



MT 2.80.12
Edición 1ª
Fecha: Julio, 2004

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES
PARA INSTALACIONES DE ENLACE**

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES DE ENLACE

ÍNDICE

	Página
0 INTRODUCCIÓN	2
1 OBJETO	2
2 CAMPO DE APLICACIÓN	3
3 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	3
4 ESTRUCTURA	4
CAPÍTULO I - CRITERIOS BÁSICOS	
1 CARACTERÍSTICAS	5
1.1 Tensión de suministro	5
1.2 Colocación de las cajas generales de protección	5
2 PREVISIÓN DE CARGAS	8
2.1 Previsión de cargas	8
2.2 Carga correspondiente al conjunto de viviendas (P1)	8
2.3 Carga correspondiente a locales comerciales, oficinas e industrias (P2 y P3)	8
2.4 Carga correspondiente a los servicios (P1)	8
3 DATOS BÁSICOS	9
4 ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE DE UN EDIFICIO	10
CAPÍTULO II - CÁLCULOS ELÉCTRICOS	
1 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO PREVISTA EN EL ORIGEN DE LA INSTALACIÓN	14
2 NÚMERO DE CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN	14
3 CÁLCULO DE LAS LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN Y DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES	15
CAPÍTULO III - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES E INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS	
1 CALIDAD	22
2 INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.....	22
2.1 Caja general de protección (CGP)	22
2.2 Línea general de alimentación	29
2.3 Centralización de contadores	30
2.4 Derivaciones individuales	33
2.5 Caja para ICP	34
2.6 Cuadro de distribución	35
2.7 Sistema de puesta a tierra en edificios	35
CAPÍTULO IV - MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENLACE	
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENLACE.....	37
A N E X O A : RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE ID DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	
A N E X O B : RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE ID DE CARÁCTER INFORMATIVO	

Preparado

9/07/04

J. Bela Heras

Aprobado

9/07/04

[Signature]

0 INTRODUCCIÓN

La LEY 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico en su art. 51 "Normas técnicas y de seguridad de las instalaciones", recoge, entre otras, la obligación de las empresas eléctricas a ajustarse a las normas técnicas y de seguridad de conformidad a lo previsto en la Ley 21/1992, de Industria, sin perjuicio de lo previsto en la normativa autonómica correspondiente.

Por último el Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002, aprobó el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). En este Reglamento se definen, regulan y describen los elementos de las redes de distribución y de las Instalaciones de Enlace, así como las obligaciones de las Empresas Eléctricas, los solicitantes y los clientes en cuanto a estas instalaciones se refiere.

En el artículo 14 del citado Reglamento se indica que : "Las Empresas suministradoras podrán proponer especificaciones sobre la construcción y montaje de acometidas, líneas generales de alimentación, instalaciones de contadores y derivaciones individuales, señalando en ellas las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir mayor homogeneidad en las redes de distribución y las instalaciones de los abonados".

Estas especificaciones deberán ajustarse, en cualquier caso, a los preceptos de este Reglamento, y deberán ser aprobadas por el centro directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, para el caso de IBERDROLA de aplicarse en más de una Comunidad Autónoma.

Como consecuencia de todo lo anteriormente expuesto, se plantea la necesidad de regular y someter a la aprobación de la Administración las características técnicas a que deben ajustarse las nuevas instalaciones de Enlace a conectar a la red de distribución de IBERDROLA (ID), con el fin de garantizar la calidad de estas instalaciones.

Esta norma será de obligado cumplimiento en el ámbito de Iberdrola pero esto no presupone que se trata de un documento cerrado y estático sino por el contrario abierto a cualquier innovación y cuando la experiencia adquirida en su aplicación o el desarrollo tecnológico así lo aconsejen, la presente Norma deberá ser revisada o ampliada y sometida a aprobación por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

1 OBJETO

El objeto de la presente norma es regular las características técnicas a que deben ajustarse las nuevas Instalaciones de enlace a conectar a la red de distribución de IBERDROLA.

En esta norma se recoge y ordena toda la normativa técnica existente en IBERDROLA, relativa a instalaciones de enlace , de modo que su unificación en el ámbito de IBERDROLA facilite :

- Las relaciones entre Empresa y peticionarios, al especificar detalladamente los aspectos técnicos.

- La seguridad de las personas y las instalaciones.
- La unificación y facilidad de repuesto de los materiales utilizados.
- La mejora de la calidad del servicio.
- La optimización de las inversiones a realizar en las instalaciones eléctricas, gracias a un mayor nivel de normalización.
- Facilitar la labor de instaladores, técnicos en electricidad, promotores y cuantos están interesados en los problemas que plantea la distribución de energía eléctrica en la edificación.
- Aclarar y solucionar problemas en relación con el proyecto y ejecución de las instalaciones.
- Unificación de criterios en las diferentes zonas de Iberdrola.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento se aplicará a todas las nuevas Instalaciones de Enlace, comprendidas entre la caja general de protección y el cuadro de distribución con los dispositivos generales de mando y protección, a conectar a la red de distribución de IBERDROLA.

No se aplicará esta norma a:

. Las instalaciones interiores o receptoras propiedad del cliente, cuya conservación y explotación sean efectuadas directamente por él en los suministros baja tensión.

. En general, a instalaciones de cualquier tipo, que sean objeto de otra norma específica.

Esta norma es de obligado cumplimiento, para aquellas instalaciones que se conectan a la red de Iberdrola como nuevas Instalaciones de Enlace.

3 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

- Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica,
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en el BOE nº 224 del 18 de setiembre de 2002.
- Ley 48/1998 de 30 de diciembre sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y las telecomunicaciones, por la que se incorporan al ordenamiento jurídico español las directivas 93/38 CEE y 92/13 CEE.

- Normas UNE de referencia en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”

4 ESTRUCTURA

Para una mayor claridad de su interpretación, el presente documento se ha dividido en 4 capítulos, cada uno de los cuales se refiere aspectos distintos de las Normas.

El Capítulo I se refiere a "CRITERIOS BÁSICOS" y en él se fijan las diferentes modalidades de suministro, los criterios para el cálculo de la previsión de cargas y un esquema con los elementos de las instalaciones de enlace de un edificio con su definición y señalando los límites de propiedad y responsabilidad de las instalaciones, entre Iberdrola y sus clientes.

El Capítulo II, "INSTALACIONES DE ENLACE. CÁLCULOS ELÉCTRICOS", es una descripción de los cálculos eléctricos de los distintos elementos de las Instalaciones de Enlace.

El Capítulo III, "CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS", se definen la disposición, características, etc. de los elementos de las Instalaciones de Enlace.

El Capítulo IV se refiere al "MANTENIMIENTO" y en el se fija a cargo de quién, y por quién han de realizarse las operaciones de mantenimiento y reparación.

CAPITULO I

CRITERIOS BÁSICOS

1 CARACTERÍSTICAS

1.1 Tensión de suministro

La tensión nominal normalizada en Iberdrola es la de 230/400 V de acuerdo con el Artículo 4 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

La tensión asignada normalizada será de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro, para las instalaciones a trifásicas y de 230 V, entre fase y neutro, para las monofásicas.

La corriente será en régimen permanente, corriente alterna de 50 Hz de frecuencia, trifásica en la red de distribución y trifásica o monofásica en los suministros.

1.2 Colocación de las cajas generales de protección

La caja general de protección (CGP), señala el principio de la propiedad de las instalaciones del cliente, siendo la caja y su contenido propiedad del cliente. Se colocará lo más próxima posible a la red general de distribución y su colocación dependerá del tipo de red de distribución, tal como se describe a continuación. Para suministros públicos y eventuales, la ubicación de la CGP tendrá un tratamiento especial.

Situación de la CGP en redes subterráneas. (Véase figura 1)

Cuando la CGP sea para una sola finca, se colocarán empotrada en fachada, zaguán abierto o linde o valle de parcela, de modo que se acceda a ella directamente desde la vía pública. En el caso de que en la finca exista un sólo cliente, la CGP contendrá también el equipo de medida de energía.

Estos criterios serán de aplicación a los nuevos suministros en subterráneos a fincas existentes, cualquiera que fuese su forma de alimentación anterior (aérea, subterránea, etc.).

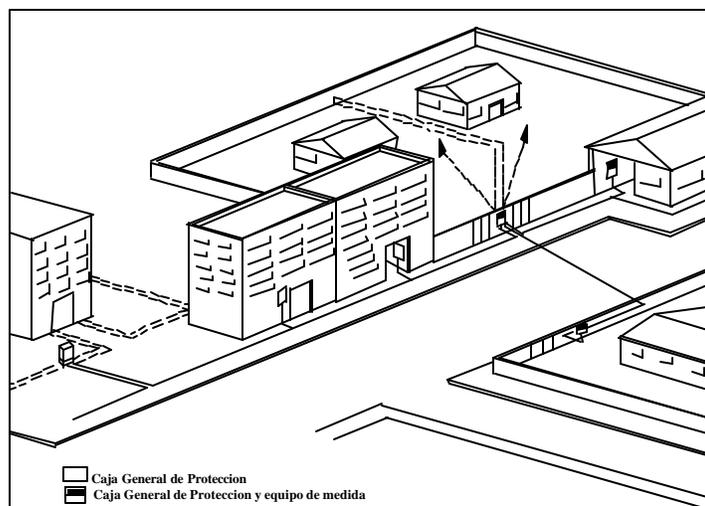


Figura 1

Situación de la CGP en redes aéreas posadas sobre fachada. (Véase figura 2)

Cuando la CGP sea para un conjunto de clientes, se instalará sobre fachada o empotrada en la pared, a una altura comprendida entre 3 m y 4m, lo más baja posible.

Cuando la CGP sea para un solo cliente y contenga además el equipo de medida, se situará empotrada sobre la fachada, a una altura de 1,50 m. Cuando excepcionalmente no lo contenga, se instalará en montaje superficial, a una altura comprendida entre 3 m y 4m, lo más baja posible.

En aquellos puntos del recorrido de los conductores en los que la altura mínima al suelo sea inferior a 2,5 m, y de acuerdo con lo prescrito en la ITC-BT-06, estos deberán estar protegidos mecánicamente mediante tubos o canales de protección rígidos que garanticen una resistencia al impacto, según se especifica en la ITC-BT-11.

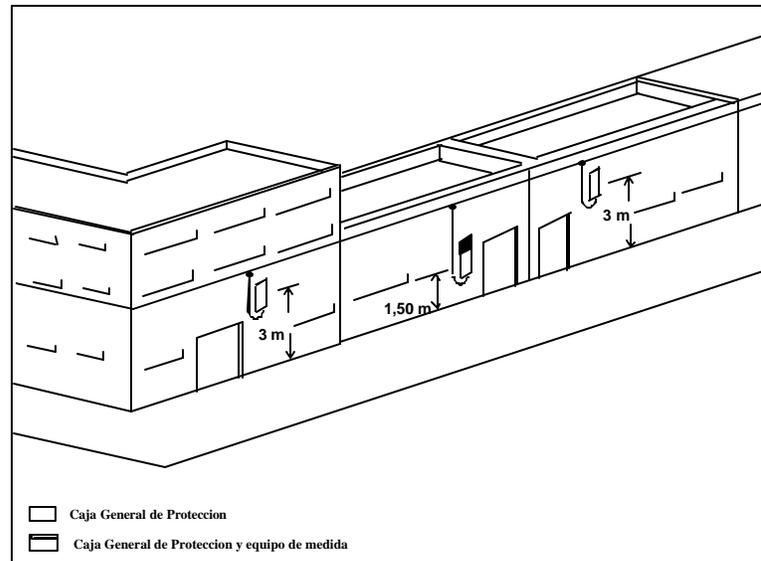


Figura 2

Situación de la CGP en redes aéreas tendidas sobre apoyos. (Véase figura 3)

Cuando la CGP sea para un solo cliente y contenga además el equipo de medida, se situará empotrada sobre la fachada, a una altura de 1,50 m. Cuando excepcionalmente no lo contenga, se instalará en montaje superficial, a una altura comprendida entre 3 m y 4m, lo más baja posible.

Si la CGP es para un conjunto de clientes, se situará en la misma posición que para la red subterránea o posada, según la planificación futura de la red general.

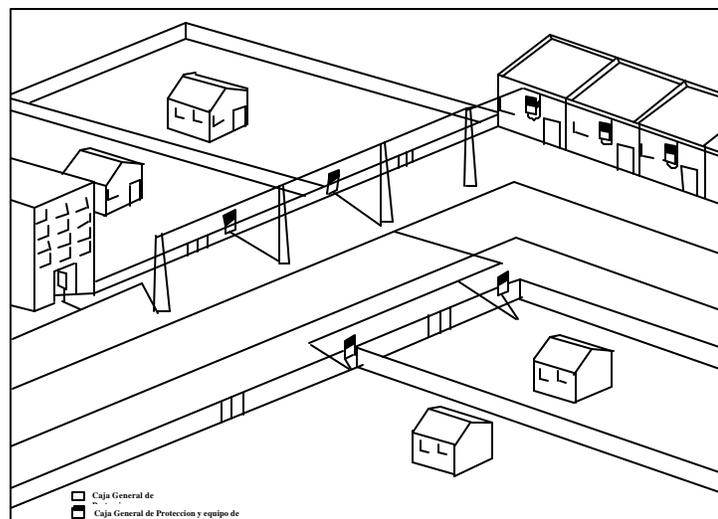


Figura 3

2 PREVISIÓN DE CARGAS

2.1. Previsión de cargas

La carga total prevista en una zona de viviendas y/o industrias y oficinas será la suma de las cargas correspondientes a las viviendas, a los locales comerciales, oficinas e industrias y a los servicios generales de la zona en estudio. La previsión de la carga se determinará de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

2.2 Carga correspondiente al conjunto de viviendas (P₁).

De acuerdo con el capítulo 3 de la citada ITC-BT-10 del Reglamento para Baja Tensión, la carga correspondiente a las viviendas se obtendrá multiplicando la media aritmética de las potencias previstas en cada vivienda por el factor de simultaneidad establecido en la tabla 1 de esta ITC. El criterio de aplicación del factor de simultaneidad será el mismo para la construcción vertical que para la horizontal, es decir, para bloques de viviendas como para viviendas unifamiliares.

Cuando las viviendas estén equipadas con calefacción eléctrica por acumulación, el coeficiente de simultaneidad a aplicar a la potencia de acumulación, será de 1 y en aquellas viviendas cuya instalación está prevista para la aplicación de la tarifa 2,0 N la simultaneidad será, también, de 1.

2.3 Carga correspondiente a locales comerciales, oficinas e industrias (P₂ y P₃)

La potencia a prever se calculará de acuerdo con el capítulo 4 de la ITC-BT-10 del Reglamento para Baja Tensión. Cuando se disponga de datos sobre su utilización y de su potencia máxima demandada, en los casos en que esta sea mayor que la calculada en función de la superficie, se tomará la demandada para el cálculo de la potencia total.

Para los locales comerciales y oficinas el factor de simultaneidad es 1.

2.4 Carga correspondiente a los servicios (P₄)

La potencia a prever se calculará de acuerdo con el apartado 3.2 de la ITC-BT-10 del Reglamento para Baja Tensión. La carga total a prever será la suma de las cargas correspondientes al alumbrado de: zonas ajardinadas, escaleras y zonas de uso común, a los montacargas y ascensores, a los servicios comunes y aparcamientos. Para todos estos servicios el factor de simultaneidad es 1.

La potencia correspondiente a ascensores y montacargas, se determinará según la tabla 1. Cuando se conozca el proyecto o proyectos específicos y la potencia sea mayor que la calculada, se tomará como dato origen la potencia prevista en el proyecto específico.

En la tabla 1 se indican los valores típicos de las potencias de los aparatos elevadores según especifica la Norma Tecnológica de la Edificación ITE-ITA:

Tabla 1

Previsión de potencia para aparatos elevadores

Tipo de aparato elevador	Carga (kg)	Nº de personas	Velocidad (m/s)	Potencia (kW)
ITA-1	400	5	0,63	4,5
ITA-2	400	5	1,00	7,5
ITA-3	630	8	1,00	11,5
ITA-4	630	8	1,60	18,5
ITA-5	1000	13	1,60	29,5
ITA-6	1000	13	2,50	46,0

Cuando esté prevista la instalación de grupo de presión de agua, servicio de calefacción y agua caliente sanitaria, piscina, elevación de agua usadas, etc., se determinará la carga de la instalación, correspondiente a los aparatos a instalar o la que se derive del proyecto o proyectos específicos.

3 DATOS BÁSICOS

En este apartado se hace un resumen de los datos básicos que deben tenerse en cuenta para el estudio, cálculo, diseño y explotación de la red de baja tensión.

- Tensión nominal 230/400 V
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Tensión máxima entre fase y tierra 250 V
- Sistema de puesta a tierra Neutro unido direct. a tierra
- Aislamiento de los cables de red y acometida 0,6/1 kV
- Intensidad máxima de cortocircuito trifásico 50 kA
- Sistema de puesta a tierra Sistema TT

4 ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE DE UN EDIFICIO

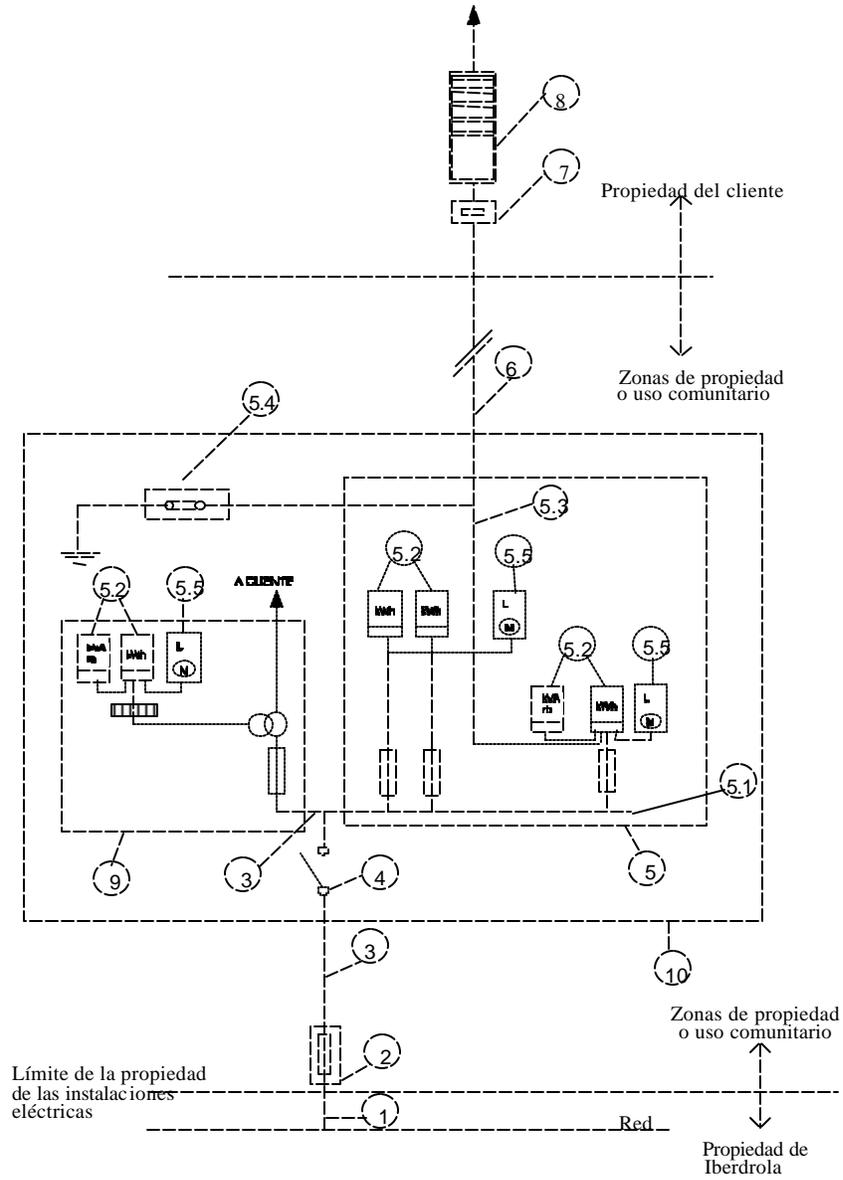


Figura 4.- Esquema unifilar

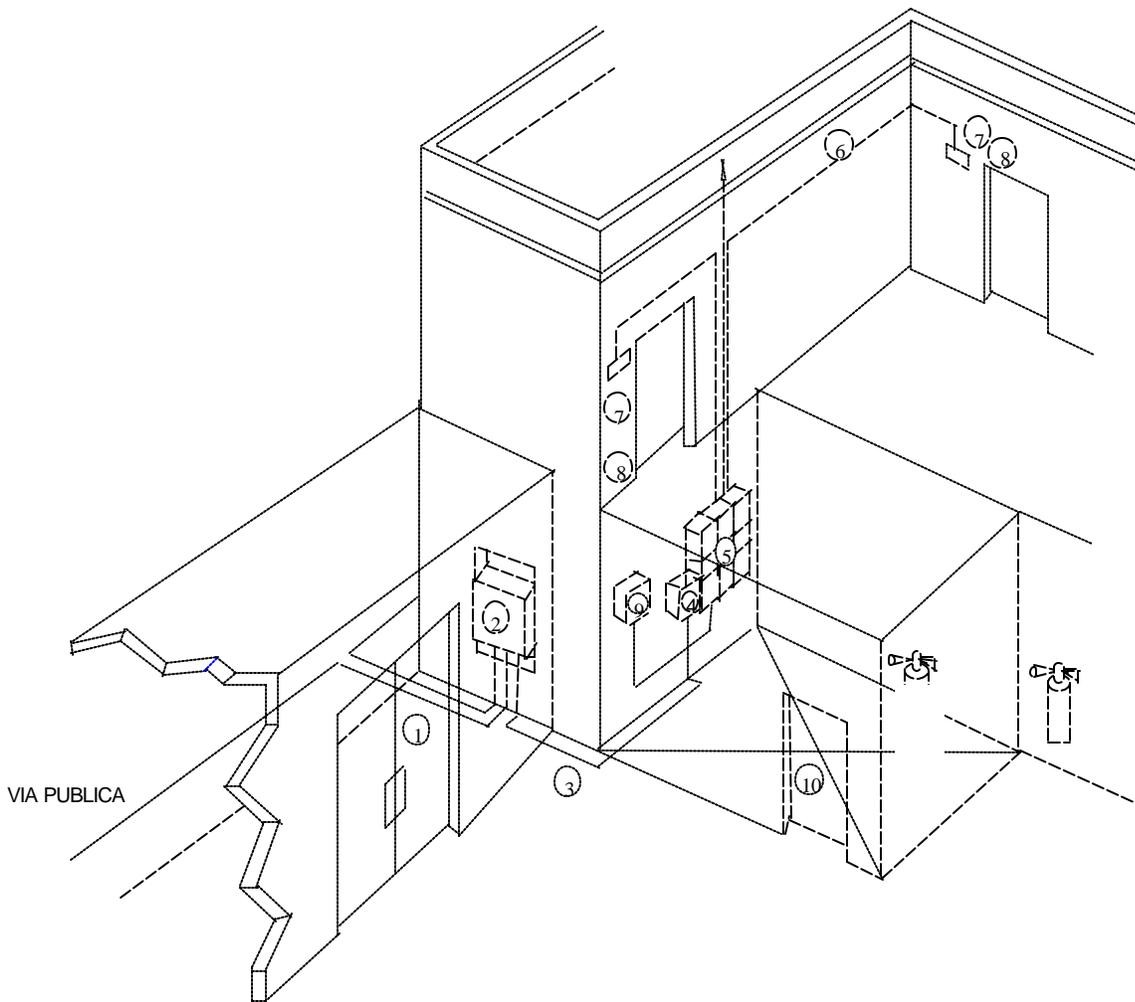


Figura 5.- Características Generales de centralización en una sola planta (*)

Identificación	Designación	Característica	Cálculo	Tipos de Instalación
1	Acometida	-	-	-
2	Caja general de protección	Cap. III	Cap. II, apto. 3	Cap. III, apto. 2.1
3	Línea general de alimentación	Cap. III	Cap. II, apto. 3	Cap. III, apto. 2.2
4	Interruptor-seccionador de maniobra	Cap. III	-	-
5	Centralización contadores	Cap. III	-	Cap. III, apto.2.3
5.1	Embarrado y fusibles seg.	Cap. III	-	
5.2	Contadores	Cap. III	-	
5.3	Bornes salida y puesta a tierra	Cap. III	-	
5.4	Punto de puesta a tierra registrable	Cap. III	-	
5.5	Interruptor horario	Cap. III	-	
6	Derivación individual	Cap. III	Cap. II apto. 3	Cap. III, apto. 2.4
7	Caja ICP	Cap. III	-	Cap. III, apto.2.5
8	Cuadro de distribución	Cap. III	-	Cap. III, apto.2.6
9	Suministro especial	Cap. III	-	-
10	Local armario centralización	Cap. III	-	Cap. III, apto. 2.3

(*) La centralización por plantas será objeto de estudio y acuerdo entre Iberdrola y cliente

Acometida: Es la parte de la red de distribución que alimenta la Caja o Cajas Generales de Protección.

La acometida podrá ser :

- Aérea posada sobre fachada
- Subterránea

Caja General de Protección (CGP): Es la caja destinada a alojar los elementos de protección de la línea general de alimentación (LGA). Señala el principio de la instalación propiedad del cliente. Cuando las necesidades de la demanda de potencia lo requieran, se podrán instalar, en un mismo edificio, dos o más Cajas Generales de Protección.

Si el centro de transformación está ubicado en el edificio a alimentar podrá prescindirse de la CGP y la línea general de alimentación de este edificio saldrá directamente del cuadro de BT del CT, en cuyo caso la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de Iberdrola. De acuerdo con el criterio adoptado en la Zona, según sea la situación del CT en el edificio, los responsables de Iberdrola decidirán prescindir de la CGP o colocarla en el lugar adecuado.

Se utilizarán los tipos de Cajas Generales de Protección (CGP) con las características que se indican en la norma NI 76.50.01.

Línea general de alimentación (LGA): Es la línea que une la CGP con la centralización de contadores que alimenta.

La línea general de alimentación discurrirá (salvo imposibilidad manifiesta), por zona de uso común.

Centralización de Contadores: Es el conjunto de unidades funcionales destinadas a albergar básicamente el embarrado general, fusibles de seguridad, aparatos de medida, embarrado de protección, bornes de salida y puesta a tierra con punto registrable.

Los tipos normalizados y las características de la centralización de contadores, serán las especificadas en las NI 42.71.01 y 42.71.05.

Derivación Individual: Es la línea que enlaza el contador o contadores de cada suministro con los dispositivos generales de mando y protección, propiedad del cliente.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y finaliza en los dispositivos generales de mando y protección. Comprende los elementos de protección y medida, el interruptor de control de potencia y los dispositivos generales de mando y protección.

Caja para el interruptor de control de potencia: Es la caja destinada a alojar el interruptor de control de potencia (ICP).

Cuadro con los dispositivos generales de mando y protección: Es el que aloja todos los dispositivos generales de mando y protección de la instalación interior de la vivienda o local. Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en el mismo cuadro de distribución o en cuadros separados.

Se colocará en el origen de la misma y lo más cerca posible del punto de alimentación, junto a la puerta de entrada.

Suministros especiales: Para los suministros trifásicos, cuya intensidad sea superior a 63 A, los fusibles de seguridad y el equipo de medida se dispondrán en conjunto separado, que cumplirán los requisitos fijados en la NI 42.72.00

CAPÍTULO II

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO PREVISTA EN EL ORIGEN DE LA INSTALACIÓN

Con carácter general, la intensidad de cortocircuito prevista en el origen de la instalación de enlace, para el cálculo del embarrado, se considerará :

$$I_p = 25 P, \text{ con un mínimo de 12.000 amperios y un máximo de 50.000 amperios}$$

Siendo:

I_p = Valor eficaz de la intensidad de cortocircuito, en amperios

P = Potencia nominal de transformador AT/BT, en kVA

El valor de cresta de la intensidad inicial de cortocircuito será :

$$I_c = 2,5 I_p$$

Siendo :

I_c = Valor cresta de la intensidad de cortocircuito, en amperios

I_p = Valor eficaz de la intensidad de cortocircuito, en amperios

2 NÚMERO DE CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

El número mínimo de Cajas Generales de Protección a disponer será el resultado de dividir la potencia total prevista por la admisible por caja, según el tipo de CGP seleccionado.

Posteriormente se reconsiderará a la vista de :

- Potencia prevista en cada centralización.
- Estructura más conveniente para mejorar el nivel de calidad de los suministros.
- Potencia punta prevista en cada una de las líneas generales de alimentación.
- Sección y trazado de las líneas generales de alimentación.

En la tabla 2 se recogen las potencias máximas admisibles en las CGP, calculadas para un factor de potencia de 0,9.

Tabla 2
Potencias admisibles en las CGP

Intensidad nominal CGP A	Potencia máxima admisible kW
100	62
160	99
250	155
400	249

Cada CGP protegerá una sola línea general de alimentación.

3 CÁLCULO DE LAS LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN Y DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES

Para el cálculo de las líneas generales de alimentación y de las derivaciones individuales se deberán considerar los siguientes aspectos :

- Potencia máxima prevista
- Características de la alimentación
- Longitud de la línea
- Tipo de cable y forma de instalación

Para determinar la sección de los conductores de una línea deben tenerse en cuenta los factores siguientes:

- a) Temperatura máxima admisible.
- b) Caída de tensión admisible.
- c) Esfuerzos electromecánicos susceptibles de producirse en caso de cortocircuito.
- d) Esfuerzos mecánicos a los que los conductores pueden someterse.
- e) Valor máximo de la impedancia que permita asegurar el funcionamiento de la protección contra cortocircuitos.

Dadas las características de las instalaciones de enlace, los factores c y d no afectan prácticamente al resultado, por lo que podemos prescindir de ellos y simplificar considerablemente los cálculos.

La sección mínima del conductor será en cada caso, la mayor que resulte al realizar los cálculos correspondientes a temperatura máxima (a), caída de tensión (b) y protección contra cortocircuitos (e).

Con el doble objeto de que los fusibles protejan adecuadamente la instalación frente a cortocircuitos y sean asimismo selectivos, con el interruptor general automático o interruptor de control de potencia de mayor intensidad, la derivación individual se calculará para una potencia no inferior a 1,5 veces la nominal de dicho elemento de corte, o la que resulte del cálculo correspondiente.

3.1 Cálculo de la sección del conductor por temperatura máxima.

El conductor de la línea general de alimentación y de la derivación individual será de cobre. La intensidad que puede circular, en régimen permanente, depende de la sección del conductor, tipo de aislamiento, tensión nominal del cable, forma de instalación y temperatura ambiente.

En la tabla 3 se recogen para distintos conductores, las potencias máximas que pueden circular por ellos sin que se sobrepase la temperatura límite admisible, tal como indica la UNE 20-460-5-523, con los criterios siguientes :

. Conductor	Cobre
. Composición	2 unipolares 4 unipolares
. Instalación	Entubada
. Temperatura ambiente	40° C
. Aislamiento	EPR ó XLPE, para LGA Z1*, EPR ó XLPE, para DI
. Resistencia al fuego	no propagador del incendio con emisión de humos y opacidad reducida, según ITC-BT-14, 15 y 16
. Número de circuitos	1
. Factor de potencia ($\cos \varphi$) para derivaciones individuales:	1 para monofásico 0,8 para trifásico
. Factor de potencia ($\cos \varphi$) para línea general de alimentación:	1 para monofásico 0,8 una sola derivación trifásica 0,9 más de una derivación

* compuesto termoplástico a base de poliolefinas

Tabla 3

Potencias máximas transportables en las condiciones normalizadas

Sección Conductor mm ²	Potencia máxima admisible (kW)							
	Monofásica cos j = 1 230 V		Monofásica Cos j = 0,9 230 V		Trifásica cos j = 0,8 230/400 V		Trifásica cos j = 0,9 230/400 V	
	EPR/XLP E	Z 1	EPR/XLP E	Z 1	EPR/XLP E	Z 1	EPR/XLP E	Z 1
10	15	11	13	10	33	24	37	27
16	21	15	19	13	44	32	49	36
25	26	19	23	17	58	42	66	48
50	-	-	-	-	-	-	99	72
95	-	-	-	-	-	-	152	112
150	-	-	-	-	-	-	210	147
240	-	-	-	-	-	-	233	196

Cuando las características del cable a emplear o las condiciones de instalación sean distintas, el cálculo de la sección se realizará de acuerdo con lo previsto en la norma UNE 20-460.

Para proteger la línea general de alimentación frente a sobrecargas, se dispondrán en la Caja General de Protección, cortacircuitos fusibles del tipo cuchilla (CU). según norma NI 76.01.01. Cuando la CGP sea para un solo suministro, se instalarán fusibles del tipo DO. La intensidad nominal máxima del fusible se determina tal como prescribe la norma UNE 20-460 Parte 4-43.

$$I_2 \leq 1,45 I_z \qquad 1,60 I_n \leq 1,45 I_z \qquad I_n \leq \frac{1,45}{1,60} \cdot I_z = 0,91 \cdot I_z$$

I_2 = Intensidad de fusión en el tiempo convencional, según norma, UNE EN 60269-1, tabla 2 (1,60 x I_n fusible)

I_z = Intensidad admisible del conductor según la norma UNE 20-460-5-523

I_n = Intensidad nominal del cortacircuito fusible del tipo gG, con un mínimo de 63 A.

En la tabla 4 se recogen, para cada sección de conductor, la intensidad nominal máxima del fusible.

Tabla 4
Protección sobrecargas

Sección Conductor mm ²	Intensidad admisible 4 conductores		Intensidad nominal Fusible gG	
	A		A	
	EPR/XLPE	ZI	EPR/XLPE	ZI
10	60	44	50	40
16	80	59	63	50
25	106	77	80	63
50	159	117	125	100
95	245	180	200	160
150	338	236	250	200
240	455	315	400	250

3.2 Cálculo de la sección del conductor por caída de tensión.

En la línea general de alimentación la caída de tensión máxima admisible será del 0,5%, cuando exista una sola centralización de contadores. Para contadores centralizados por plantas se admitirá una caída de tensión del 1%. En las derivaciones individuales la caída de tensión máxima admisible será del 1% para contadores totalmente centralizados o del 0,5% para contadores centralizados por plantas. Para el caso de un único abonado o hasta dos abonados alimentados desde el mismo lugar, (por ejemplo viviendas unifamiliares o chalets pareados), no existe línea general de alimentación y entonces la caída de tensión admisible en la derivación individual es del 1,5%.

La expresión que nos da, en forma suficientemente aproximada, la caída de tensión para circuitos trifásicos, en función de la potencia es :

$$DU = 10^5 \cdot \frac{R + X \operatorname{tg} j}{U^2} \cdot P \cdot L$$

Para circuitos monofásicos, la caída de tensión es :

$$DU = 10^5 \cdot \frac{R + X \operatorname{tg} j}{u^2} \cdot 2P \cdot L$$

Siendo :

- ΔU = Caída de tensión, en %
- R = Resistencia del conductor en Ω/m a la temperatura de servicio
- X = Reactancia del conductor a frecuencia 50 Hz en Ω/m
- P = Potencia, en kW
- L = Longitud, en m
- U = Tensión entre fases, en V
- u = Tensión entre fase y neutro, en V
- $\cos\phi$ = Factor de potencia

3.3 Cálculo de la longitud máxima del conductor para su protección frente a cortocircuitos.

El tiempo de corte del elemento de protección de la corriente que resulte de un cortocircuito, en un punto cualquiera del circuito, no debe ser superior al que tarda el conductor en alcanzar la temperatura máxima admisible.

Para tiempos no superiores a 5 s, la norma UNE 20-460-4-43 establece, para el calentamiento límite del cable, la fórmula :

$$\sqrt{t} = k \frac{S}{I} \qquad I = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Siendo :

t = Tiempo en segundos

S = Sección en mm²

I = Valor eficaz de la corriente de cortocircuito prevista en amperios

K = 115 para conductores de cobre aislados con poliolefina (Z1), K = 143 para conductores de cobre aislado de EPR ó XLPE

En la tabla 5 de recogen, de acuerdo con el criterio establecido en la fórmula anterior, las intensidades que pueden soportar, sin deterioro, los cables seleccionados en este documento durante 5 s (intensidad de cortocircuito admisible en el cable).

Tabla 5
Intensidad de cortocircuito admisible en los cables

Sección Conductor mm ²	Intensidad cortocircuito Admisibles I _s A	
	EPR/XLPE	Z1
10	709	514
16	1133	822
25	1772	1.285
50	3544	2.571
95	6733	4.886
150	10630	7.714
240	17000	12.343

La intensidad mínima que debe dar lugar a la fusión de un fusible, en un tiempo igual o inferior a 5 s, viene fijada en la tabla 3 de la norma UNE EN 60269/1, para la clase gG y para cada una de las intensidades nominales.

En la tabla 6 se recogen los mencionados datos.

Tabla 6
Intensidad de fusión de los fusibles de clase gG en 5 s

Intensidad nominal Fusible, I_n A	Intensidad fusión I_f A
63	320
80	425
100	580
125	715
160	950
200	1.250
250	1.650
315	2.200
400	2.840

El conductor estará protegido, frente a cortocircuitos, por un fusible (I_n) cuando se cumplan las siguientes condiciones :

- La intensidad de cortocircuito admisible por el cable, I_s de la tabla 8, será superior a la intensidad de fusión del fusible en cinco segundos, I_f de la tabla 9.
- La intensidad de fusión del fusible en cinco segundos, I_f de la tabla 9, sea inferior a la corriente que resulte de un cortocircuito en cualquier punto de la instalación (I_{cc}).

$$\begin{aligned} I_s &> I_f \\ I_f &< I_{cc} \end{aligned}$$

La intensidad de cortocircuito I_{cc} , está limitada por la impedancia del circuito hasta el punto de cortocircuito y puede calcularse, con suficiente exactitud, por la siguiente expresión :

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot u}{(Z_F + Z_N) \cdot L}$$

de donde :

$$L = \frac{0,8 \cdot u}{(Z_F + Z_N) \cdot I_{cc}}$$

Siendo :

I_{cc} = Valor eficaz de la intensidad de cortocircuito, en amperios

u = Tensión entre fase y neutro en voltios

L = Longitud del circuito en metros

Z_F = Impedancia, a 90° C, del conductor de fase Ω/m

Z_N = Impedancia, a 90° C, del conductor de neutro, en Ω/m

La intensidad de cortocircuito más desfavorable se producirá en el caso de defecto fase-neutro.

En la tabla 7 se recogen las longitudes máximas de circuitos protegidos frente a cortocircuitos, por cada sección de conductor, y aparecen sobre indicados los fusibles que protegen simultáneamente al cable frente a sobrecargas.

En este cálculo se han considerado nulas las impedancias de la red y de la acometida. En aquellos casos que éstas tuvieran valores apreciables deberán ser tenidas en cuenta.

Tabla 7

Longitudes máximas (en metros) de circuitos protegidos contra cortocircuitos, por fusibles de la clase gG

Conductor mm ²		Intensidad nominal del cortacircuitos fusible I _n A								
Fase	Neutro	63	80	100	125	160	200	250	315	400
10	10	120	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16	190	145	105	85	-	-	-	-	-
25	16	* 235	175	130	105	-	-	-	-	-
25	25	305	230	165	135	100	-	-	-	-
50	25	-	*300	*220	175	130	-	-	-	-
95	50	-	-	*410	*335	*250	190	145	105	85
150	95	-	-	-	*585	*440	*335	255	190	145
240	150	-	-	-	-	*645	*490	*370	280	215

(*) Protege simultáneamente al cable frente a sobrecargas

CAPÍTULO III

CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS

1 CALIDAD

Los materiales a instalar en la parte propiedad de IBERDROLA y los materiales propiedad del cliente, cuyo control y maniobra corresponden a IBERDROLA, deberán ajustarse a especificaciones NI del Anexo A de obligado cumplimiento, y en su defecto a normas nacionales (UNE) , normas europeas (EN, HD) o internacionales (IEC). Iberdrola podrá exigir los certificados y marcas de conformidad a normas, y las actas o protocolo de ensayos correspondientes emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad, oficialmente reconocido por la Administración pública competente . Exceptuándose de esta exigencia aquellos materiales que, por su pequeña importancia, carecen de Normas UNE que los definan.

2 INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

2.1 Caja general de protección (CGP)

El tipo concreto de CGP a utilizar en cada edificio, lo determinará Iberdrola, en función de las características de la acometida, de la potencia prevista para la línea general de alimentación y de su emplazamiento.

El número mínimo de CGP se determinará a partir de la carga prevista, tal como se indica en el apartado 2 del Capítulo II de esta Norma.

Cuando exista más de una línea general de alimentación, cada línea estará protegida independientemente mediante CGP.

2.1.1 Emplazamiento de la CGP. La ubicación de las CGP se fijará de común acuerdo entre la propiedad del edificio e Iberdrola, siendo su emplazamiento en fachada o en el límite de la propiedad, y con acceso directo y permanente desde la vía pública.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, rehabilitación de edificios ,en estas soluciones dependerán de las disposiciones municipales, características y tipología de la red , etc. En cualquier caso, esta solución deberá contar con la aprobación previa de Iberdrola.

En todos los casos se procurará que la situación elegida esté lo más próxima posible a la red de distribución, y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente de otras instalaciones, tales como agua, gas, teléfono, etc.

NOTA.- La situación de la CGP para la acometida definitiva debe decidirse junto con la acometida de obras al edificio, con el fin de evitar problemas posteriores.

2.1.2 Instalación. a) Acometida aérea : La CGP podrá instalarse sobre pared o en el interior de un hueco en pared, pero siempre en propiedad del cliente.

La caja deberá quedar situada a una altura comprendida entre 3 m y 4 m, lo más baja posible. Si la altura es inferior, la CGP se dispondrá en un hueco cerrado con puerta.

NOTA.- Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red a subterránea, la CGP se situará como si se tratase de una acometida subterránea.

b) Acometida subterránea : En este caso las CGP se instalarán siempre en el interior de un hueco practicado en la pared, que se cerrará con una puerta . La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia aproximada de 40 cm del suelo y siempre mayor de 30 cm, siempre y cuando la zona no sea presumiblemente inundable o concorra alguna otra circunstancia excepcional, en cuyo caso esta altura deberá aumentarse por encima de este nivel.

Las medidas interiores de los huecos permitirán albergar las CGP y realizar adecuadamente la acometida y línea general de alimentación.

La pared de fijación de la CGP tendrá una resistencia no inferior a la del tabicón del 9

Las CGP irán equipadas con los herrajes necesarios para su fijación, bien sea ésta en pared, en poste o en hueco.

En los casos de viviendas unifamiliares con terreno circundante , en lugar de cajas generales de protección , se instalarán cajas generales de protección y medida (CPM) , las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Las CPM se ajustarán a la especificación NI 42.72.00 .

2.1.3 Medida de los huecos. Los huecos tendrán las dimensiones fijadas en la tabla 8, en función del tipo y números de cajas a instalar. No se alojará más de dos CGP en el interior de dichos huecos, disponiéndose una caja por cada salida de línea general de alimentación.

Tabla 8
Dimensiones de huecos y puertas

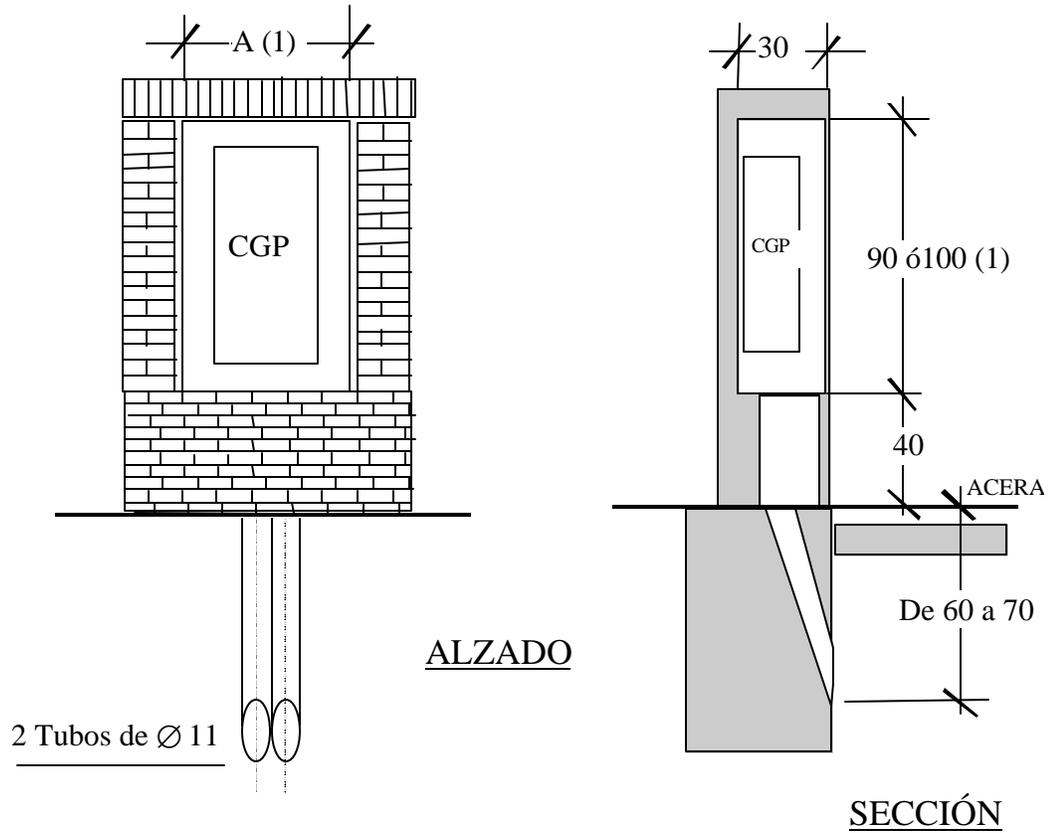
CGP			DIMENSIONES Cm				
Número de cajas	Tipo o Esquema	NI	Hueco			Puerta	
			Ancho A(fig. 3)	Alto	Fondo	Ancho	Alto
1	7	76.50.01	50	130	30	50	90
1	10 ⁽¹⁾	76.50.01	70			70	
1	7 ⁽¹⁾	76.50.01					
2	7	76.50.01	100	130	30	100 (en 2 hojas)	90
2	10 ⁽¹⁾	76.50.01	140			140 (en 2 hojas)	
1	11 ⁽¹⁾	76.50.01					
2	7 ⁽¹⁾	76.50.01					

(1) Caja de fusibles con bases unipolares cerradas (BUC) con dispositivo extintor de arco, para fusibles tipo cuchilla

La obra civil del hueco quedará libre en todas sus dimensiones.

Para entrada de las acometidas subterráneas, en cada hueco se destinarán dos orificios, como mínimo, para alojar los conductos que serán de las características establecidas por la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas. Estos conductos tendrán un diámetro mínimo nominal de 11 cm, colocado inclinados desde el fondo del hueco hasta la vía pública, tal como se indica en la figura 6 .En la figura 7 se indica la disposición de las CGP dentro del hueco.

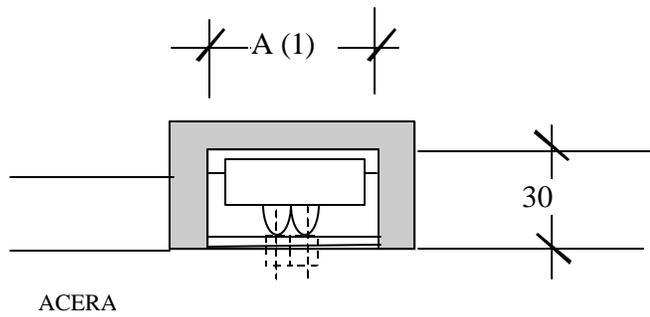
Cotas en cm



ALZADO

SECCIÓN

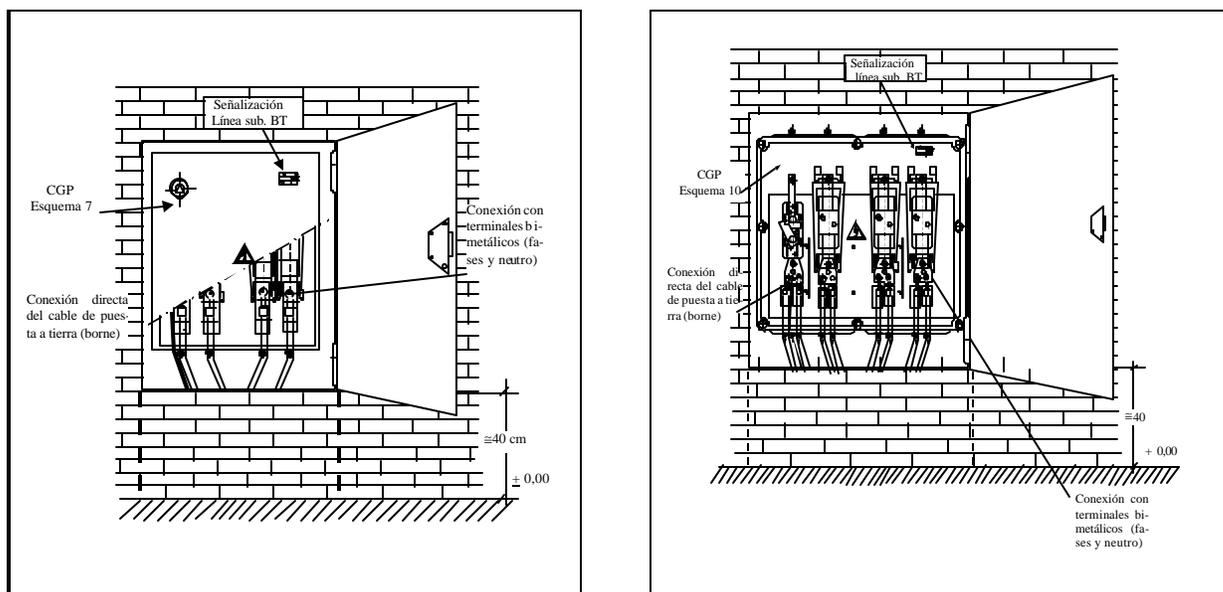
PLANTA



A (1)
50
70
140

(1) Según el tipo y número de CGP a instalar

Figura 6.- Hueco para CGP



a) Caja esquema 7

b) Caja esquema 10

Figura 7.- Montaje de CGP en hueco de 70 cm (ancho)

2.1.4 Puertas. La(s) puerta(s) y el bastidor serán metálicos, protegidos contra la corrosión, ó de materiales ignífugos que garanticen un grado de protección IK 10, según UNE EN 50 102. Se instalará una cerradura ó candado normalizado por Iberdrola. La hoja o las hojas podrán revestirse de cualquier tipo de material y ajustarse a las características del entorno, a elección del cliente.

Las dimensiones de la(s) puerta(s) se ajustarán a las indicadas en la tabla 12.

Las puertas dispondrán de dos dispositivos de ventilación apropiados (rejillas). Estarán montadas de tal forma que impida la introducción de objetos.

En el caso de que la CGP disponga de puerta de giro vertical de acceso a los fusibles, la puerta del hueco estará situada en el mismo lado vertical.

2.1.5 Fijación. La pared de fijación de la CGP tendrá una resistencia no inferior a la del tabicón del 9.

La CGP se fijarán sobre el paramento, como mínimo, por cuatro puntos mediante dispositivos roscados, recibidos en la obra de fábrica.

En las figura 8 se indican, a título orientativo, distintos dispositivos de fijación.

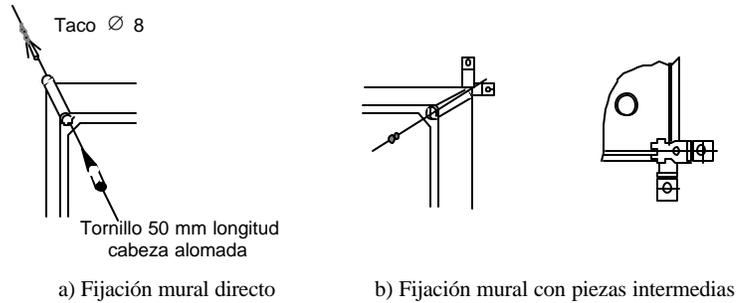


Figura 8.- Dispositivos de fijación de CGP

NOTA.- Una vez montada la CGP, en ningún caso perderá la condición de aislamiento total (doble aislamiento).

2.1.6 Cajas de protección y medida (CPM). En los suministros para un solo cliente ampliable a dos y de acuerdo con el esquema 2.1 y 2.2.1 de la Instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación agrupando en un mismo elemento la CGP y el equipo de medida. Este elemento se designa como caja general de protección y medida (CPM). Las características y tipos normalizados en Iberdrola son los incluidos en las NI 42.71.01 y NI 42.72.00.

Ejemplos de montaje en pared y en valla

La CPM no se podrá instalar en montaje superficial. En las figuras 9 y 10, se indican los ejemplos de montaje de CGP en redes subterráneas en pared y valla, respectivamente. En la figura 10, se indica ejemplo de montaje de CPM en redes subterráneas en valla.

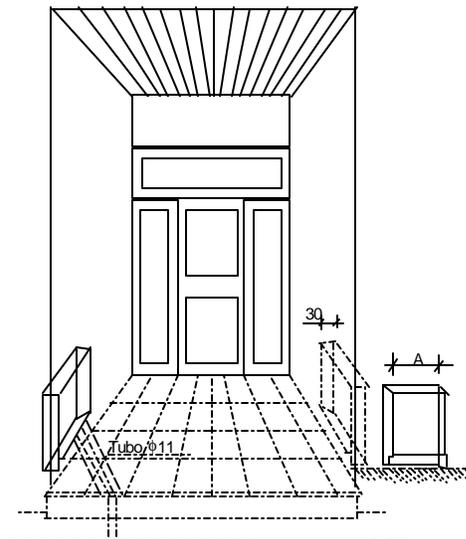
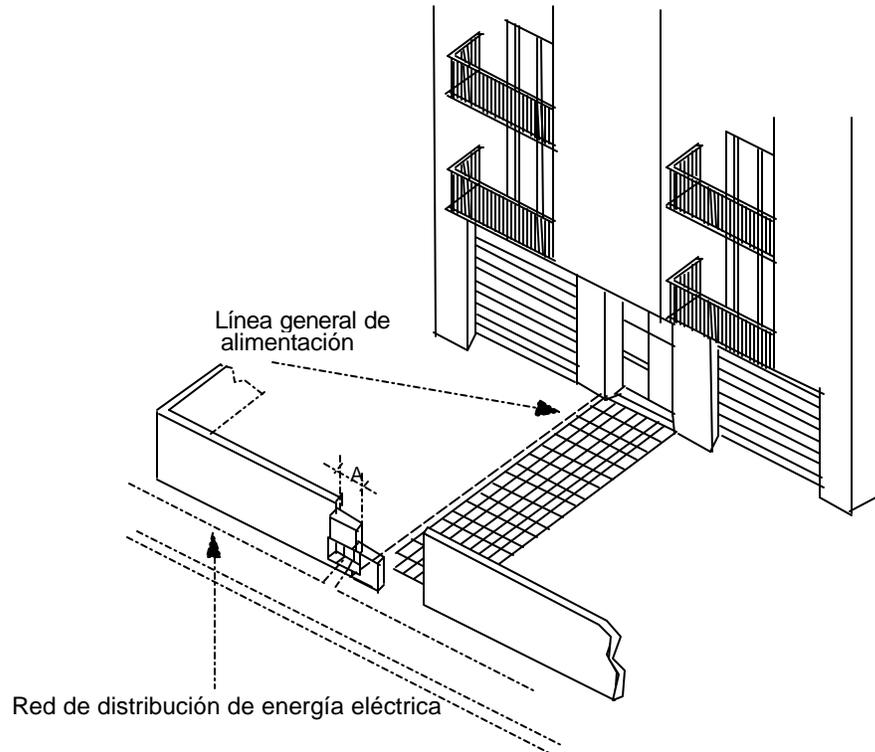


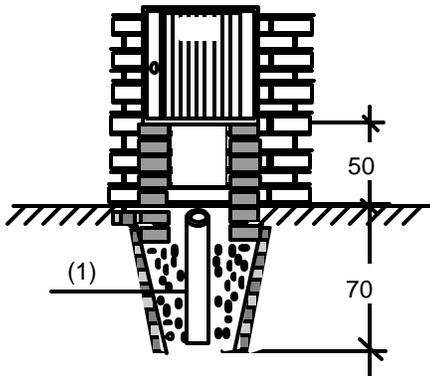
Figura 9.- Montaje en pared



NOTA.- En este montaje se recomienda que el hueco disponga de los dispositivos apropiados de ventilación, bien en la puerta cuando sea metálica, o en la obra civil en otros casos.

Figura 10-a) Montaje de CGP

Cotas en cm



(1) 1 ó 2 tubos de ϕ 11

Figura 10-b) Montaje de CPM

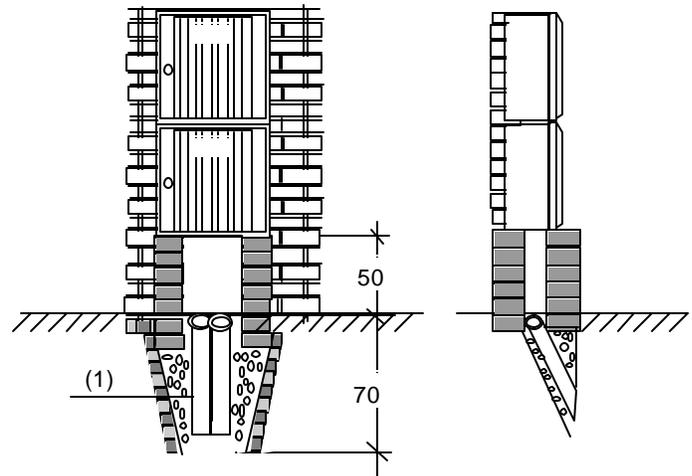


Figura 10-c) Montaje del conjunto de CPM y caja de seccionamiento

Figura 10.- Montaje en valla

2.2 Línea general de alimentación

Es la parte de la instalación que enlaza la CGP con el elemento de corte que conecta con el módulo de embarrado y protección de los cuadros modulares para medida. De este embarrado partirán las conexiones y los fusibles de protección de cada derivación individual.

2.2.1 Características. Estará constituida, con carácter general, por tres conductores de fases y un conductor de neutro de tensión asignada 0,6/1 kV, serán conductores de cobre unipolares con aislamiento seco extruido, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Las características de estos cables serán las equivalentes a las indicadas en la UNE 21-123 parte 4 y 5. Caso de utilizar otro tipo de conductor deberían presentarse los cálculos sobre secciones, potencia de transporte, intensidad nominal, así como cálculos justificativos del calentamiento en las conexiones. Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el hueco, por la misma conducción por donde discorra la línea general de alimentación, se dispondrá del correspondiente conductor de protección. Estos conductores irán instalados en el interior de tubos, canales o conductos de fabrica, admitiéndose también canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir con la UNE EN 60439-2.

La sección mínima a utilizar en cada caso de determinará de acuerdo con lo indicado en el apartado 3 del Capítulo III, y que se resumen en la tabla 9, para conductores unipolares de cobre.

Tabla 9
Línea general de alimentación
Determinación de la sección del conductor unipolar de cobre, diámetro mínimo del tubo.
Intensidad nominal de la Caja General de Protección, e intensidad
máxima del cortacircuito fusibles (cos j = 0,9)

Potencia Prevista ≤ kW *		Sección mínima conductores (mm ²) 3 Fases+Neutro+Prot ec.			Longitud máxima para potencia máxima. m		Diámetro Mínimo Tubo mm	Caja General de Protección			
								Intensid . nominal	Intensidad nominal máxima de los Fusibles A		
EPR/ XLP E	Z1	Fases	Neutr o	Prote c.	Centralización			Mínima A	EPR/ XLPE	Z1	
					Total cdt=0,5 %	Por plantas cdt=1%					
37	27	10	10	10	11	23	60	100	50	40	
49	36	16	16	16	13	27	60	100	63	50	
66	48	25	16	16	15	31	80	100	80	63	
99	72	50	25	25	18	36	100	250	125	100	
152	112	95	50	50	22	45	125	250	200	160	
<u>155</u>	147	150	95	95	31	63	125	250	250	200	
<u>249</u>	<u>155</u>	240	150	150	46	92	150	400	400	250	

*Las potencias subrayadas están limitadas por la potencia admisible de la CGP, según tabla 2.

2.2.2 Instalación. Los conductores de las líneas generales de alimentación se instalarán alternativamente en el interior de :

- tubos enterrados
- tubos empotrados
- tubos en montaje superficial
- conductos cerrados de fábrica
- canales protectores cerrados, registrables y precintables, en montaje superficial

a) Edificios destinados a viviendas, oficinas, comercios o industrias :

Los tubos y canales protectores deberán cumplir las exigencias establecidas en la ITC-BT-14 y en la ITC-BT-21 del RBT.

Se recomienda que las dimensiones de los tubos y canales protectores sean las suficientes para permitir la ampliación de la sección de los conductores, inicialmente instalados, en un 100%.

Las uniones de los tubos serán roscadas o embutidas, para impedir que se separe en los extremos.

El trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común, y no se permitirá reducción de sección de conductor, tanto en el de fase como en el de neutro, ni tampoco la realización de empalmes o conexiones en todo su recorrido.

Cuando la línea general de alimentación tenga excesiva longitud o trayectoria, que pueda resultar difícil el cambio de conductores por la conducción por donde discurra, se establecerán los registros precintables adecuados.

Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. En los cruces y paralelismos con conductores de agua y gas, las canalizaciones eléctricas discurrirán siempre por encima de aquéllas y a una distancia de 20 cm, como mínimo.

Cuando en un edificio se instalen dos o más concentraciones de contadores en plantas distintas, las líneas generales de alimentación se dispondrán en conductos de fábrica con tapas de registro precintables y placas cortafuegos, según NBE-CPI-96 y en la ITC-BT-14.

b) Edificios destinados a un solo usuario :

La CGP enlazará directamente con el equipo de medida, y éste, a su vez, con los dispositivos generales de mando y protección.

2.3 Centralización de contadores

Con carácter general, la centralización estará formada por uno o varios módulos o conjuntos destinados a albergar, fundamentalmente, el embarrado general, los fusibles de seguridad, los aparatos de medida, el embarrado general de protección, bornes de salida y puesta a tierra.

Se colocará un interruptor de corte omnipolar, de apertura en carga por accionamiento manual con bloqueo en posición abierto, dentro de una envolvente modular, en la llegada de la correspondiente línea general de alimentación a la centralización y corresponderá a uno de los tipos establecidos en la norma NI 42.71.06.

La intensidad de corte de este aparato estará de acuerdo con la prevista en la centralización. La intensidad de corte de este aparato será como mínimo de 160 A para previsiones de carga de hasta 90 kW y 250 A para previsiones de carga de hasta 150 kW.

2.3.1 Instalación en edificios. Los contadores correspondientes a las viviendas, servicios generales del edificio y a los locales comerciales o industriales, se dispondrán, en forma concentrada y en un local cerrado, destinado exclusivamente a este fin.

La instalación de los contadores se realizará por medio de :

- cuadros modulares con envolvente para medida en BT. Instalación interior centralizada e individual, NI 42.71.01.
- cuadros modulares sin envolvente para medida en BT (paneles). Instalación interior, NI 42.71.05.

Cuando el número de contadores sea igual o inferior a 16, no será necesario disponer de este local, en cuyo caso los contadores se ubicarán en armarios u hornacinas, convenientemente ventilados, provistos de puertas y cerraduras normalizadas por Iberdrola; las dimensiones interiores de los mismos permitirán alojar con amplitud los equipos de medida.

Siempre que existan más de 16 contadores en cada centralización o cuando se trate de edificios de más de 12 plantas, se admitirá la concentración de contadores en plantas intermedias, previa consulta con Iberdrola.

En el local destinado a la concentración de contadores, se dispondrán los cuadros modulares necesarios para alojar tantos equipos de medida como usuarios queda esperar de la subdivisión de las plantas comerciales o industriales. Cuando esta subdivisión no esté perfectamente definida, se preverá la colocación de los módulos necesarios para un equipo de medida por cada 50 m² de superficie destinada a locales comerciales o industriales. Este local que este dedicado única y exclusivamente a este fin podrá, además, albergar por necesidades de Iberdrola, un equipo de comunicación y adquisición de datos, a instalar por Iberdrola.

En todos los casos, el cuadrante de lectura del contador, situada en la posición más alta, no sobrepasará la altura de 1,80 m respecto al suelo.

Los fusibles de protección de las derivaciones individuales estarán dispuestos a una altura mínima del suelo de 0,30 m.

Características del local: El local estará situado, en general, en la planta baja o primer sótano del edificio, separado y aislado de otros locales que presenten riesgos de incendio, explosión o produzcan vapores corrosivos.

Las características del local serán las siguientes :

- a) Deberán tener fácil y libre acceso, por lugares de uso común.
- b) No será húmedo, no permitiéndose en su interior la instalación de ningún tipo de conducción que pueda producir humedad.
- c) Se aconseja que esté ubicado lo más próximo posible a las canalizaciones verticales.
- d) Estará suficientemente ventilado e iluminado.
- e) Tendrá sumideros de desagüe, si la cota del suelo es igual o inferior a la de los pasillos colindante.
- f) La pared sobre la que se fijen los contadores será de una resistencia no inferior a la del tabicón de medio pie de ladrillo hueco.
- g) La puerta de acceso al local será, como mínimo, de 70 x 200 cm, abrirá hacia el exterior y su cierre se hará mediante cerradura y llave normalizada por Iberdrola.
- h) Su altura mínima será de 2,30 m.
- i) Entre el contador más saliente y la pared opuesta, o en contador más saliente de ésta, deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, como mínimo.
- j) La anchura libre en pared para la instalación de los elementos modulares (equipo de medida), estará de acuerdo con las dimensiones del material existente en el mercado y las especificaciones de IBERDROLA y nunca será inferior a 1,5 m.

2.3.2 Instalación en intemperie . En los suministros con medida directa, (CPM), la acometida enlazará directamente con el equipo de medida del usuario (en este caso no será necesario la instalación de CGP).

El equipo se instalará a la intemperie y dentro de una envolvente que contendrá los contadores y los fusibles de protección. Del equipo de medida partirá la derivación individual.

Para estos casos, se utilizarán las cajas especificadas en NI 42.72.00.

Estas cajas se situarán en el límite de propiedad del usuario, con acceso directo desde la vía pública. Podrán instalarse en hueco o en obra de fábrica, de forma que la mirilla de lectura de los contadores no sobrepase la altura de 1,80 m respecto al suelo y que, además, los fusibles de protección estén situados a una altura mínima del suelo de 0,30 m.

2.4 Derivaciones individuales

2.4.1 Características. De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-15, se utilizará conductores unipolares de cobre aislados sin cubierta, de tensión nominal no inferior a 450/750V (ES07Z1 según UNE 211.002). En los casos de cables multiconductores o cables enterrados, el aislamiento de los conductores deberá ser de 0,6/1 kV. En cuanto al resto de las características deberán cumplir con lo establecido en la citada Instrucción ITC-BT-15.

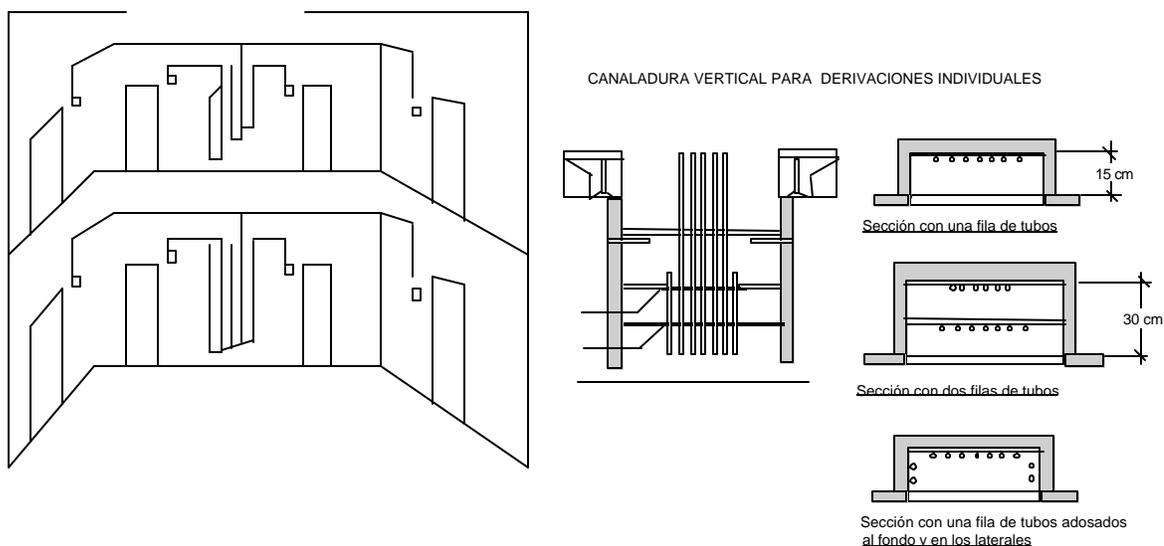


Figura 11.- Derivaciones individuales

Los colores de los conductores serán los siguientes :

- 1 conductor de fase: color marrón o negro
- 3 conductores de fase: marrón, gris o negro
- 1 conductor neutro: azul
- 1 conductor de protección: amarillo -verde

Para la discriminación horaria nocturna se utilizarán los mismos tipos de conductores. El hilo de mando será de color rojo.

No se admitirá el empleo común de conductor neutro o de protección para distintos usuarios.

2.4.2 Instalación en edificios. Las derivaciones individuales discurrirán por el interior de tubos independientes o tendidos por el interior de canales protectores (mediante conductores aislados bajo cubierta estanca), alojados en el interior de un conducto vertical de fábrica, dispuesto a lo largo de la caja de la escalera, en cualquier caso, discurrirán por lugares de uso común.

En todas las plantas del edificio y en los cambios de dirección, con conductos verticales dispondrán de tapas de registro precintables, situadas a 20 cm del techo. Las tapas de registro no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común, cuando éstos sean recintos protegidos según define la NBE-CPI-96.

Se dispondrán placas cortafuegos en cada planta, o cada tres plantas, según norma NBE-CPI.

Por coincidencia del trazado se pueden alojar varias derivaciones individuales en el interior del mismo canal protector, siempre que se utilicen cables multiconductores (de nivel de aislamiento 0,6/1 kV) para garantizar la independencia entre las distintas derivaciones individuales.

Las dimensiones internas de la sección horizontal de la canaladura serán, como mínimo, de 50 cm² por tubo. Se admitirá la instalación de hasta 2 capas de tubos por canaladura.

Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. En los cruces y paralelismos con conducciones de agua y gas, las canalizaciones eléctricas discurrirán siempre por encima de aquéllas y a una distancia de 20 cm, como mínimo.

El número máximo admisible de derivaciones individuales será de 24, y cuando sea superior se dispondrán dos conductos verticales y simétricos.

La parte de las derivaciones individuales que discurre por fuera de los conductos irá bajo tubo empotrado en la pared o canal protector.

Por cada local destinado a oficinas, comercios o industrias, se dispondrá una derivación. Cuando la subdivisión de plantas no esté claramente definida, se instalará un tubo por cada 50 m², que finalizará en una caja de distribución, cuyo emplazamiento se determinará en cada caso.

Se admite también las canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir con la UNE EN 60439-2.

Los tubos y canales protectores deberán cumplir las exigencias establecidas en la ITC-BT-21 y la ITC-BT-15 del RBT, de un diámetro exterior mínimo de 32 mm. Su tamaño permitirá ampliar la sección de los conductores, inicialmente instalados, en un 100%.

Desde la centralización de contadores hasta la última planta, se dejará un tubo libre por cada diez o fracción de derivaciones individuales.

No se permitirá reducción de la sección del conductor, ni tampoco la realización de empalmes y conexiones en todo el recorrido, excepto las conexiones realizadas en los cuadros modulares para la medida.

2.5 Caja para ICP

Este elemento se instalará delante del cuadro general de mando y protección, lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual en el local o vivienda del cliente, y situado a una altura aproximada de 1,80 m, respecto al suelo. Será de acuerdo a la norma NI 76.53.01.

2.6 Cuadro de distribución

Se colocará, próximo a la puerta, un cuadro de mando y protección, construido con materiales no inflamables, situado aproximadamente a 1,8 m de altura, en el que se dispondrán, como mínimo los dispositivos generales de mando y protección. Los dispositivos individuales de mando y protección se podrán montar en el mismo cuadro o en cuadros separados. Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo los siguientes:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24. En viviendas se garantizará una protección de alta sensibilidad (30 mA)
- Dispositivos de corte omnipolar (PIA), destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

El interruptor general automático se instalara a la llegada de la derivación individual y detrás del interruptor de control de potencia (ICP) e independiente de este. Este interruptor deberá estar calibrado para la intensidad máxima en los conductores de la derivación individual y tendrá un poder de corte, mínimo, de 4.500 A.

Este cuadro dispondrá de un borne o pletina para conexión de los conductores de protección con la derivación de la línea principal de tierra..

El instalador colocará sobre el cuadro de distribución, una placa impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor automático, que corresponde a la vivienda. (ITC-BT-26).

El número de circuitos dependerá del grado de electrificación, siendo como mínimo de cinco para electrificación básica, y variable en electrificación elevada, según lo dispuesto en la ITC-BT-25.

Cada PIA protegerá a su correspondiente circuito y su capacidad estará de acuerdo con la carga máxima del conductor a proteger. Su corte será siempre omnipolar.

2.7 Sistema de puesta a tierra en edificios

El único sistema de protección contra contactos indirectos, para poder conectar a sus redes las instalaciones receptoras, es el definido en la instrucción ITC- BT - 24 como puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales.

Los conductores de protección de las viviendas y locales, como se indica en la norma NTE - IEB estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de protección de los módulos de cada una de las centralizaciones de contadores del edificio. El embarrado de protección se conectará al punto de puesta a tierra, bien directamente, o a través de la línea general de alimentación, cuando se trate de una centralización en planta intermedia.

Las guías metálicas de los ascensores, montacargas, antenas, calderas, tuberías metálicas, depósitos metálicos, estructuras metálicas y sus armaduras, carpinterías metálicas exteriores e interiores, etc. y otros servicios del edificio se conectarán a la red de tierras.

CAPÍTULO IV

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENLACE

El mantenimiento y reparación de la instalación de enlace y el extintor de la centralización serán a cargo de la Comunidad de Propietarios.

Estas operaciones se deben realizar por medio de instaladores autorizados, que deberán comunicar previamente a la Empresa suministradora cualquier manipulación que realicen en la instalación. En ningún caso podrá retirarse ningún precinto sin la conformidad expresa de la Empresa suministradora o del Organismos territorial competente.

RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE ID DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

A1.-NORMAS SOBRE MATERIALES

Número	Título de la Norma
NI 42.00.01	Contadores de inducción para medida de la energía activa y reactiva en BT.
NI 42.20.01	Contadores estáticos para medida de la energía eléctrica.
NI 42.71.01	Cuadros modulares con envolvente para medida en BT. Instalación interior centralizada e individual.
NI 42.71.05	Cuadros modulares sin envolvente para medida en BT. Instalación interior
NI 42.71.06	Interruptor-seccionador para centralización de contadores
NI 42.72.00	Instalaciones de enlace. Cajas para medida individual montaje intemperie.
NI 76.21.02	Interruptor automático para control de potencia con reenganche manual (ICP-M).
NI 76.50.01	Cajas generales de protección (CGP).
NI 76.53.01	Cajas y tapas para ICP.

RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE ID DE CARÁCTER INFORMATIVO

B1.-NORMAS SOBRE MATERIALES

<u>Número</u>	<u>Título del Manual Técnico</u>
NI 00.08.00	Calificación de suministradores y elementos tipificados
NI 16.20.01	Cerraduras y candados para instalaciones de medida y control.
NI 76.01.01	Fusibles de BT. Fusibles de cuchillas
NI 76.01.02	Bases unipolares cerradas para fusibles de BT (tipo cuchilla) con dispositivo extintor de arco.
NI 76.02.01	Fusibles de BT. Fusibles de cápsulas cilíndricas
NI 76.03.01	Fusibles de BT. Fusibles del tipo D0.
NI 76.50.04	Cajas de seccionamiento con bases fusibles, tipo cuchillas, con dispositivo extintor de arco, para redes subterráneas de BT
NI 76.84.01	Bloque de bornes para verificación y cambio de aparatos de medida

B2.-MANUAL TÉCNICO

MT 2.82.01	Medida en baja tensión. Elementos y esquemas
------------	--