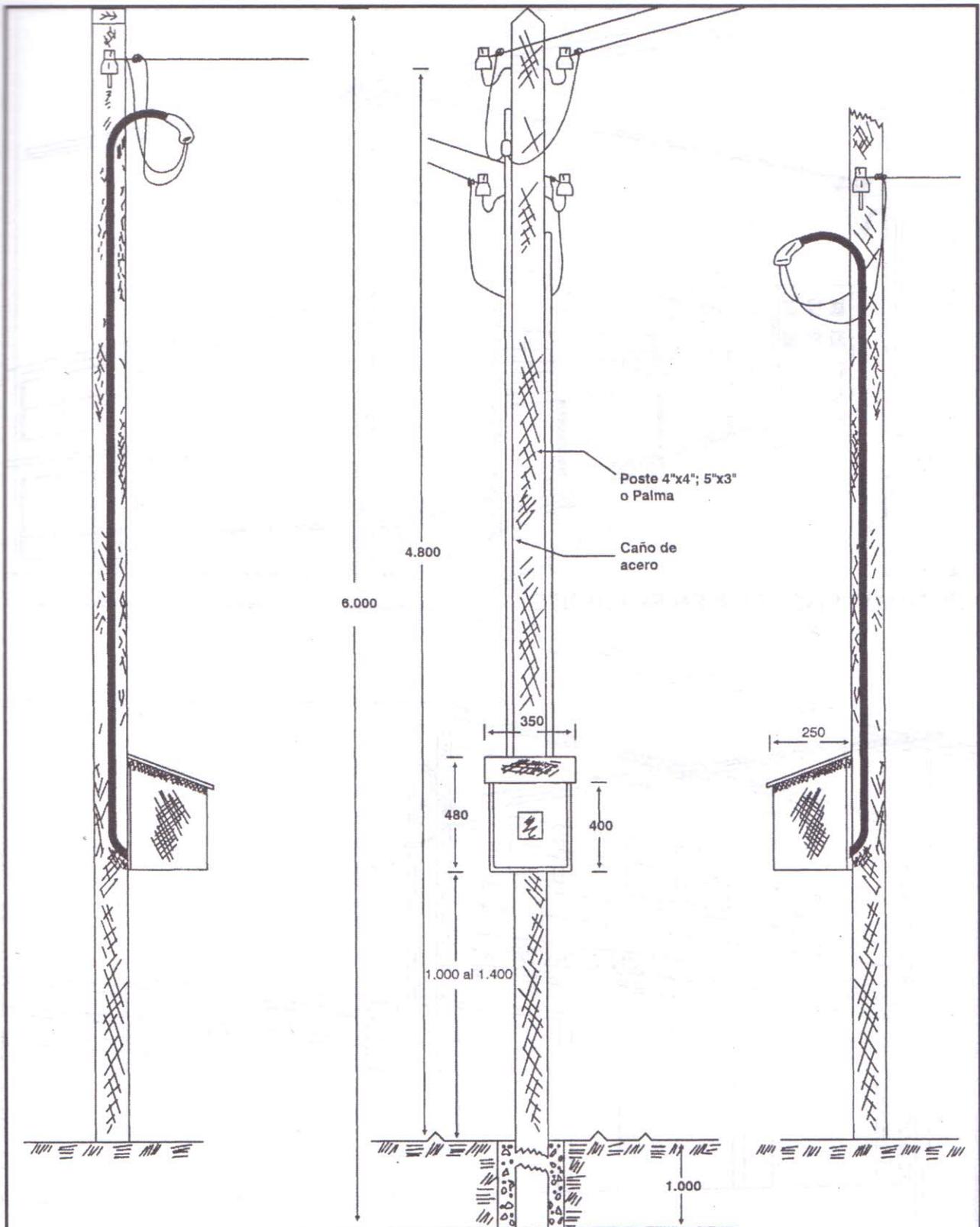
ANDE

Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 23 (b) (11.8.1)

Fecha:

Firma

N°



NOTA:

Se admite

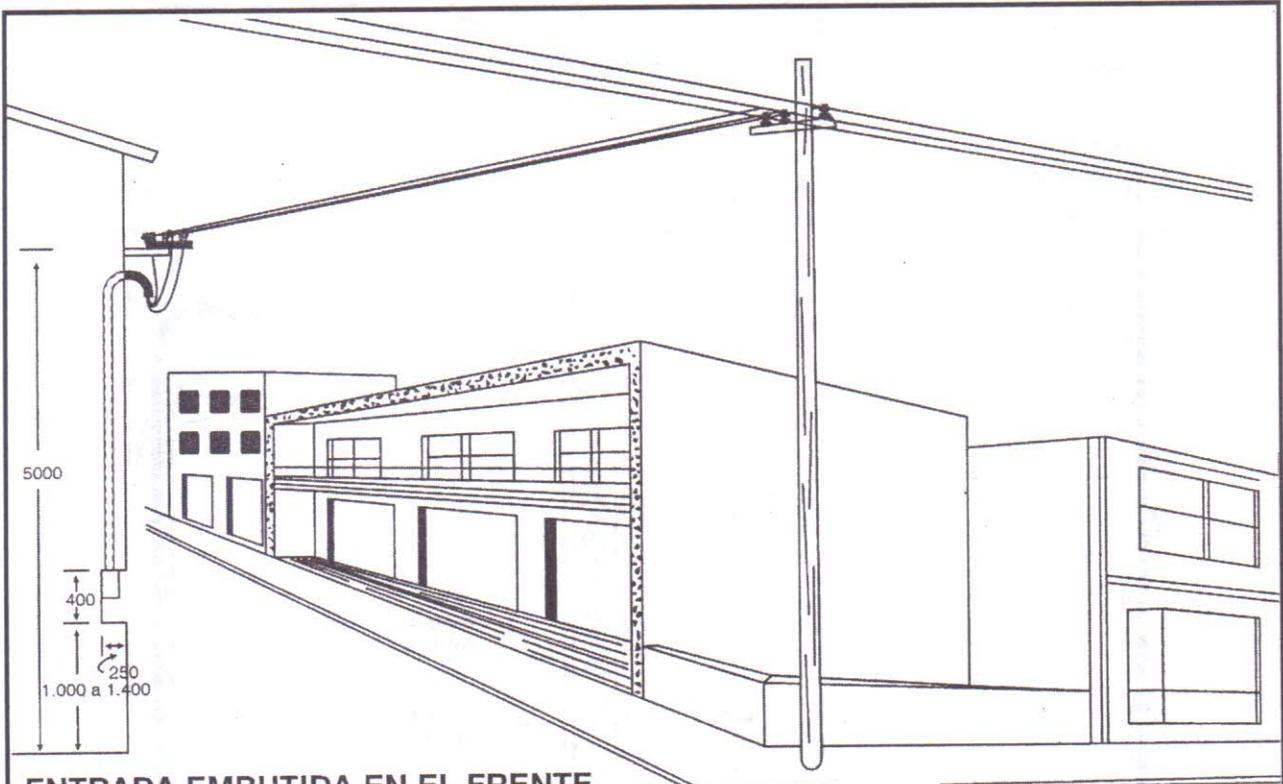
- 1º En calles no pavimentadas
- 2º En conexiones provisionarias

Ref.

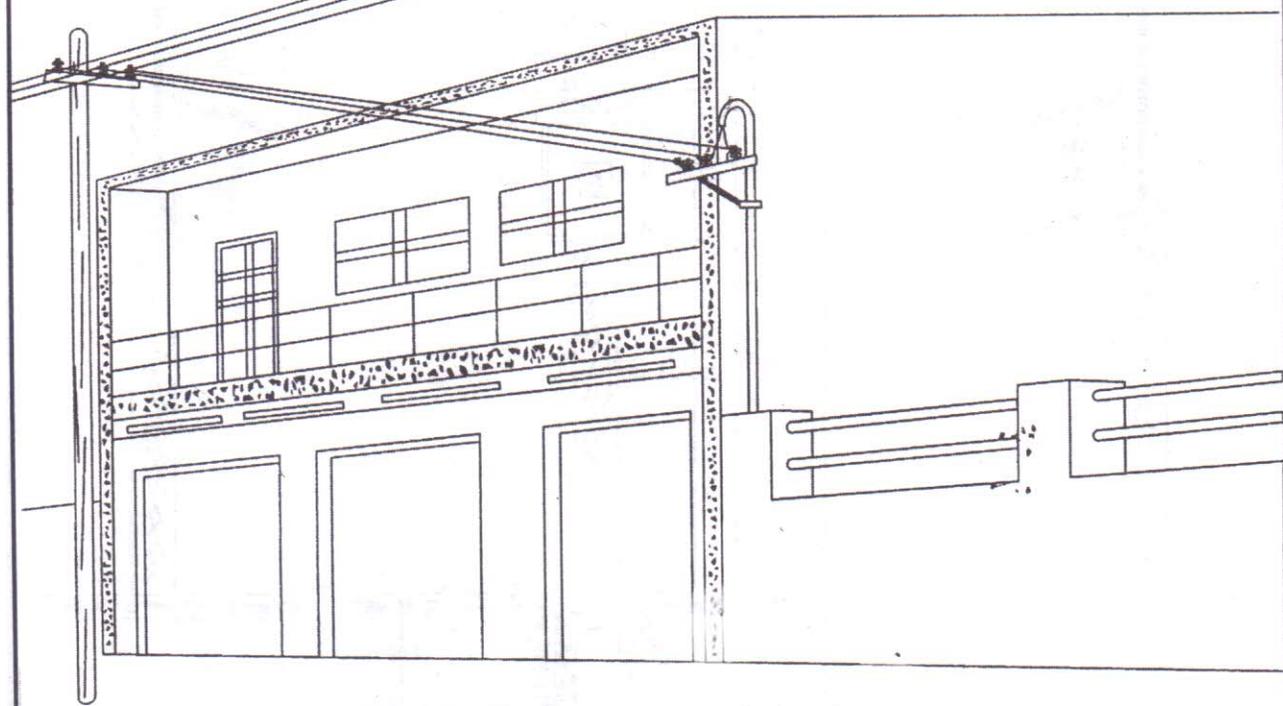
Medidas en milímetros

ENTRADA CON POSTE Y CAJÓN INTERPERIE

ANDE	Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 23 (c) (11.8.1)		
	Fecha:	Firma	N°



ENTRADA EMBUTIDA EN EL FRENTE



ENTRADA CON CRUCETA EXCENTRICA

ANDE	Reglamento para Instalación de B.T. - ANEXO N° 23 (d) (11.8.1)		
	Fecha:	Firma:	N°:

**ANEXO N° 24a
(32.3)**

AISLADOR CAMPANA

- A- Características generales
- B- Características eléctricas
- C- Características constructivas
- D- Resistencia mecánica
- E- Ensayos

A- Características generales.

Aisladores a campana para líneas eléctricas aéreas de B.T., con conductor de cobre o de aluminio.

B- Características eléctricas

Tensión nominal: 1.000 V
Tensión de Servicio: 380 V
Frecuencia: 50 Hz

C- Características constructivas.

Los aisladores serán de porcelana homogénea y sin porosidades o vidrio templado. Podrán colocarse sobre pernos rectos o curvos, según sea necesario, y las medidas aproximadas serán:

Notación ANDE	Selección máxima de cable desnudo mm ²	Medidas aproximadas mm
APR.1	16	48 x 70
APR.2	35	60 x 80
APR.3	70	70x100

D- Resistencia Mecánica.

Los aisladores tendrán una resistencia de rotura a la flexión no inferior a 350 kg.

E- Ensayos.

Los aisladores deberán soportar las siguientes tensiones de ensayo:

		ARR.1	ARR.2	ARR.3
1- Tensión de contorno en seco a 50 Hz.	kV ef.	37,5	45	53
2- Idem bajo lluvia	kV ef.	17	23,6	33,5
3- Tensión de contorneo con onda de impulso de 1 /50 micro segundos, onda positiva.	kV Cresta	42,5	60	85
4- Tensión de perforación.	kV ef.	53	63	75

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 24b

(32.3)

AISLACION DE RETENCIÓN

- A- Características generales
- B- Características eléctricas
- C- Características constructivas
- D- Resistencia mecánica
- E- Ensayos

A- Características generales:

Aisladores de retención para líneas eléctricas aéreas de B.T., con conductores de cobre o de aluminio.

B- Características eléctricas:

Igual a las del Anexo 24 a.

C- Características constructivas:

Los aisladores serán de porcelana homogénea y sin porosidades, o vidrio templado. Serán instalados con pernos pasantes, y las medidas aproximadas serán:

Notación ANDE	Selección máxima de cable desnudo	Medidas aproximadas mm
AR1	25	50 x 60
AR2	70	75 x 90
AR3	185	100x100

D- Resistencia mecánica:

La resistencia mecánica transversal no será inferior a 1350 kg.

E- Ensayos:

Los aisladores deberán soportar las siguientes tensiones de ensayo:

		AR1	AR2	AR 3
1- Tensión de contorneo en seco a 50 Hz.	kVef.	37,5	45	53
2- Idem bajo lluvia	kVef.	17	23,6	33,5
3- Tensión de contorneo con onda de impulso de 1/50 microsegundos: onda positiva.	kV Cresta	42,5	60	85
4- Tensión de perforación	kVef.	53	63	75

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 25

UBICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN O GRUPO DE MEDIDORES

1. Cuando la instalación deba ser conectada a través de un grupo de medidores o de un equipo de medición, la ubicación de los mismos se preparará con las mismas exigencias que los medidores individuales, en el linde de la finca con la calle.
 - 1.1 Para el efecto, se preparará un nicho único para alojar todos los medidores o el equipo de medición. Como tapa se pueden agrupar varias puertas metálicas para nichos de medidores, tipo ANDE, formando el interior un nicho único. En este caso la acometida estará formada por: Un servicio único, una línea de entrada común, y una o varias mediciones según el caso. De utilizarse varias mediciones, la distribución a cada uso diferente se hace después de la medición.
 - 1.2 Pueden también instalarse los medidores en nichos individuales o subdividir el total en grupos de medidores según sea necesario, haciéndose la distribución para los diferentes lugares de medición por medio de una línea aérea en ménsulas colocadas al efecto en el frente del edificio. En este caso se tendrá una acometida formada por: Un servicio único, una línea aérea de distribución sobre ménsulas, varias líneas de entrada y varias mediciones.
2. En caso de no ser posible la solución que con dos variantes se ofrece en 1, se podrá preparar la ubicación de los medidores en el interior de la finca. Para el efecto se deberá presentar una consulta por escrito a ANDE, con los detalles aclaratorios de la ubicación proyectada ANDE, solamente aceptaría a la ubicación y su diseño que previamente hayan sido aprobados por ella, no siendo responsable de las molestias que se originen por haberse preparado la ubicación de los medidores en sitio y/o diseño inadecuados.

ANDE

Fecha:

Firma

N°

ANEXO N° 26

(23.1.2)

PARARRAYOS

1. Pararrayos de mástil para edificios.

1.1 Definición y partes:

- 1.1.1 Un conjunto de puntas aguzadas de material conductor y un asta metálico de amarre y anclaje constituyen el pararrayos y su soporte.
- 1.1.2 El pararrayos y su asta deben ser eléctricamente conectados a tierra por medio de un conductor continuo de cobre de sección no inferior a 25 mm².
- 1.1.3 Los electrodos a tierra y la conexión de tierra deben respetar las mismas exigencias establecidas en el numeral 22 del Reglamento.
- 1.1.4 Se llama cono de protección a aquel que tiene su vértice en las puntas aguzadas del pararrayos mismo, y cuya base situada en el plano del terreno del edificio protegido, es un círculo de radio igual al doble de la altura del pararrayos.

Observación: La protección total solo podrá conseguirse por medio de una jaula de Faraday", o sea envolviendo toda la estructura a proteger por una red de conductores conectada a tierra como pararrayos, dentro de la cual el campo eléctrico será nulo.

1.2 Recomendaciones:

- 1.2.1 Es conveniente que los edificios que sobresalgan sensiblemente en elevación sobre los edificios vecinos, con 4 o más plantas tengan instalado pararrayos.
- 1.2.2 Esta medida es más necesaria en las fábricas donde se trabaja con materiales combustibles o inflamables, en depósitos de combustibles o de géneros enfardados.

ANDE		
	Fecha:	N°
	Firma	

1.3 Instalación:

- 1.3.1 Atendiendo a 1.1.4 (definición del cono de protección), se instalarán tantos mástiles como sean necesarios para cubrir la superficie que se pretenda proteger.
- 1.3.2 En el caso de instalación de dos pararrayos en un mismo edificio, podrán conectarse entre sí las respectivas bajadas, y conectarse a los electrodos de tierra a través de una única conexión, manteniendo la misma sección mínima de 25 mm² de cobre.
- 1.3.3 Cuando tres o más pararrayos se instalen en un mismo edificio, se podrá tener bajadas independientes para cada uno de ellos, con la correspondiente sección mínima de conexión a tierra y electrodo de tierra, o podrán conectarse entre sí todos los pararrayos de mástil, en cuyo caso se tendrá una sola bajada con 50 mm² de sección de cobre y una única conexión a los electrodos de tierra.
- 1.3.4 Se recomienda conectar a las bajadas de pararrayos todas las partes metálicas de la construcción del edificio.

ANDE			
	Fecha:	Firma	N°

INTENSIDADES ADMISIBLES EN CABLES

TABLA Nº 1 Cable con aislación de papel impregnado

Sección Nominal mm ²	INTENSIDAD ADMISIBLE EN AMPERIOS											
	1 conductor				2 conductores				3 ó 4 conductores (neutro)			
	COBRE		ALUMINIO		COBRE		ALUMINIO		COBRE		ALUMINIO	
	ente- rrado	en aire	ente- rrado	en aire	ente- rrado	en aire	ente- rrado	en aire	ente- rrado	en aire	ente- rrado	en aire
1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	30	22	25	18
4	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	35	22
6	-	-	-	-	-	-	-	-	55	40	40	30
10	-	-	-	-	-	-	-	-	70	50	55	40
16	-	-	-	-	-	-	-	-	95	65	75	55
25	140	115	120	90	-	-	-	-	125	90	100	70
35	175	130	135	110	-	-	-	-	155	110	120	85
50	215	160	160	125	-	-	-	-	185	130	145	110
70	260	190	195	145	-	-	-	-	235	175	185	135
95	305	235	240	185	-	-	-	-	280	210	220	170
120	350	265	270	210	-	-	-	-	325	240	255	195
150	395	300	305	240	-	-	-	-	375	285	290	225
185	445	345	350	275	-	-	-	-	420	320	325	250
240	525	410	410	330	-	-	-	-	490	385	380	300
300	585	460	460	385	-	-	-	-	550	430	425	355
400	675	540	540	455	-	-	-	-	640	505	500	420
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas: Valores válidos para el cable funcionando en régimen permanente.
 Temperatura ambiente - Cable enterrado : 20° C
 - Cable en aire : 30° C

ANDE

CABLE SUBTERRANEO - ANEXO Nº 27 (Num. 33)

Fecha:

Firma

Nº

Hoja 1

TABLA N° 4: Temperaturas admisibles en régimen permanente.

Naturaleza del material aislante		Tensión (KV)	Temperatura (°C)
Papel impregnado	Viscosidad normal	$U \leq 1$	60
	Viscosidad alta	$U \leq 45$	65
Polietileno		$U \leq 20$	65
EPR - Etileno - polietileno		$U \leq 20$	85
PVC - Cloruro de Polivinilo		$U \leq 1$	70
Polietileno reticulado		$U \leq 20$	85
Caucho vulcanizado		$U \leq 1$	60

TABLA N° 5: Coeficientes de corrección en función de la temperatura ambiente

Temperatura admisible (0° C)	Temperatura ambiente (0° C)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
50	1,15	1,08	1	0,91	0,81	0,70	-	-	-
60	1,12	1,06	1	0,93	0,86	0,79	-	-	-
65	1,10	1,05	1	0,94	0,88	0,82	-	-	-
70	1,09	1,05	1	0,95	0,89	0,84	-	-	-
75	1,09	1,04	1	0,95	0,90	0,85	-	-	-
85	1,07	1,03	1	0,96	0,92	0,87	-	-	-
50	1,41	1,32	1,22	1,12	1	0,87	0,71	0,49	
60	1,29	1,22	1,15	1,08	1	0,91	0,82	0,71	0,58
65	1,25	1,20	1,13	1,07	1	0,93	0,85	0,76	0,65
70	1,22	1,17	1,12	1,06	1	0,94	0,87	0,79	0,71
75	1,20	1,16	1,10	1,05	1	0,94	0,88	0,82	0,75
85	1,17	1,13	1,09	1,04	1	0,95	0,91	0,85	0,80

ANDE

CABLE SUBTERRANEO - ANEXO N° 27 (Num. 33)

Fecha:

Firma

N°

Hoja 4

TABLA N° 6: Coeficientes de reducción para alimentadores trifásicos enterrados en una misma zanja.
Distancia entre alimentadores: 20 cm.

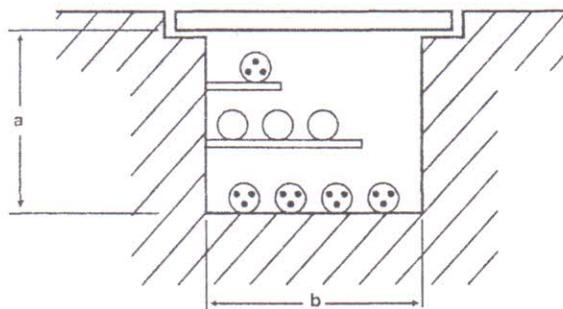
N° de alimentadores	1	2	3	4	6	9 y más
Coeficiente	100	0,85	0,78	0,72	0,62	0,55

TABLA N° 7: Coeficientes de reducción para cables en canaletas

Parámetro K	Diámetro exterior del cable (mm)		
	-20	-20 -45	-45
0	1	1	1
0,1	0,80	1,75	0,70
0,2	0,70	0,65	0,57
0,3	0,68	0,57	0,50
0,5	0,53	0,47	0,40
0,7	0,46	0,41	0,35
1	0,40	0,35	0,30

Cálculo del Parámetro K

n
 $n = n^{\circ}$ de cables
 $p = a + b$ (cm)



ANDE

CABLE SUBTERRANEO - ANEXO N° 27 (Num. 33)

Fecha:

Firma

N°

Hoja 5