

BLOQUE 4

LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIOS

Partes que conforman la instalación eléctrica en edificación

Acometida

Instalación de enlace

Circuitos interiores

CGP

LGA

CC

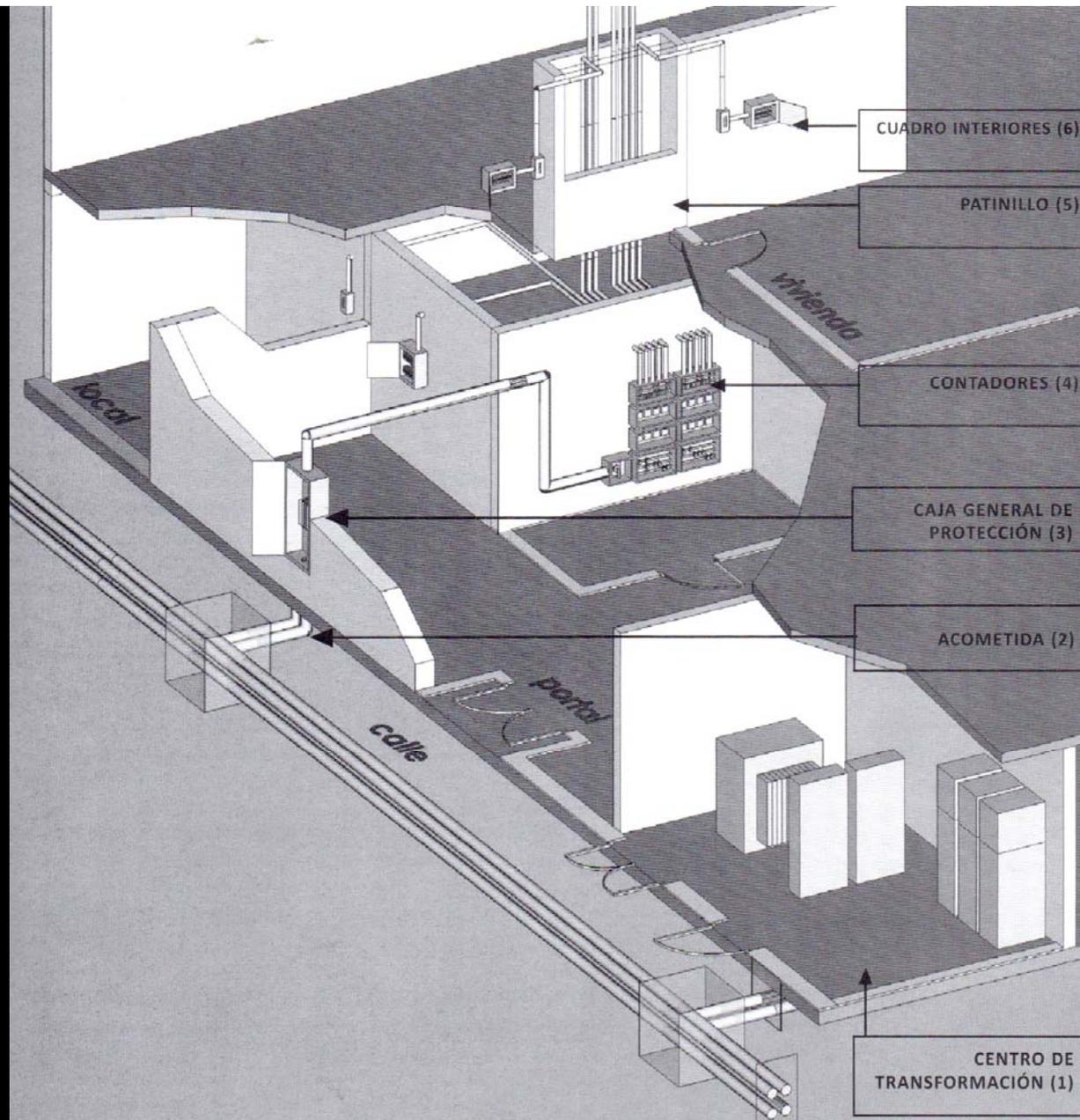
DI

ICP

DGMP

Circuitos

Componentes



Elementos de la instalación eléctrica en un bloque de viviendas (González Lezcano, 2011)

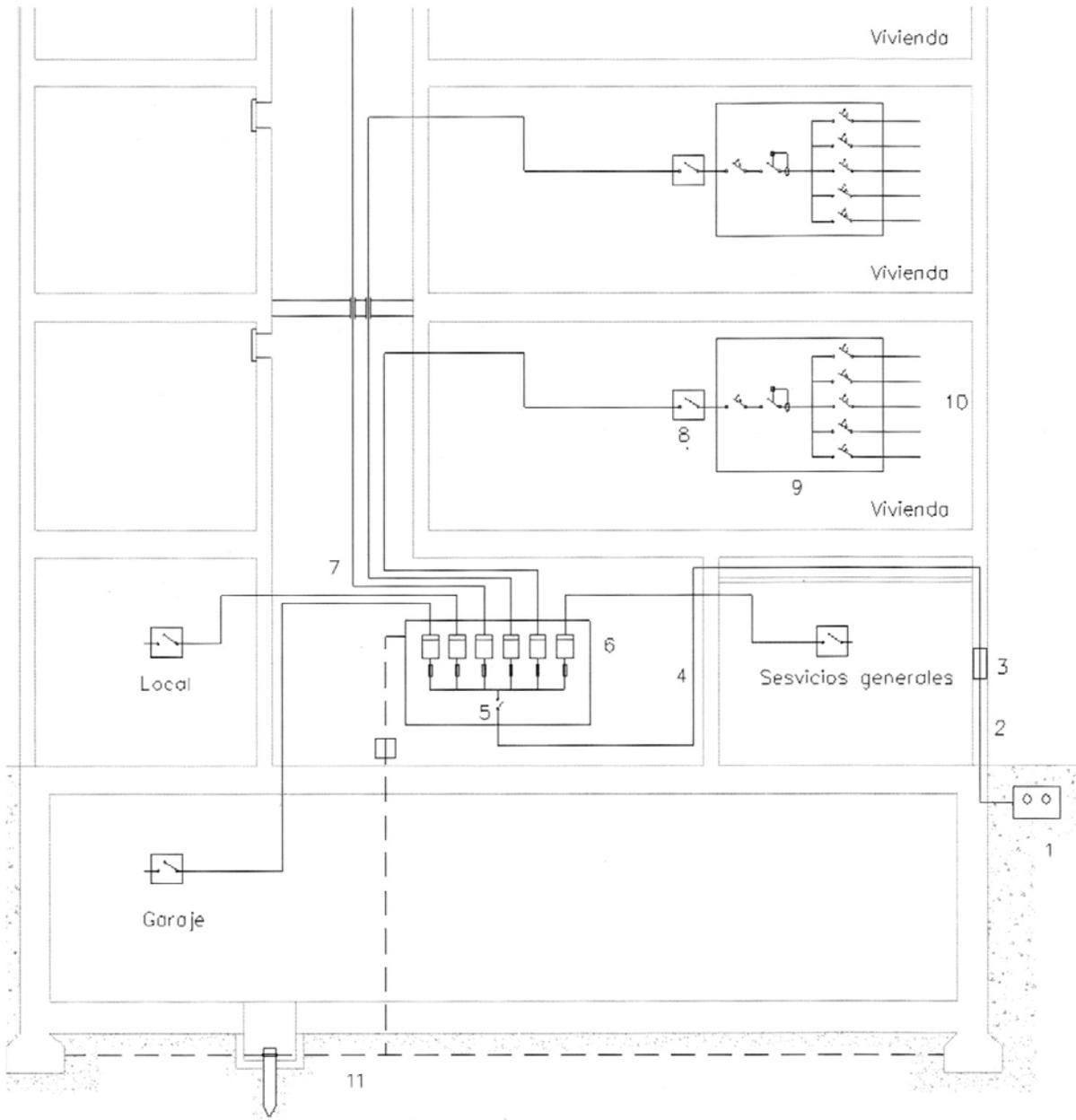
Partes que conforman la instalación eléctrica en edificación

a) Acometida

b) Instalación de Enlace

- *Caja o Cuadro General de Protección (CGP)*
- *Línea General de Alimentación (LGA)*
- *Contadores*
- *Derivaciones Individuales (DI)*
- *Interruptor de Control de Potencia (ICP)*
- *Cuadro General de Mando y Protección (CGMP)*

c) Circuitos Interiores



1. Red de distribución
2. Acometida
3. Caja General de Protección (CGP)
4. Línea General de Alimentación (LGA)
5. Interruptor General de Maniobra (IGM)
6. Emplazamiento de contadores
7. Derivación individual
8. Caja de Interruptor de Control de Potencia (ICP)
9. Dispositivos Generales de Mando y Protección
10. Instalación interior

Elementos de la instalación eléctrica en un bloque de viviendas con concentración de contadores (González Lezcano, 2011)

Acometidas

Parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente

- *Forma parte de la red de distribución → Responsabilidad Cía. Sum.*
- *1 acometida por edificio, salvo:*
 - *Acometidas independientes para suministros complementarios*
 - *P▲ a juicio de la empresa suministradora*
- *En general, red trifásica (4 conductores (3F+N)) ...*
... Salvo que a solicitud del cliente: suministro de forma que permita el funcionamiento de cualquier receptor monofásico de potencia menor o igual a 5750 W a 230 V, hasta un suministro de potencia máxima de 14490 W a 230V.

Acometidas

Parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente

- *Discurre por dominio público*
- *Trazado lo más corto y rectilíneo posible*
- *Evitar acometidas por patios interiores, garajes, jardines privados o viales de conjuntos cerrados*

La posición de la acometida condiciona la ubicación de la CGP
¡Decidir a la vez la ubicación de ambos elementos!

Tipos de acometidas / Sistemas de instalación

Aéreas

- Posada sobre fachada
- Tensada sobre poste

Subterráneas

- Con entrada y salida
- En derivación

Mixtas

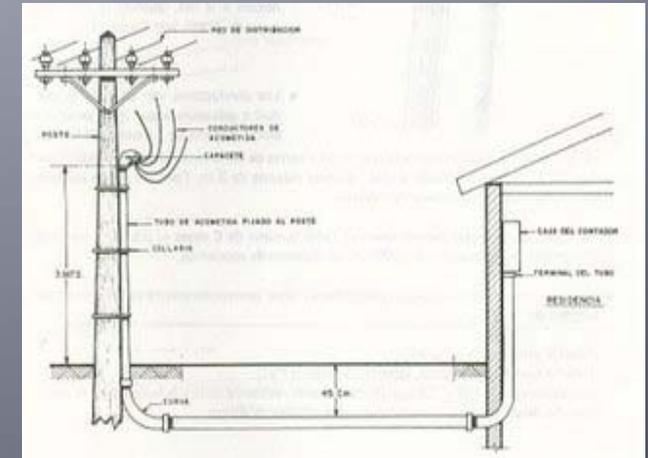
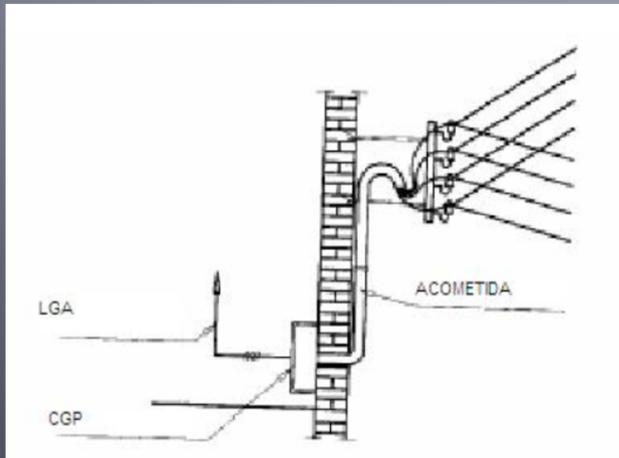
- Aero - subterráneas

Tipos de acometidas

Aéreas

Subterráneas

Mixtas



Acometidas

Aéreas

Acometidas posadas sobre fachadas

Acometidas tensadas sobre poste

Acometidas aéreas

posadas sobre fachadas

Aéreas





12

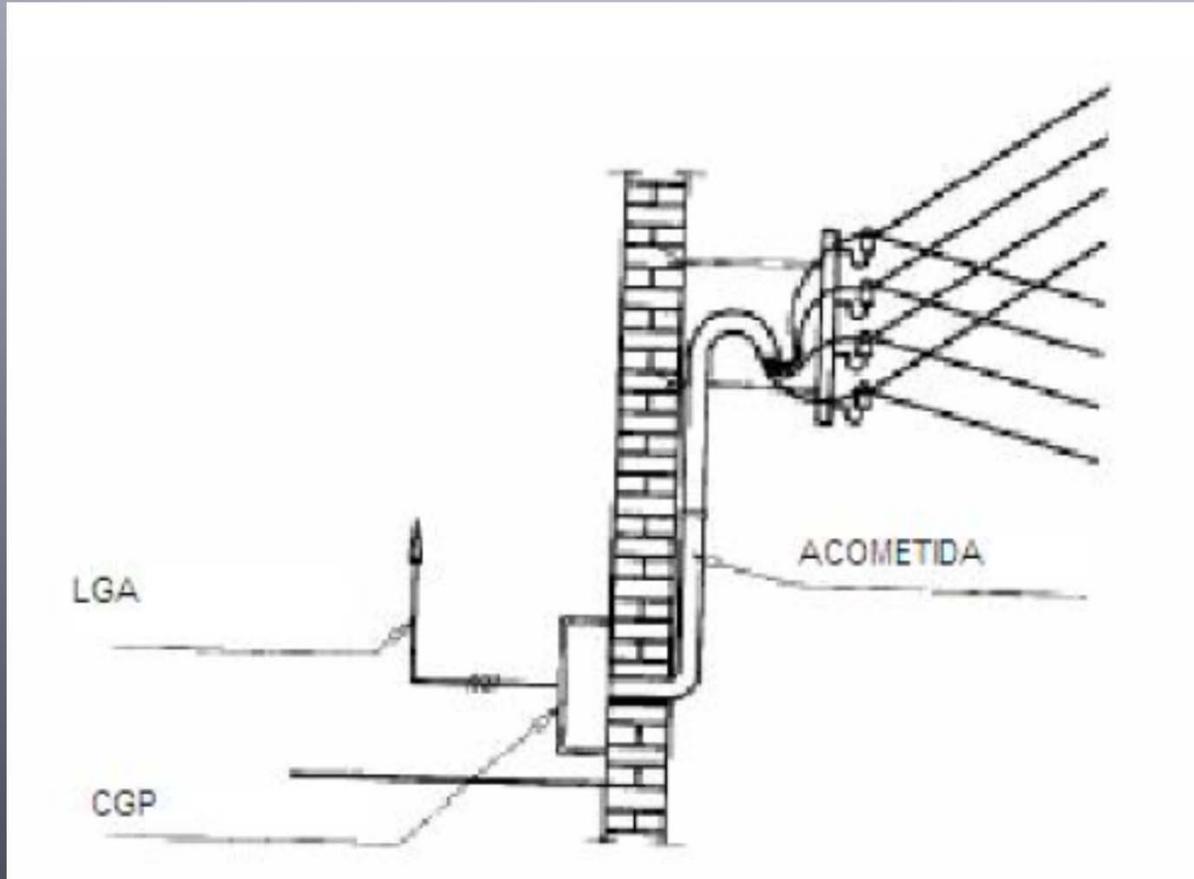
12

CASA
ROSALIA

Acometidas aéreas

tensadas sobre poste

Aéreas



Acometidas mixtas



Fig. D1-010: tipo de acometida aérea para dos abonados.

Esquema de acometida mixta (Manual Schneider)

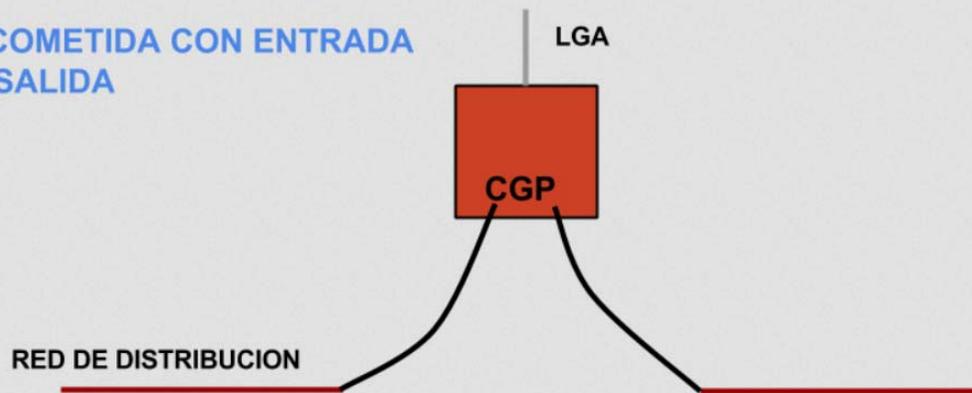
Acometidas subterráneas

Clasificación según entronque con la CGP

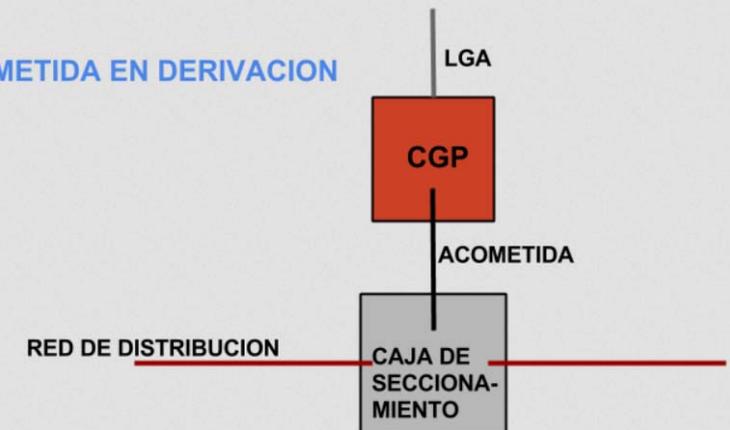
Acometidas con entrada y salida

Acometidas en derivación

ACOMETIDA CON ENTRADA Y SALIDA



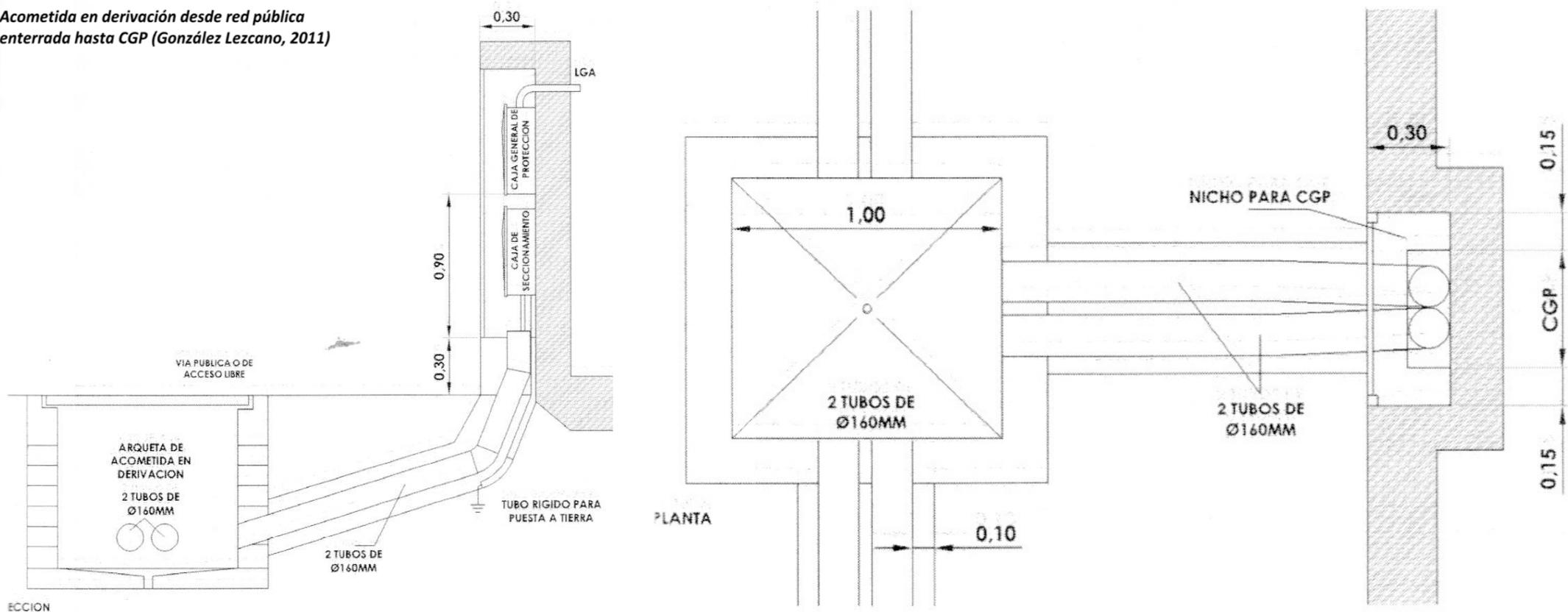
ACOMETIDA EN DERIVACION



Acometidas subterráneas

Acometida en derivación

Acometida en derivación desde red pública enterrada hasta CGP (González Lezcano, 2011)



Acometidas subterráneas

Distancia entre canalizaciones

Tipos de Canalizaciones		Distancias
Canalización Eléctrica	Baja Tensión	0.1 m
	alta Tensión	0.25 m
Canalización de Telecomunicaciones		0.2 m
Canalización de Agua	Proy. Horizontal	0.2 m
	Entre empalmes eléctricos y juntas de agua	1 m
Canalización de Gas	BP y MP	0.2 m
	AP	0.4 m
	Entre empalmes eléctricos y juntas de agua	1 m

Tabla 4.1: Distancias y proximidad entre las canalizaciones eléctricas enterradas y el resto de instalaciones.

Características de los conductores

Los conductores normalizados seleccionados son los siguientes:

a) Para acometidas aéreas:

RZ 0,6/1 kV 2x16 Al (exclusivamente para 1 ó 2 suministros monofásicos)

RZ 0,6/1 kV 4x25 Al

RZ 0,6/1 kV 3x50/54,6 Alm

RZ 0,6/1 kV 3x95/54,6 Alm

RZ 0,6/1 kV 3x150/80 Alm

Estos conductores cumplirán, además, lo indicado en la Norma ENDESA BNL001, así como en las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700029 a 6700033, según corresponda en cada caso.

b) Para acometidas subterráneas:

RV 0,6/1 kV 1x50 Al

RV 0,6/1 kV 1x95 Al

RV 0,6/1 kV 1x150 Al

RV 0,6/1 kV 1x240 Al

Estos conductores cumplirán, además, lo indicado en la Norma ENDESA CNL001, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700025 a 6700028, según corresponda en cada caso.

Instalaciones de enlace

Unen la caja general de protección (CGP) o cajas generales de protección (incluidas éstas) con las instalaciones interiores o receptoras del usuario

- *Siempre discurren por lugares de uso común*
- *Propiedad del usuario → Conservación + mantenimiento*

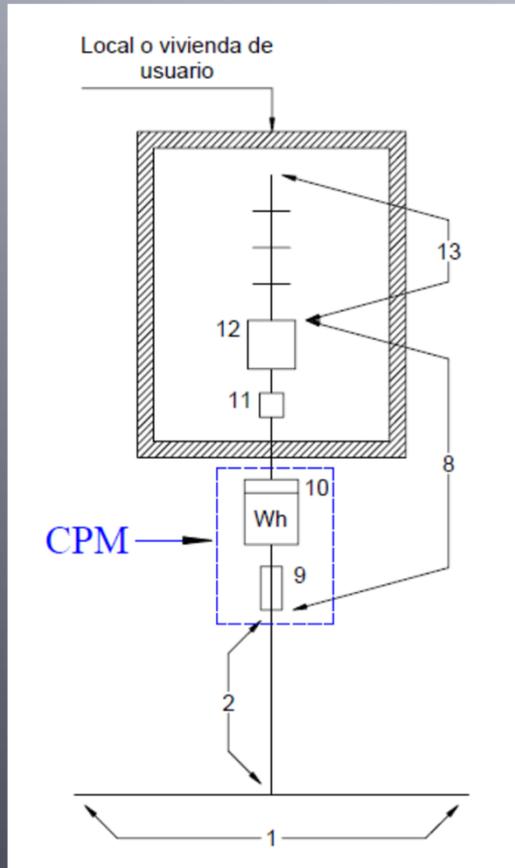
**La acometida no forma parte de la instalación de enlace
¡Es responsabilidad de la empresa suministradora!**

Elementos de la instalación de enlace

- a) Caja general de protección (CGP)*
- b) Línea general de alimentación (LGA)*
- c) Elementos para la ubicación de contadores (CC)*
- d) Derivación individual (DI)*
- e) Caja para interruptor de control de potencia (ICP)*
- f) Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)*

Esquemas de instalación

Un solo usuario

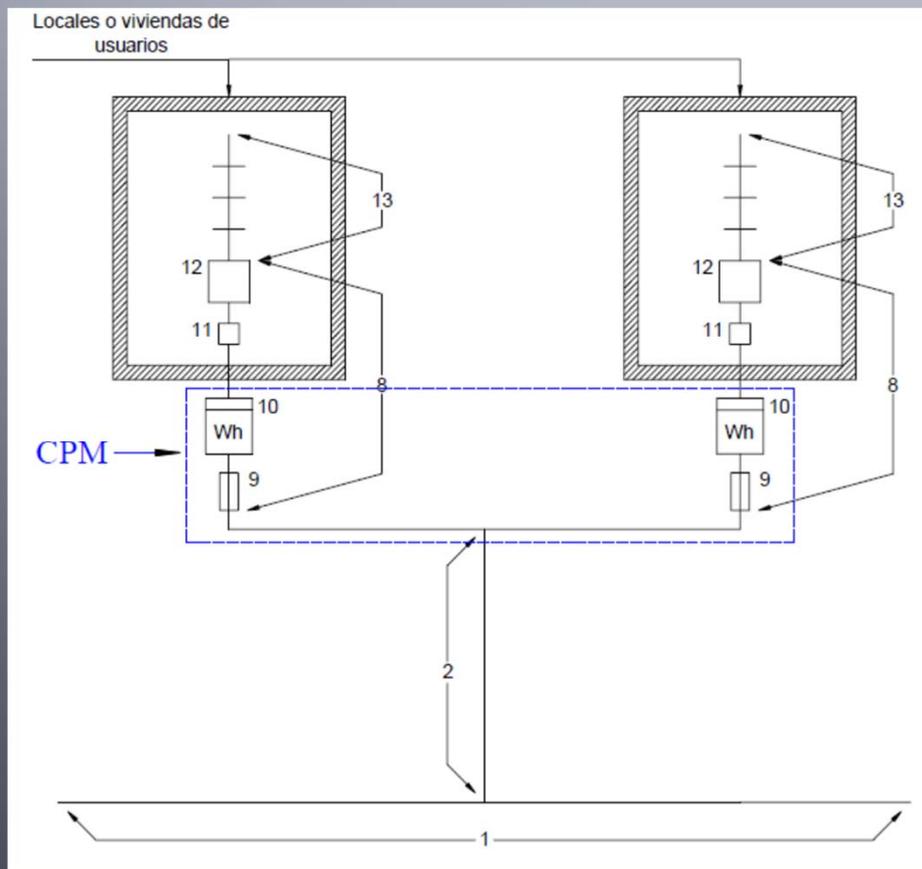


LEYENDA

1. Red de distribución
2. Acometida
3. Caja general de protección
4. Línea general de alimentación
5. Interruptor general de maniobra
6. Caja de derivación
7. Emplazamiento de contadores
8. Derivación individual
9. Fusible de seguridad
10. Contador
11. Caja para interruptor de control de potencia
12. Dispositivos generales de mando y protección
13. Instalación interior

8 + 13 = Instalación privada

Esquemas de instalación



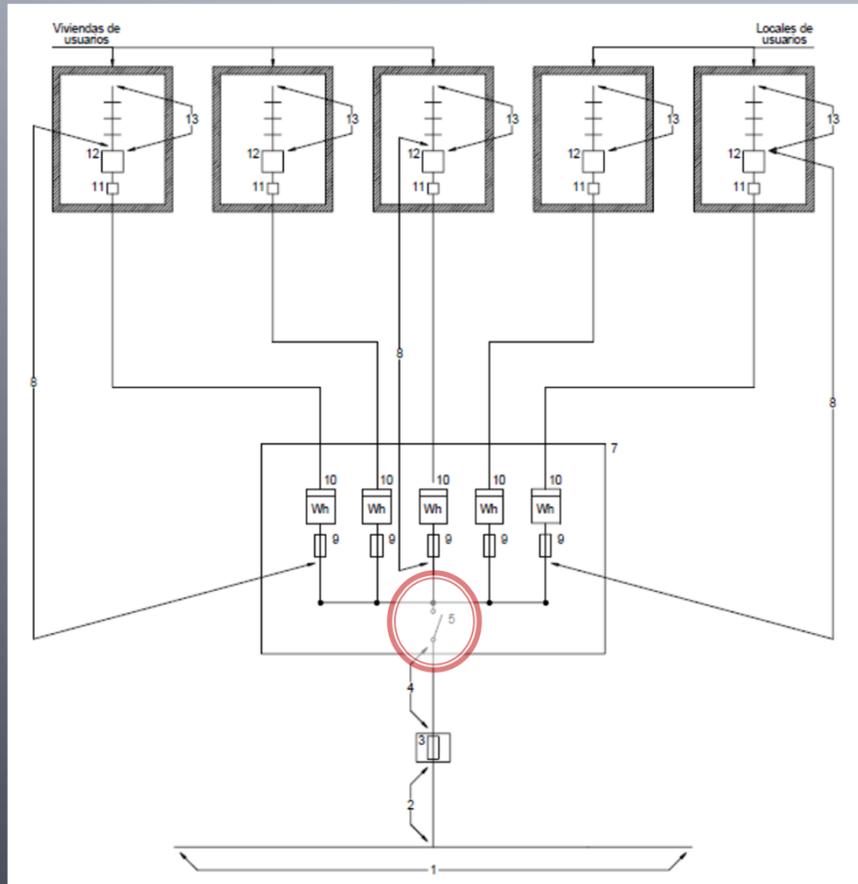
Dos usuarios alimentados desde el mismo lugar

LEYENDA

1. Red de distribución
2. Acometida
3. Caja general de protección
4. Línea general de alimentación
5. Interruptor general de maniobra
6. Caja de derivación
7. Emplazamiento de contadores
8. Derivación individual
9. Fusible de seguridad
10. Contador
11. Caja para interruptor de control de potencia
12. Dispositivos generales de mando y protección
13. Instalación interior

8 + 13 = Instalación privada

Esquemas de instalación



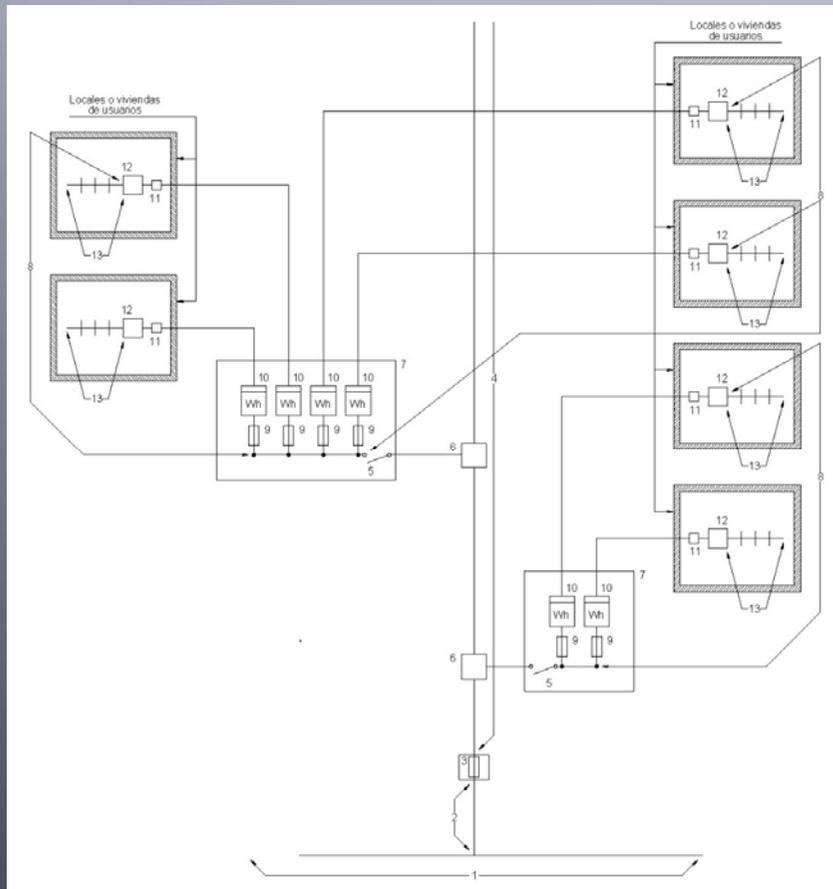
Varios usuarios con una centralización de contadores

LEYENDA

1. Red de distribución
2. Acometida
3. Caja general de protección
4. Línea general de alimentación
5. Interruptor general de maniobra
6. Caja de derivación
7. Emplazamiento de contadores
8. Derivación individual
9. Fusible de seguridad
10. Contador
11. Caja para interruptor de control de potencia
12. Dispositivos generales de mando y protección
13. Instalación interior

8 + 13 = Instalación privada

Esquemas de instalación



Varios usuarios con varias centralizaciones de contadores

LEYENDA

1. Red de distribución
2. Acometida
3. Caja general de protección
4. Línea general de alimentación
5. Interruptor general de maniobra
6. Caja de derivación
7. Emplazamiento de contadores
8. Derivación individual
9. Fusible de seguridad
10. Contador
11. Caja para interruptor de control de potencia
12. Dispositivos generales de mando y protección
13. Instalación interior

8 + 13 = Instalación privada

Caja general de protección

Cajas que alojan los elementos de protección de las LGA

Varios usuarios



CGP

Un solo usuario

Dos usuarios alimentados desde el mismo lugar



CPM

Caja general de protección

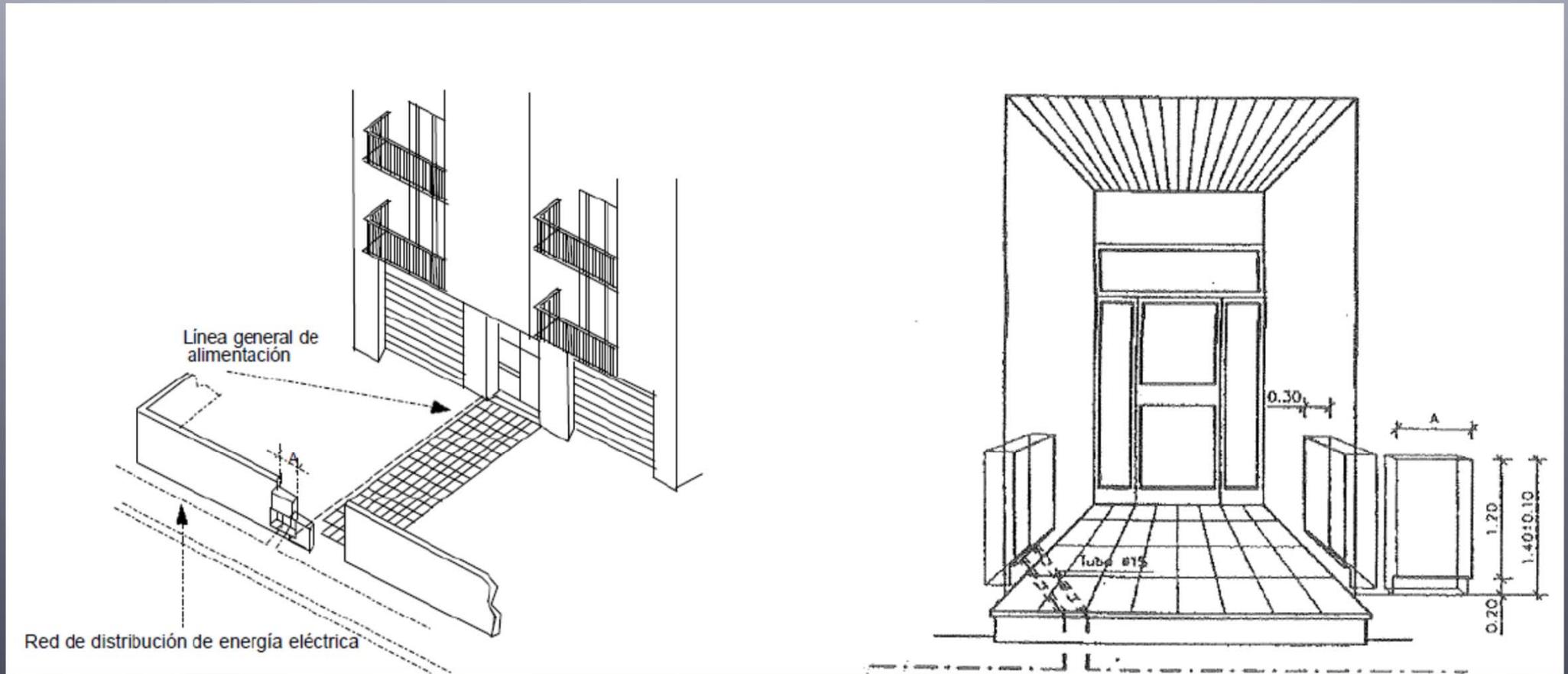
Emplazamiento



Caja general de protección monofásica instalada sobre fachada de edificio de viviendas

Caja general de protección

Emplazamiento



Caja general de protección

Emplazamiento

1) ¿Dónde?

- a) Fachada exterior del edificio
- b) Acceso libre y permanente (desde la propia vía pública)
- c) Lo más cerca posible de la red pública

2) ¿Es siempre necesaria?

- a) Sin centro de transformación → SI
- b) Con centro de transformación → NO

Los fusibles del cuadro de BT del transformador sirven como elementos de protección

Caja general de protección

Emplazamiento

3) Con acometida aérea

- a) *Montaje superficial* → $3\text{ m} < h < 4\text{ m}$
- b) $H_{\text{suelo}} \leq 2,5\text{ m}$ → *Protección con tubo/canal rígido (ITC-BT-11, tabla 2)*
- c) *Paso de red aérea a subterránea* → *CGP situada como si fuese acometida subterránea (acometidas mixtas)*

4) Con acometida subterránea

- a) *Nicho en la pared* | *Puerta metálica ($h_{\text{inf}} \geq 30\text{ cm}$ del suelo con protección IK 10)*
- b) *Situación más próxima posible a la red de distribución pública*
- c) *Prever orificios de entrada de acometidas subterráneas (ITC-BT-21) [2 tubos de polietileno $\Phi = 160\text{ mm}$]*
- d) *Máx. 2 CGP/nicho*

Caja general de protección

Tipos y características

3) ¿Quién define el tipo?

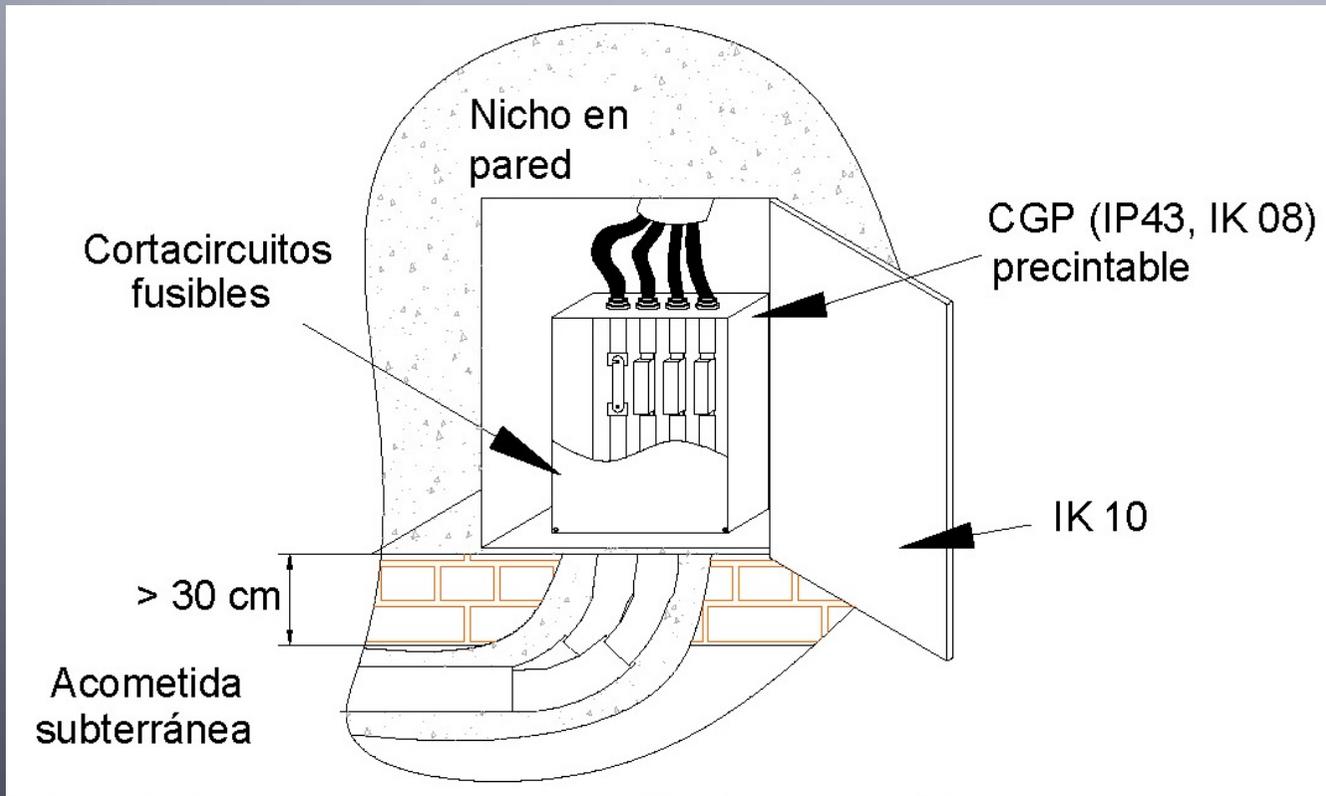
Compañía suministradora (ver instrucciones técnicas)

4) ¿Qué contiene? ¿Cuáles son sus características principales?

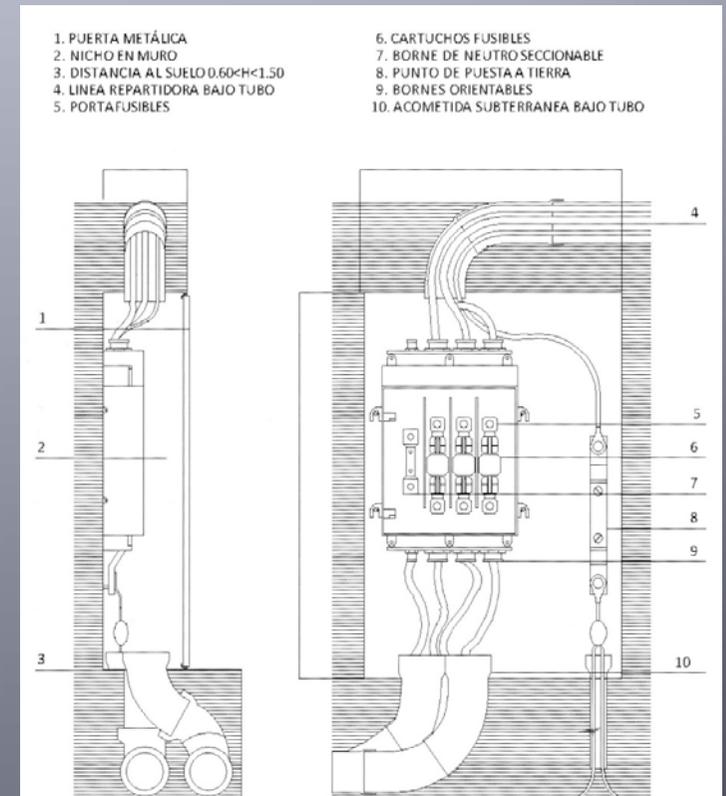
- a) Cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares
Poder de corte: \geq corriente de cortocircuito prevista en ese punto*
- b) Neutro: Conexión amovible situada a la izquierda de las fases*
- c) Borne de conexión de puesta a tierra (si procede)*
- d) Grado de protección: IP43 | IK08*
- e) Recomendación: Clase II (doble aislamiento o aislamiento reforzado)*
- f) Precintables*

Caja general de protección

Tipos y características



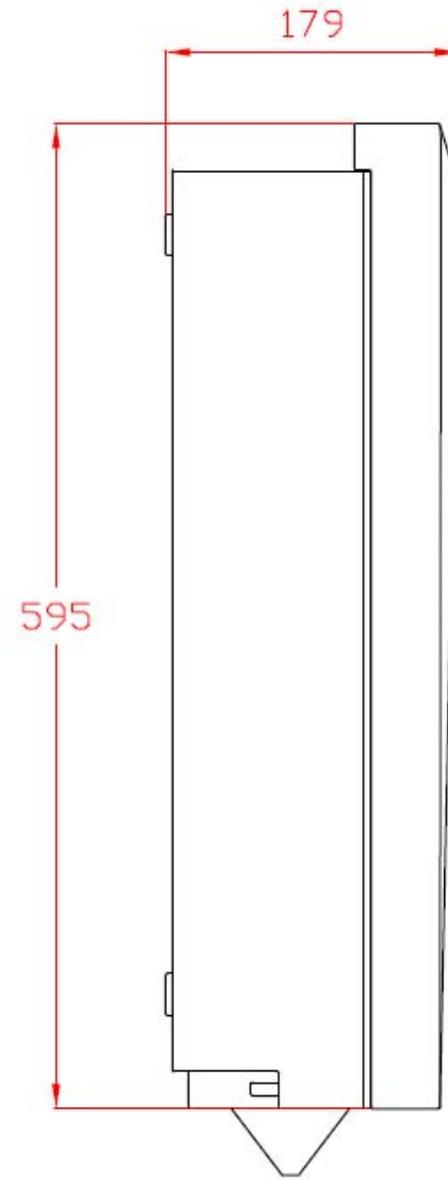
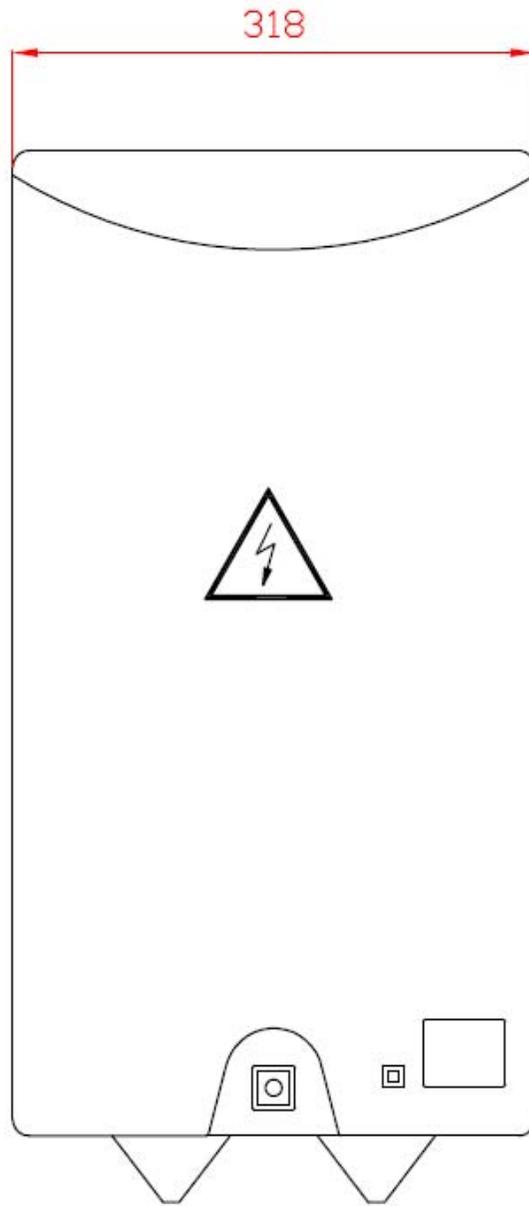
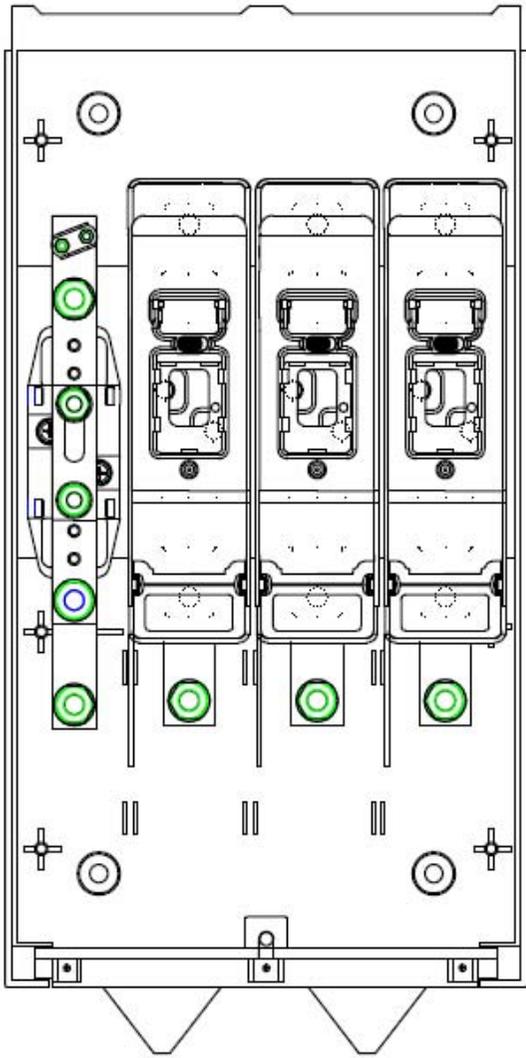
Ejemplo de CGP con acometida subterránea (ITC-BT-13)



Esquema y componentes de CGP (González Lezcano, 2011)

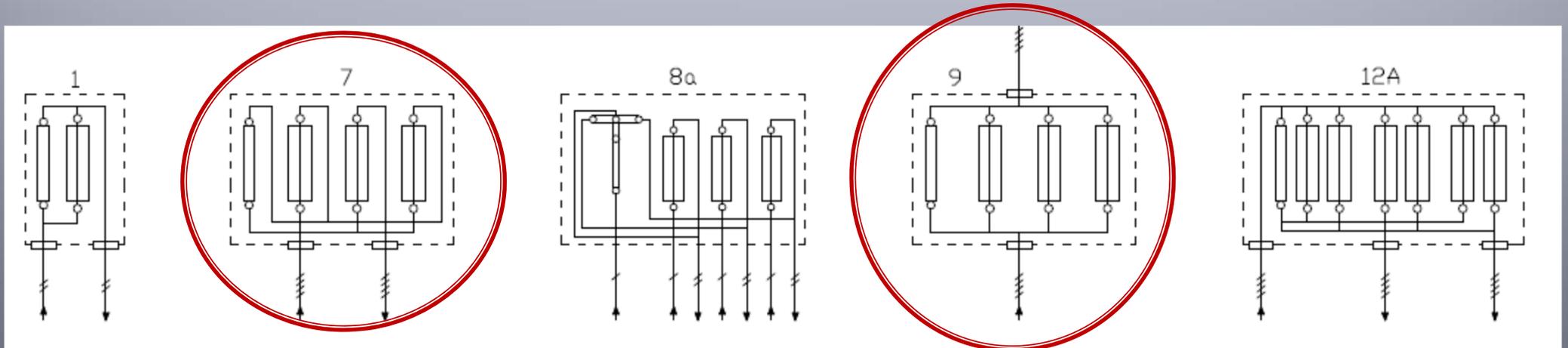


CGP-7-250 BUC END (Pinazo, 2018)



Caja general de protección

Esquemas eléctricos



Esquema de conexión para CGP (Norma GE NNL010, ENDESA)

Los esquemas más habituales son 7 (acometida en redes aéreas, es decir para intemperie) y 9 (acometida en redes enterradas, para interiores)

Caja general de protección

Designación

C.G.P. – (X) – (Y) / (Z)

X

Y

Z

Esquema de la CGP:
(1); (7); (9)

Intensidad máxima (A) del
fusible: 160 A; 250 A; 400 A;
630 A

Intensidad asignada de la
base portafusible del
segundo circuito

Ejemplo: CGP – 9 – 250

“CGP según esquema 9, equipada con un juego de bases de intensidad asignada de 250 A”

Caja general de protección

Designación

Designación de la CGP	Bases		Intensidad máxima del fusible (A)
	Número	Tamaño	
CGP-1-63	1	22X58	63
CGP-1-100	1	00	100
CGP-7-63	3	22x58	63
CGP-7-100	3	00	100
CGP-7-160	3	0	160
CGP-7-250	3	1	250
CGP-7-400	3	2	400
CGP-8a-100 (1)	3	00	100
CGP-9-160	3	0	160
CGP-9-250	3	1	250
CGP-9-400	3	2	400
CGP-9-630	3	3	630
CGP-12A-250/250 (1)	3/3	2	250/250

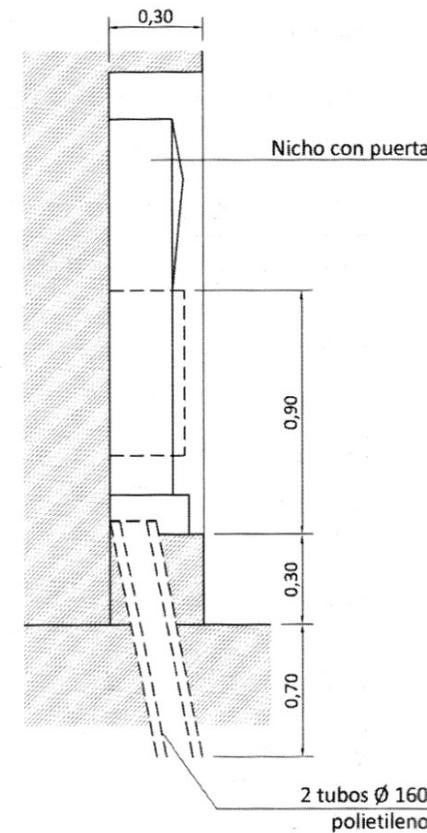
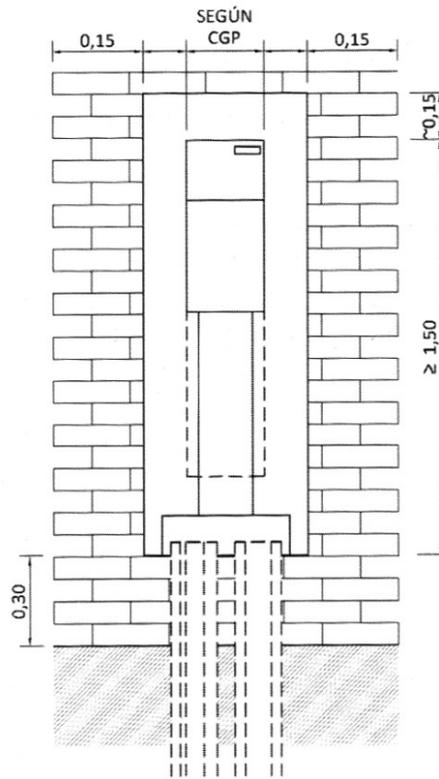
(1) Estas CGP son de uso exclusivo para mantenimiento

Designación de CGP seleccionadas (Norma GE NNLO10, ENDESA)

Caja general de protección

Tipos y características

DIMENSIONES RECOMENDADAS A RESERVAR PARA LA CGP			
TIPO DE ACOMETIDA	ALTO	FRENTE	FONDO
AÉREA	70	60	25
SUBTERRÁNEA	180	100	25



CGP con acometida enterrada (González Lezcano, 2011)

Caja general de protección

MEDIDAS DE LOS NICHOS CGP, CPM Y CAJAS DE DISTRIBUCIÓN Y SECCIONAMIENTO

TIPO DE CAJA	DIMENSIONES NICHOS (mm)		
	Ancho	Alto	Fondo
CGP 1-63	300	450	160
CGP 7-63	560	450	160
CGP 1-100	300	450	160
CGP 7-100	560	450	160
CGP 7-160	560	700	200
CGP 7-250	560	700	200
CGP 7-400	560	700	200
CGP 9-160	420	700	200
CGP 9-250	420	700	200
CGP 9-400	420	700	200
CGP 9-630	600	600	300
CPM 1-D2	540	400	250
CPM 2-D4	600	600	300
CPM 3-D4	780	650	300
Caja de Seccionamiento	420	650	200
Armario Dist. Urbanizaciones	600	600	300
Caja de Secc. + CGP	420	1.250	200
Conjunto 2 CGP's 7-250	940	700	200
Conjunto 2 CGP's 7-400	940	700	200
Conjunto 2 CGP's 9-250	780	700	200
Conjunto 2CGP's 9-400	780	700	200
Conjunto 2 CPM's 1-D2	1.040	400	250
Conjunto 2 CPM's 2-D4	1.170	600	300

Medidas de nichos para CGP y CPM seleccionadas (NNPP, ENDESA, 2006)

Tipos y características

TIPO	TAMAÑO DEL FUSIBLE	Intensidad máxima fusible (A)
C.G.P.-7-63	22x58	63
C.G.P.-7-100	00	100
C.G.P.-7-160	0	160
C.G.P.-7-250	1	250

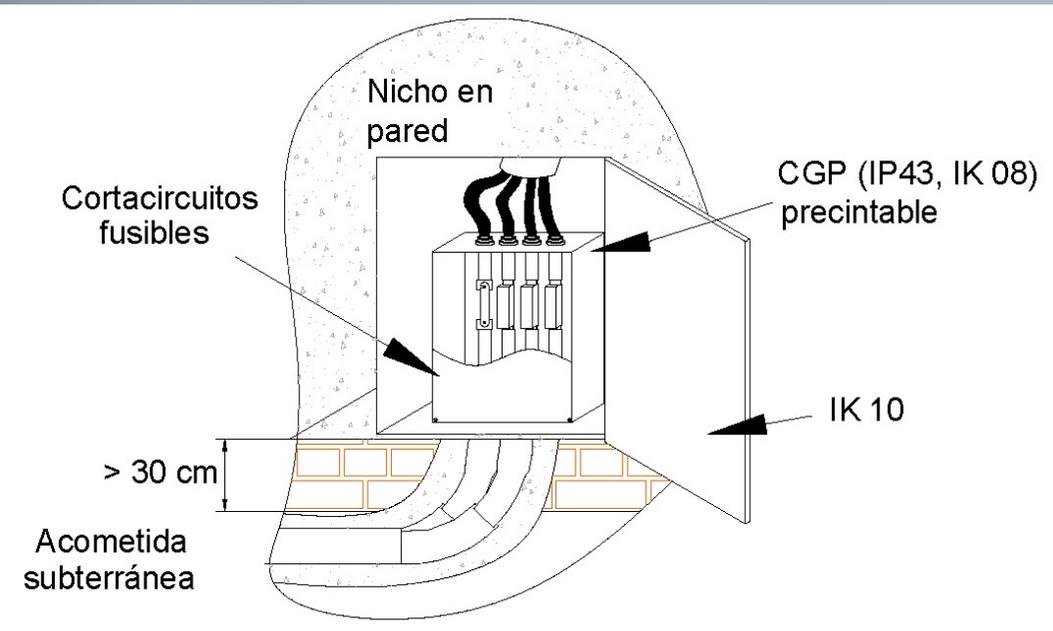
Tipos CGP para conjuntos de viviendas o bloques en acometidas aéreas (NNPP Endesa)

TIPO	TAMAÑO DEL FUSIBLE	Intensidad máxima fusible (A)
C.G.P.-7-100	00	100
C.G.P.-7-160	0	160
C.G.P.-9-160	0	160
C.G.P.-7-250	1	250
C.G.P.-9-250	1	250
C.G.P.-7-400	2	400
C.G.P.-9-400	2	400

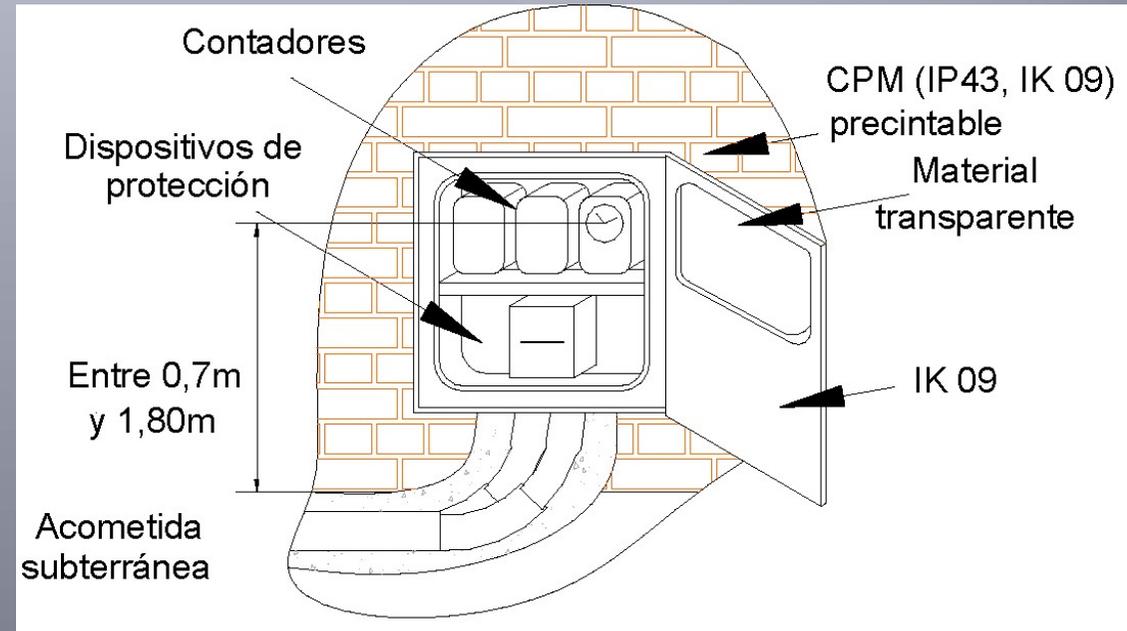
Tipos CGP para conjuntos de viviendas o bloques en acometidas subterráneas (NNPP Endesa)

Caja general de protección

CGP | CGPM



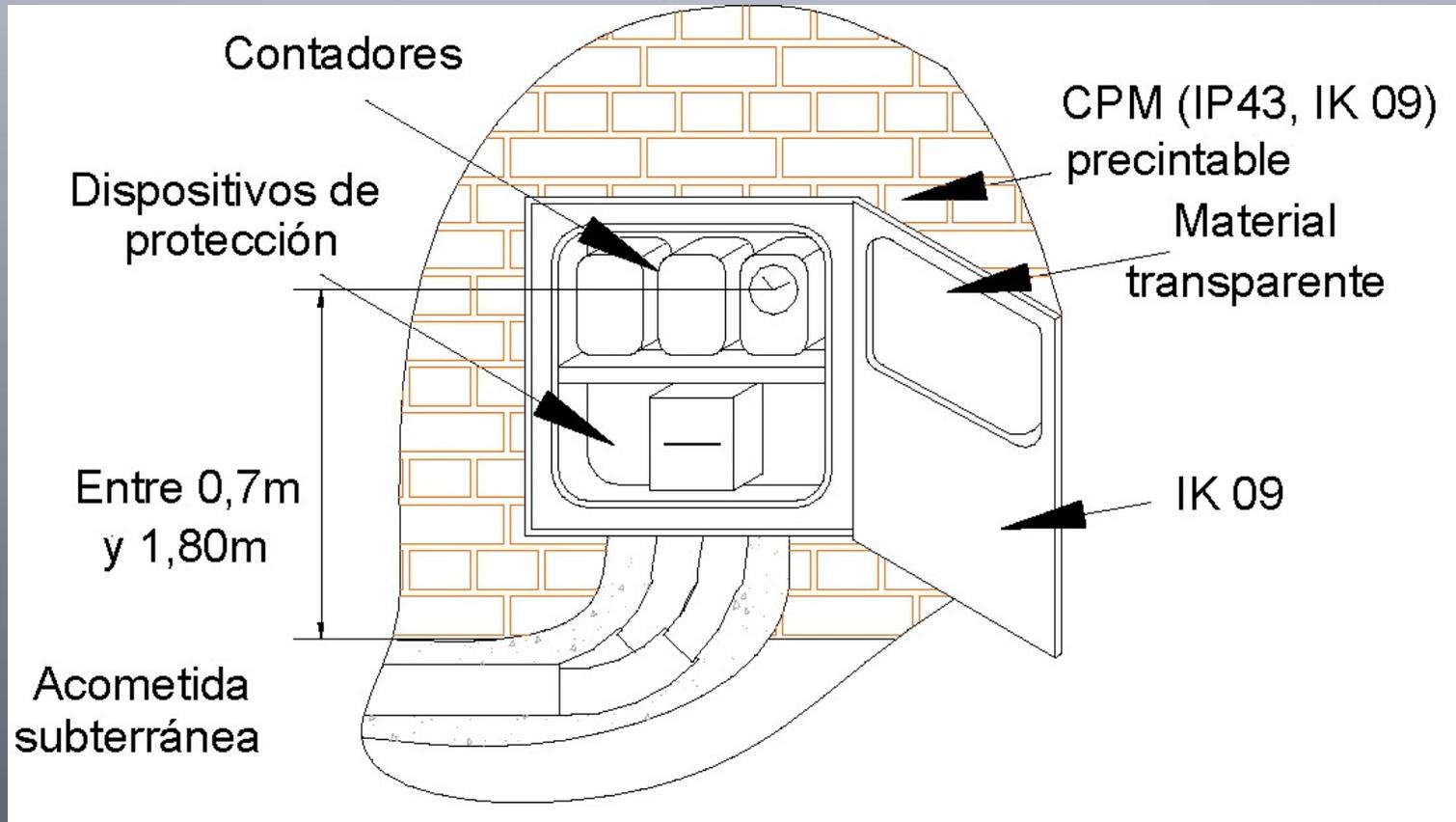
Ejemplo de CGP con acometida subterránea



Ejemplo de CPM con acometida subterránea

Caja de protección y medida

Emplazamiento



Ejemplo de CPM con acometida subterránea

Caja de protección y medida

Emplazamiento

1) ¿Dónde?

- a) Fachada exterior del edificio
- b) Acceso libre y permanente
- c) Lo más cerca posible de la red pública

2) ¿Es siempre necesaria?

- a) Sin centro de transformación → SI
- b) Con centro de transformación → NO

Los fusibles del cuadro de BT del transformador sirven como elementos de protección

Caja de protección y medida

Emplazamiento

3) Con acometida aérea

~~a) Montaje superficial → $3\text{ m} < h < 4\text{ m}$~~

b) Paso de red aérea a subterránea → CPM situada como si fuese acometida subterránea

4) Con acometida subterránea

- a) Nicho en la pared | Puerta metálica ($h_{inf} \geq 30\text{ cm}$ del suelo con protección IK 09)
- b) Situación más próxima posible a la red de distribución pública
- c) Prever orificios de entrada de acometidas subterráneas (ITC-BT-21)

Caja de protección y medida

Tipos y características

1) ¿Quién define el tipo?

Compañía suministradora (ver instrucciones técnicas)

2) ¿Qué contiene? ¿Cuáles son sus características principales?

- a) *Cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares
Poder de corte: \geq corriente de cortocircuito prevista en ese punto*
- b) *Neutro: Conexión amovible situada a la izquierda de las fases*
- c) *Contadores*
- d) *Borne de conexión de puesta a tierra (si procede)*
- e) *Grado de protección: IP43 | IK09*
- f) *Recomendación: Clase II (doble aislamiento o aislamiento reforzado)*
- g) *Precintables (por la compañía suministradora)*

Caja de protección y medida

Designación

C.P.M. – (X) – (Y) / (Z)

X

1) Contador multifunción monofásico

2) Contador multifunción monofásico o trifásico

3) 2 contadores multifunción monofásico o trifásico

Y

D ≡ Doble tarifa

(incorpora reloj para el cambio de tarifa)

En la actualidad, siempre...

Z

2) 2 bases portafusibles [monofásico]

4) 4 bases portafusibles [trifásico]

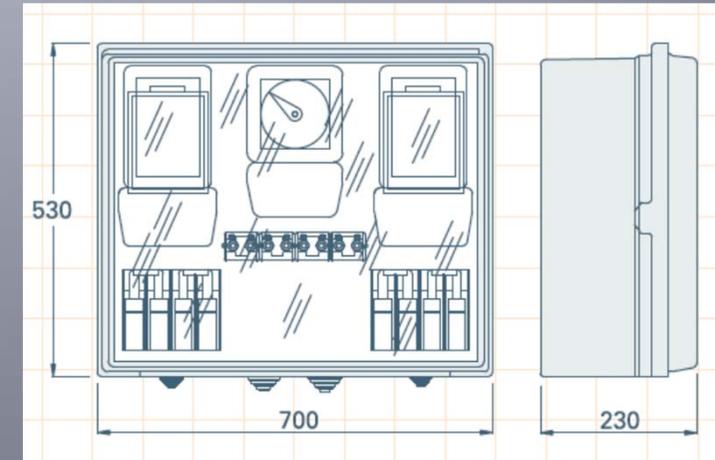
Caja de protección y medida

Designación (ENDESA)

C.P.M. – 1 – D2

C.P.M. – 2 – D4

C.P.M. – 3 – D4



DESIGNACION FECSA-ENDESA	ANCHO x ALTO x FONDO (mm)
-----------------------------	------------------------------

CPM-MF2	431x317x181
---------	-------------

DESIGNACION FECSA-ENDESA	ANCHO x ALTO x FONDO (mm)
-----------------------------	------------------------------

CPM-MF4	536x517x227
---------	-------------



CGP | CPM

Cálculo

Se trata de calcular la intensidad de los fusibles

$P \leq 14490 \text{ W}$
+
Monofásico



$$I = \frac{P_g}{U \cdot \cos \varphi}$$

$P > 14490 \text{ W}$
ó
Trifásico



$$I = \frac{P_g}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

CGP | CPM

Dimensionado

Se trata de calcular la intensidad de los fusibles

Intensidades nominales de los fusibles (A)

10 16 20 25 32 40 50 **63** 80 100 125 160 200 250

Para intensidades mayores, se colocan varias cajas (1CGP/250A)

≈ 1CGP/150 kW

Una opción para evitar colocar varias cajas es colocar una base tripolar vertical (BTV) que contiene varias CGP

CGP | CPM

Dimensionado

Se trata de calcular la intensidad de los fusibles

5.3.1 Corriente asignada del cartucho fusible

La corriente asignada, expresada en amperios, del cartucho fusible debería elegirse entre los siguientes valores:

2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 – 80 – 100 – 125 – 160 – 200 – 250 – 315 – 400 – 500 – 630 – 800 – 1 000 – 1 250.

NOTA 1 Si son necesarios valores más bajos o más elevados, es conveniente escoger un término de la serie R10 de la Norma ISO 3.

NOTA 2 Si en casos excepcionales es necesario emplear valores intermedios, se deberían seleccionar los términos especificados en la serie R20 de la Norma ISO 3.

Dimensiones de fusibles (UNE EN 60269)

CGP | CPM

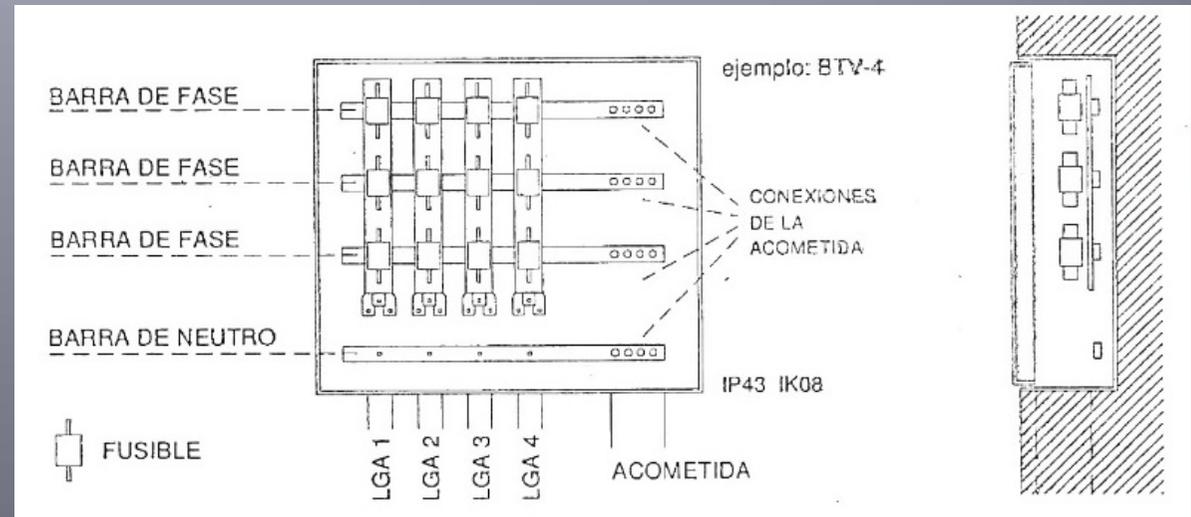
Dimensionado

Se trata de calcular la intensidad de los fusibles

Una opción para evitar colocar varias cajas es colocar una base tripolar vertical (BTV) que contiene varias CGP



Base tripolar vertical (Safybox, 2017)



CGP | CPM

Dimensionado

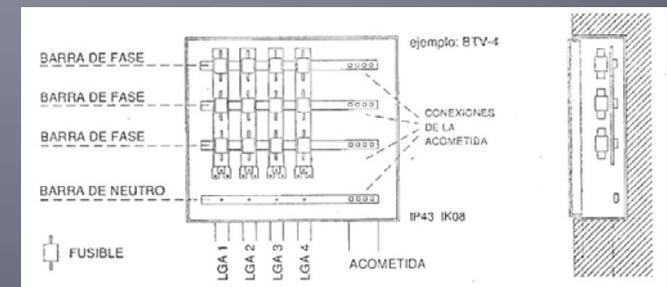
Se trata de calcular la intensidad de los fusibles

Una opción para evitar colocar varias cajas es colocar una base tripolar vertical (BTV) que contiene varias CGP



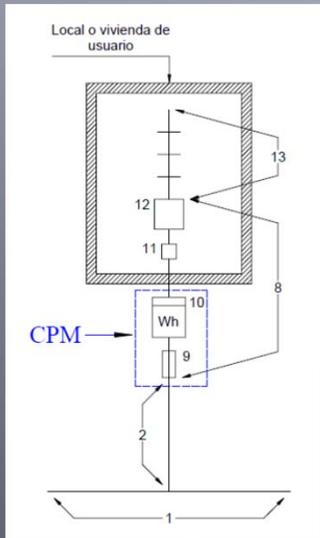
Base tripolar vertical (Safybox, 2017)

En general, si $P > 230 \text{ kW}$ es conveniente instalar una BTV antes que dos CGP

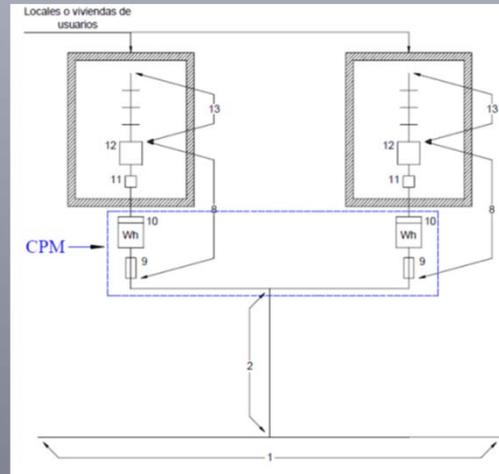


Línea general de alimentación (LGA)

Enlaza la caja general de protección (CGP) con la centralización de contadores



Un solo usuario



Dos usuarios alimentados desde el mismo lugar



No hay LGA!!!

Línea general de alimentación (LGA)

1) ¿Qué elementos las constituyen?

a) Conductores aislados en el interior de

- tubos empotrados
- tubos enterrados
- tubos en montaje superficial
- canales protectoras
- Conductos cerrados de obra de fábrica

b) Canalizaciones eléctricas prefabricadas (UNE-EN 60439-2)

Las canalizaciones incluirán en cualquier caso el conductor de protección

Línea general de alimentación (LGA)

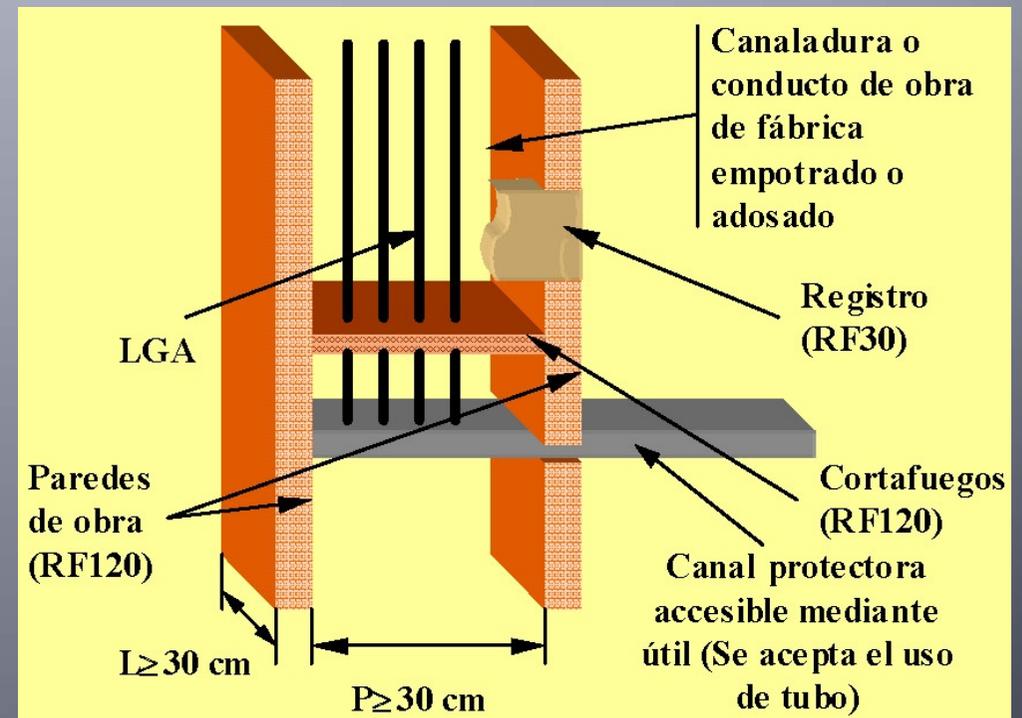
2) ¿Qué características tiene la instalación?

- *Trazado lo más corto y rectilíneo posible*
- *Discurre por zonas comunes*
- *Con tubos enterrados → ITC-BT-07 (redes enterradas)*
- *Uniones de tubos rígidos → roscadas | embutidas*
- *Tapas de registro min. → RF-30*
- *\varnothing_{tubo} según la sección del cable (tabla 1) [Debe permitir un aumento de la sección del 100%]*

Línea general de alimentación (LGA)

2) ¿Qué características tiene la instalación?

En el caso de recorridos verticales:



Ejemplo orientativo de la instalación de la LGA utilizando canal o tubo y conducto cerrado de obra de fábrica (ITC-BT-14)

Línea general de alimentación (LGA)

3) ¿Qué tipos de cable se utilizan?

- **3F + N**
- **Materiales: Cobre | aluminio**
- **Unipolares y aislados**
- **Tensión asignada: $U = 0,6/1$ kV**
- **Protección contra incendios:**
 - **Cables: No propagadores de incendio; emisión de humos y opacidad reducida (UNE-EN 21123 4 y 5 cumplen)**
 - **Tubos y canales: No propagadores de llama (UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1)**

Línea general de alimentación (LGA)

4) ¿Qué sección tienen los cables?

- Sección uniforme en todo su recorrido
- Sin empalmes (salvo en derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores)
- Secciones mínimas: Cu \rightarrow 10 mm² | Al \rightarrow 16 mm² (tabla 1)
- Cálculo conductores:

- Caída de tensión máxima:

Contadores
totalmente
centralizados

Centralizaciones parciales
de contadores

0,5 %

1%

- Intensidad máxima:

UNE 20460 -5-523

Línea general de alimentación (LGA)

4) ¿Qué sección tienen los cables?

- Intensidad máxima:

UNE 20.460 -5-523

Tabla A

Intensidad max. admisible (A) en el conductor de **cobre** (cable unipolar RZ1-K)
(en función de la sección del cable y del tipo de instalación)

tipo de instalación	Sección nominal del conductor (Cu), mm ²										
	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos empotrados en pared de obra ⁽¹⁾											
tubos en montaje superficial	60	80	106	131	159	202	245	284	338	386	455
canal protectora											
conductos cerrados de obra de fábrica											
tubos enterrados ⁽²⁾	77	100	128	152	184	224	268	304	340	384	440

Nota 1: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 °C,

Nota 2: ITC-BT 07 Apto. 3.1.2.1 y factor de corrección 0,8 según aptdo. 3.1.3

Tabla B

Intensidad max. admisible (A) en el conductor de **aluminio** (cable unipolar RZ1-Al)
(en función de la sección del cable y del tipo de instalación)

tipo de instalación	Sección nominal del conductor (Al), mm ²									
	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos empotrados en pared de obra ⁽¹⁾										
tubos en montaje superficial	65	82	102	124	158	192	223	258	294	372
canal protectora										
conductos cerrados de obra de fábrica										
tubos enterrados ⁽²⁾	78	100	120	144	186	208	236	264	300	344

Nota 1: Según UNE 20460-5-523, método B columna 8, temperatura ambiente 40 °C,

Nota 2: ITC-BT 07 Apto. 3.1.2.1 y factor de corrección 0,8 según aptdo. 3.1.3

Línea general de alimentación (LGA)

4) ¿Qué sección tienen los cables? ¿Y los tubos?

- Cálculo del neutro: $S_n \approx 50\% S_{fase}$ | (min. Tabla 1)

Tabla 1

Secciones (mm ²)		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Al)	16 (Al)	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

Línea general de alimentación (LGA)

6) ¿Cómo se designan los cables?

- **Nomenclatura específica:**

Ejemplo: RV 0,6/1kV-K

- **R: Aislamiento de polietileno reticulado (PRD ó XLPE)**
- **V: Recubrimiento de PVC**
- **K: Sección de cobre tipo flexible**
- **0,6/1 kV: tensión de trabajo asignada a la instalación**

Ejemplo: DV 0,6/1kV-K

- **D: Aislamiento de etileno propileno (EPR)**
- (El resto tiene el mismo significado que el ejemplo anterior)**

Línea general de alimentación (LGA)

6) ¿Cómo se designan los cables?



Tipos de cables (Manual Schneider)

Línea general de alimentación (LGA)

6) ¿Cómo se designan los cables?

1. Designación según tipo de Aislamiento

R	Polietileno reticulado (XLPE).
X	Polietileno reticulado (XLPE).
Z1	Polioléfina termoplástica libre de halógenos.
Z	Elastómero termoestable libre de halógenos.
V	Policloruro de vinilo (PVC).
S	Compuesto termoestable de silicona libre de halógenos.
D	Elastómero de etileno-propileno (EPR).

2. Designación de pantalla, revestimiento interior, asiento de armadura:

C3	Pantalla de hilos de cobre dispuestos helicoidalmente.
C4	Pantalla de cobre en forma de trenza, sobre los conductores.
V	Policloruro de vinilo (PVC).
Z1	Polioléfina termoplástica libre de halógenos

Si no lleva pantalla ni revestimiento interior ni asiento de armadura, no se utiliza ninguna letra.

3. Designación de los diferentes tipos de armaduras:

F	Fleje de acero dispuesto helicoidalmente.
FA	Fleje de aluminio dispuesto helicoidalmente.
FA3	Fleje de aluminio corrugado longitudinalmente.
M	Corona de hilos de acero.
MA	Corona de hilos de aluminio.

4. Designación de la cubierta exterior:

V	Policloruro de vinilo (PVC).
Z1	Polioléfina termoplástica libre de halógenos.
Z	Elastómero termoestable libre de halógenos.
N	Polímero clorado vulcanizado.

5. Designación del conductor:

-K	Flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas.
-F	Flexible de cobre (clase 5) para servicios móviles.
-D	Flexible para cables de máquinas de soldar.

Cuando no lleva ninguna letra, el conductor es de cobre rígido, clase 1 ó 2.

AL	Si el conductor es de aluminio, se indica (AL).
----------	---

Sistema de instalación	Sistema de canalización (calidad mínima)		Cable	
Superficial	Tubo 4321 No propagador de la llama	Compresión Fuerte (4), Impacto Media (3), Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. UNE-EN 50086-2-1	RZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-4
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		Cable de tensión asignada 0,6/1kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-5
Empotrado	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	DZ1-K (AS)	
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Enterrado	Tubo: (Propiedades de propagación de la llama no declaradas)	Compresión 250/450N (hormigón / suelo ligero), Impacto Ligera / Normal. UNE-EN 50086-2-4	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canal de obra ³			RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canalización prefabricada UNE-EN 60439-2				
<p>Nota 1: Según la norma UNE 21 022 los conductores clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.</p> <p>Nota 2: las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares.</p> <p>Nota 3: Cuando en una canal de obra se utilicen tubos o canales protectoras, éstos deberán cumplir con las características prescritas para sistemas de instalación empotrados.</p>				

Los cables con conductores de aluminio corresponden al tipo RZ1-AI (AS), según la norma UNE 21123-4, habitualmente se utilizan para instalaciones singulares.

Características mínimas para los cables y sistemas de conducción (ITC-BT-14)

Contadores

Encargados de medir el consumo eléctrico de la instalación

Desde ellos arrancan las Derivaciones Individuales

Contadores

1) ¿Dónde se colocan?

- Módulos
- Paneles
- Armarios
- Siempre en PB (en otros lugares (ej.: sótano) según permiso Cía. Suministradora)

2) ¿Qué grado de protección tienen?

- Instalaciones de tipo interior IP40 IK09
- Instalaciones de tipo exterior IP43 IK09
- Fusible de seguridad (antes del contador), en cada una de las fases

Contadores

3) ¿Características generales?

- *Ventilación interna para evitar condensaciones*
- *Permitir la lectura directa en el caso de CPM*

4) Formas de colocación

- | | |
|---|------------------------|
| • <i>Individual</i> | <i>Armario</i> |
| • <i>Concentrados en un solo punto (centralizados)</i> | <i>Armario o local</i> |
| • <i>En varias concentraciones (centralizaciones parciales)</i> | <i>Armario o local</i> |

Contadores

Individuales

1) ¿Cuándo se colocan?

- *Suministro a un único usuario*
- *Suministro a dos usuarios alimentados desde el mismo lugar*

2) ¿Dónde se colocan?

- *Se alojan en la CPM (emplazamiento según ITC-BT-13)*
- *Industrias, comercios o servicios con medida indirecta* | *Empresa suministradora*

3) ¿Responsabilidad del mantenimiento?

- *Dentro de local o vivienda* *Usuario*
- *En el exterior* *Propietario del edificio*

Contadores

Centralización

1) ¿Cuándo se colocan?

- Edificios destinados a viviendas y locales comerciales
- Edificios comerciales
- Edificios destinados a una concentración de industrias

2) ¿Dónde se colocan?

- | | |
|--|---|
| • $N_{\text{contadores}} \leq 16$ | Armario o local |
| • $N_{\text{contadores}} > 16$ | Local |
| • $H \leq 12$ plantas | En planta baja, entresuelo o primer sótano |
| • $H > 12$ plantas | Concentrar por plantas intermedias, con los contadores de 6 o más plantas en cada una |
| • $N_{\text{contadores}} > 16$ /planta | Concentraciones por plantas |

Contadores

Centralización | Armario

1) ¿Cuándo se colocan?

- Recordatorio: $N_{\text{contadores}} \leq 16$ (alternativa a local)
- Uso exclusivo

2) ¿Dónde se coloca?

- Planta baja, entresuelo o primer sótano (salvo que existan concentraciones por planta)
- En zona común, empotrado / adosado a un paramento
- Lo más cerca posible de la entrada y de las derivaciones individuales

Contadores

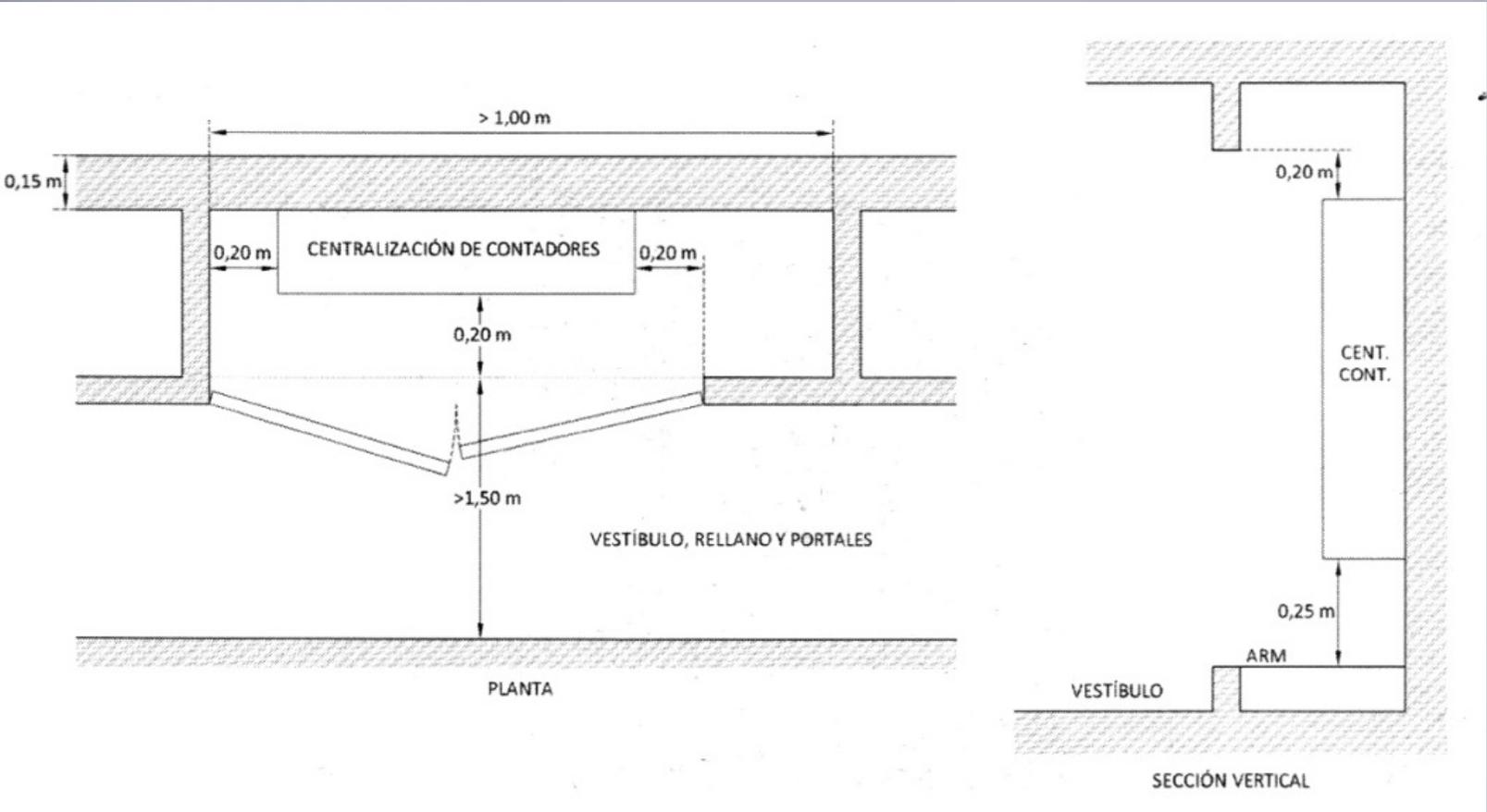
Centralización | Armario

3) ¿Características?

- Sin bastidores intermedios que dificulten instalación o lectura
- Pasillo $A_{libre} \geq 1,50 \text{ m}$
- Protección al fuego:
 - PF-30
 - Extintor eficacia 21B (en las inmediaciones)
- Cerradura normalizada (empresa suministradora)
- Toma de corriente (16 A)

Contadores

Centralización | Armario

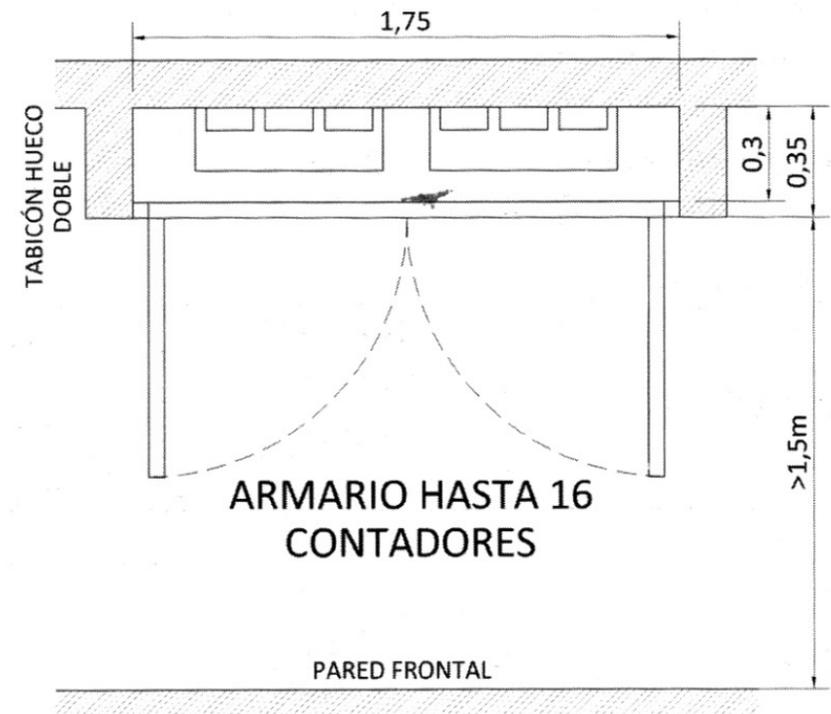


Planta y sección vertical del armario para centralización de contadores (González Lezcano, 2011)

Contadores

Centralización | Armario

DIMENSIONES PARA CONTADORES EN ARMARIO ($2 < n < 16$)			
	ALTO (mm)	FRENTE (mm)	FONDO (mm)
ARMARIO	230	175	35



Dimensiones y disposición del armario para centralización de contadores (González Lezcano, 2011)

Contadores

Centralización | Local

1) ¿Cuándo se colocan?

- Recordatorio: Obligatorio si $N_{\text{contadores}} > 16$
- Uso exclusivo y nunca de acceso a otros locales
- Puede incluir el CMP de los servicios comunes

2) ¿Dónde se coloca?

- Planta baja, entresuelo o primer sótano (salvo que existan concentraciones por planta)
- En zona común, de fácil y libre acceso
- Lo más cerca posible de la entrada y de las derivaciones individuales

Contadores

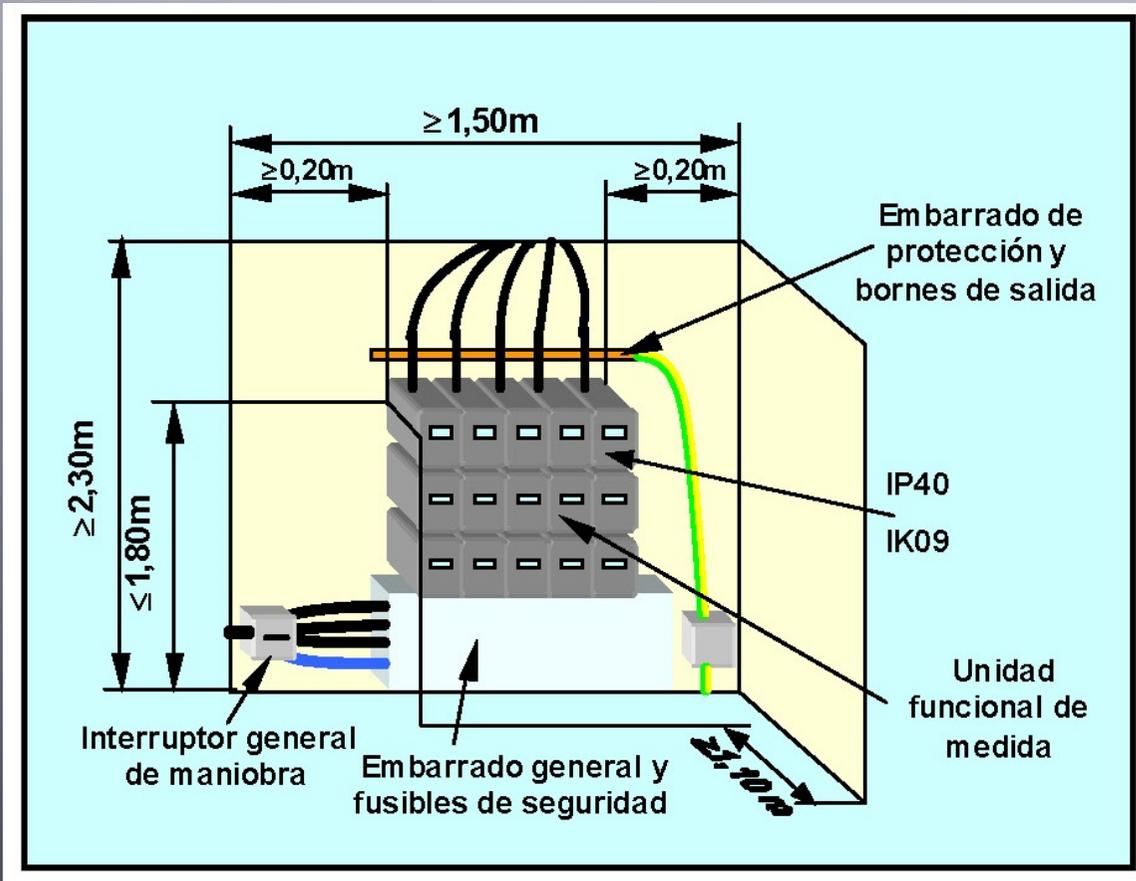
Centralización | Local

3) ¿Características?

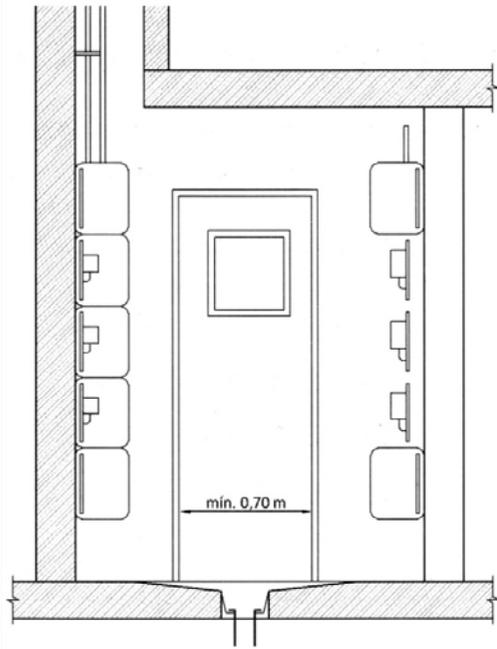
- *Ventilación / Iluminación suficiente*
- *Resistencia mecánica de la pared donde se fijan los contadores:
≥ tabicón (1/2 pie ladrillo hueco)*
- *Protección al fuego*
 - *Local de riesgo especial bajo, con RF-90*
 - *Paredes = M0; Suelos = M1*
 - *Puerta con abertura hacia el exterior y RF-60 (RF-30 con vest.)*
 - *Alumbrado de emergencia → En el interior cerca de la entrada*
 - *Extintor eficacia 21B (próximo al acceso)*
- *Cerradura normalizada (empresa suministradora)*
- *Toma de corriente (16 A) [aunque no lo indica la ITC-BT-16]*

Contadores

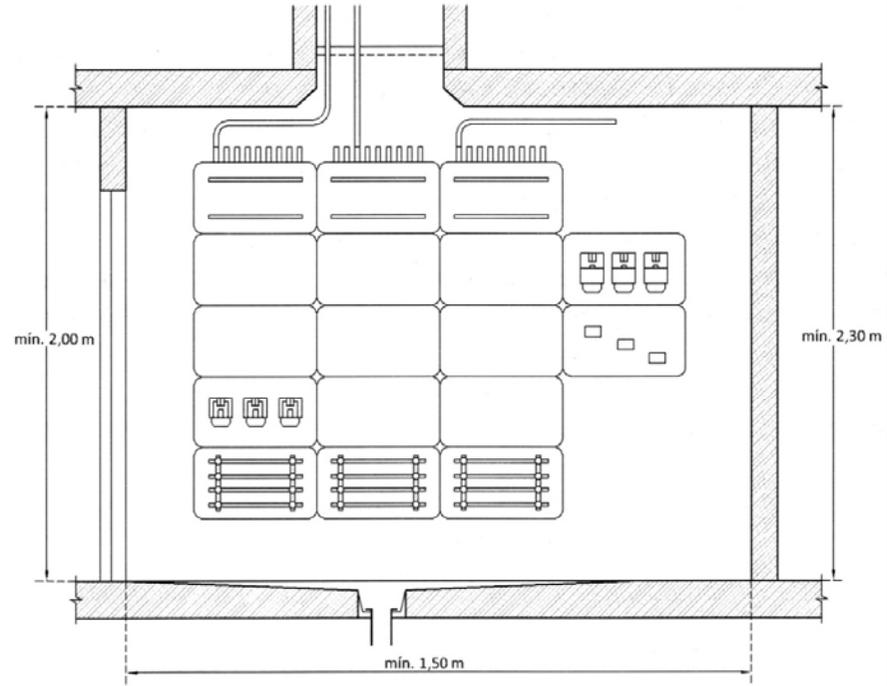
Centralización | Local



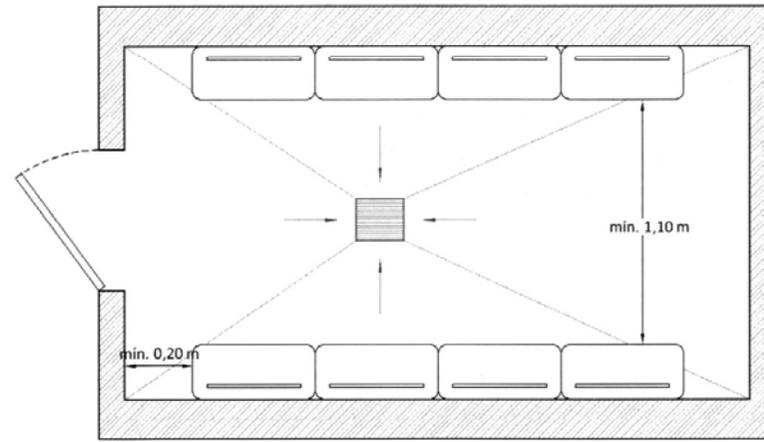
Ejemplo de colocación de concentración de contadores en un local (ITC-BT-16)



SECCIÓN LATERAL



SECCIÓN FRONTAL



PLANTA

Planta y alzados de local de concentración de contadores
(González Lezcano, 2011)

Contadores

Centralización

Albergan los aparatos de medida, mando, control y protección de todas las DI que se alimentan desde esta

1) ¿Responsabilidades?

- *Usuario / Propiedad → responsables de la rotura de precintos y/o alteración de elementos instalados*

2) ¿Características del cableado?

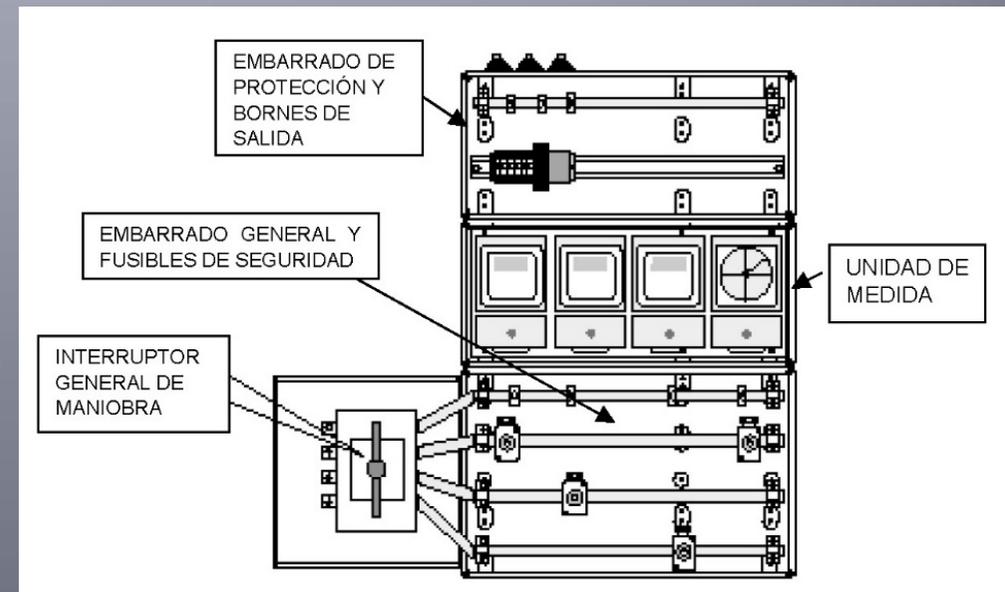
- *El cableado que efectúa las uniones embarrado-contador-borne de salida podrá ir bajo tubo o conducto*

Contadores

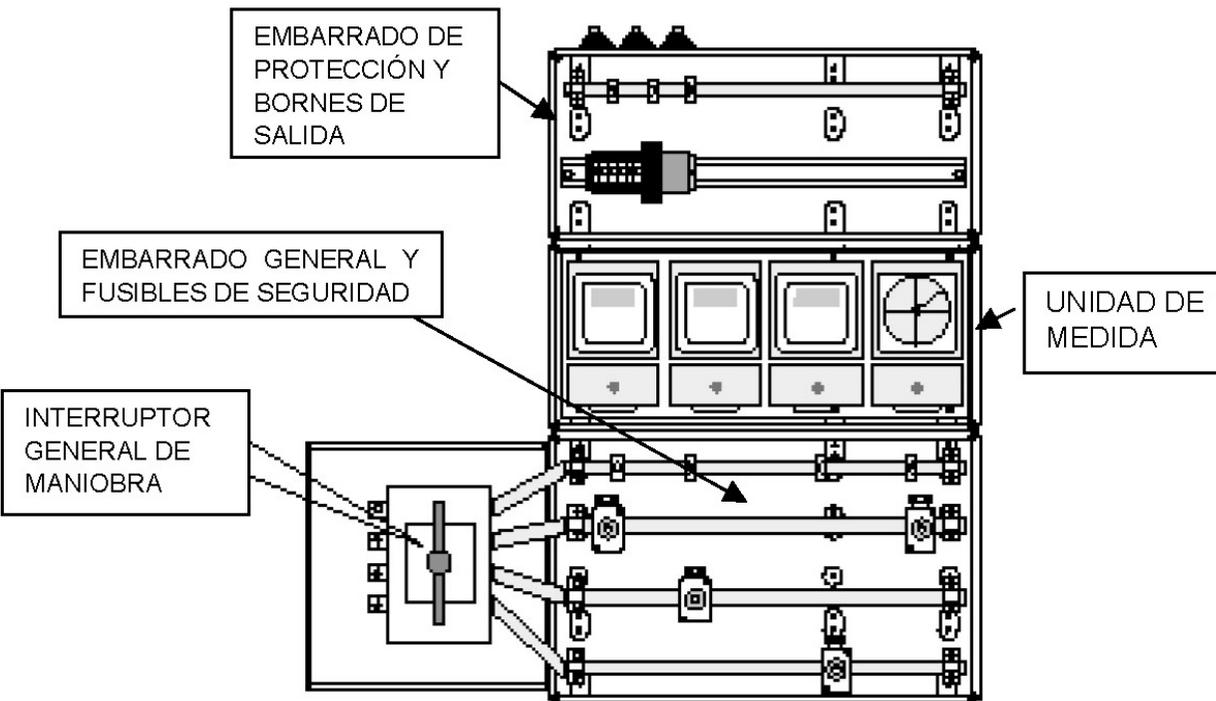
Centralización

3) ¿Qué partes lo componen?

- *Interruptor general de maniobra*
- *Embarrado general y fusibles de seguridad*
- *Medida*
- *Mando (opcional)*
- *Embarrado de protección y bornes de salida*
- *Telecomunicaciones (opcional)*



Contadores



Unidades funcionales principales de una centralización de contadores (ITC-BT-16)

Centralización

IGM

$P \leq 90 \text{ kW}$	$I_n = 160 \text{ A}$
$90 < P \leq 150 \text{ kW}$	$I_n = 250 \text{ A}$

Tipos de contadores

A	Monofásica activa $P < 14,49 \text{ kW (I=63 A)}$
B	Trifásica activa $P < 13,8 \text{ kW (I=20 A)}$
BR (BCAR)	Trifásica activa + react. $P < 43,7 \text{ kW (I=63 A)}$

· **Interruptor general de maniobra (IGM):**

- Su misión es dejar fuera de servicio, en caso de necesidad, toda la concentración de contadores.
- Será obligatorio para concentraciones de más de dos usuarios.
- Se instalará entre la LGA y el embarrado general de la concentración de contadores.

· **Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad:**

- Dispondrá de una protección aislante que evite contactos accidentales con el embarrado general al acceder a los fusibles de seguridad.

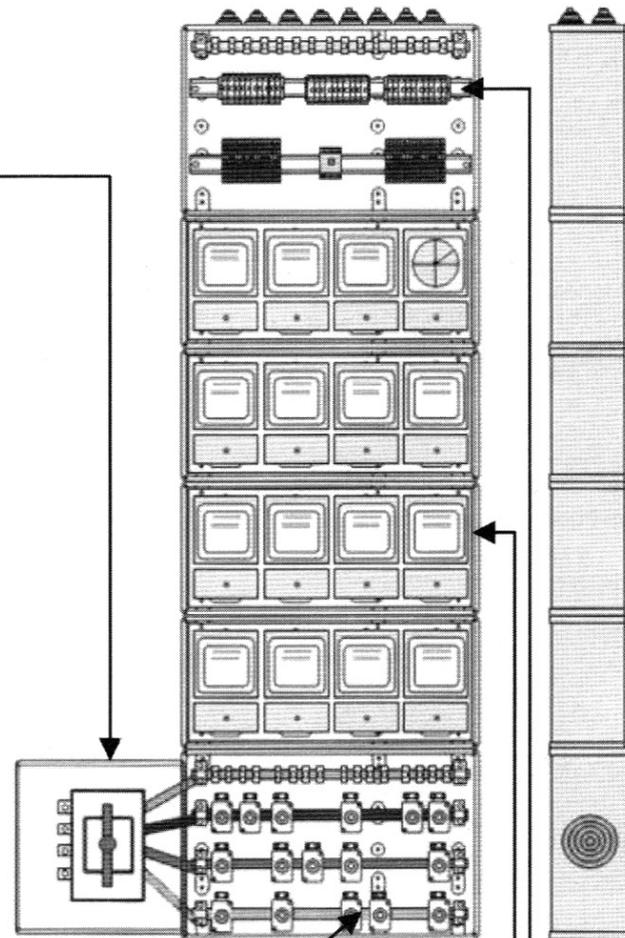
· **Unidad funcional de medida:**

- Contiene los contadores.

· **Unidad funcional de mando (opcional):**

- Contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro.

· **Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida:**



Unidades funcionales de una centralización de contadores (González Lezcano, 2011)





Derivaciones individuales

Partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario

Se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección

Cada DI es totalmente independiente de las del resto de los usuarios

Derivaciones individuales

1) ¿Qué elementos las constituyen?

a) *Conductores aislados en el interior de*

- *tubos empotrados*
- *tubos enterrados*
- *tubos en montaje superficial*
- *canales protectoras*
- *Conductos cerrados de obra de fábrica*

b) *Canalizaciones eléctricas prefabricadas (UNE-EN 60439-2)*

Las canalizaciones incluirán en cualquier caso el conductor de protección

Derivaciones individuales

2) ¿Qué características tiene la instalación?

- Trazado lo más corto y rectilíneo posible
- Discurre por zonas comunes
- Cajas de registro precintables cada 15m
Tapas de registro: $H_{min} \geq 0,30m$; $L_{min} = L_{canaladura}$; $S_{techo} \geq 0,20m$
- Uniones de tubos rígidos → roscadas | embutidas
- Con tubos enterrados → ITC-BT-07 (redes enterradas)
- $\varnothing_{min} (ext) tubo/canales = 32mm$
[deben permitir una ampliación del 100%]
- Tubo de reserva por cada 10 DI o fracción (hasta viv. / loc.)
- En locales no distribuidos → 1 tubo/50m²

Derivaciones individuales

2) ¿Qué características tiene la instalación?

Fase en mm ²	Ø exterior del tubo empotrado en mm	
	3 conductores	5 conductores
6	32	40
10	40	50
16	40	50
25	50	63
35	63	63
50	63	75

Diámetros exteriores de los tubos en canalizaciones empotradas en D. I. mayorando los valores un 100% para ampliación (González Lezcano, 2011)

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en canalizaciones empotradas en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir (Tabla 5. ITC-BT-21)

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

Derivaciones individuales

2) ¿Qué características tiene la instalación?

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en canalizaciones en superficie en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir (Tabla 2. ITC-BT-21)

Derivaciones individuales

2) ¿Qué características tiene la instalación?

Sección nominal de los conductores (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir (Tabla 7. ITC-BT-21)

Derivaciones individuales

2) ¿Qué características tiene la instalación?

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	≤ 6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en canalizaciones enterradas en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir (Tabla 9. ITC-BT-21)

Derivaciones individuales

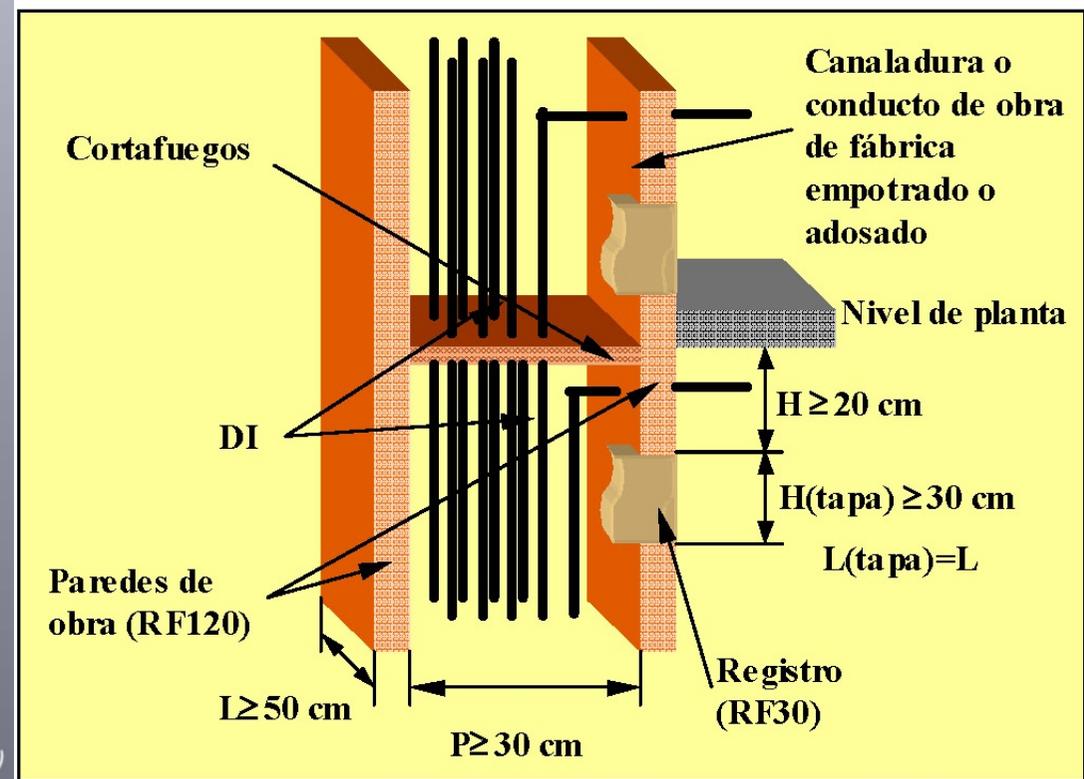
2) ¿Qué características tiene la instalación?

En el caso de recorridos verticales:

Tabla 1. Dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica.

Número de derivaciones	DIMENSIONES (m)	
	ANCHURA L (m)	
	Profundidad P = 0,15 m una fila	Profundidad P = 0,30 m dos filas
Hasta 12	0,65	0,50
13 - 24	1,25	0,65
25 - 36	1,85	0,95
36 - 48	2,45	1,35

Derivaciones individuales utilizando canal o tubo, en dos filas y en conducto cerrado de obra de fábrica (ITC-BT-15)



Derivaciones individuales

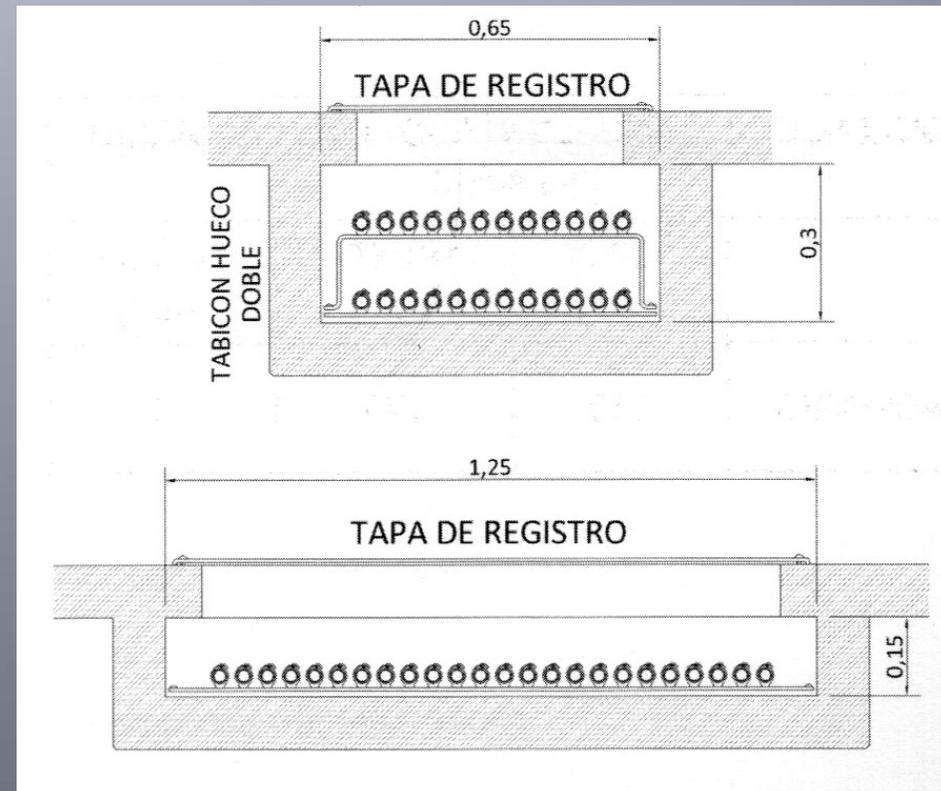
2) ¿Qué características tiene la instalación?

En el caso de recorridos verticales:

Tabla 1. Dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica.

Número de derivaciones	DIMENSIONES (m)	
	ANCHURA L (m)	
	Profundidad P = 0,15 m una fila	Profundidad P = 0,30 m dos filas
Hasta 12	0,65	0,50
13 - 24	1,25	0,65
25 - 36	1,85	0,95
36 - 48	2,45	1,35

Derivaciones individuales utilizando canal o tubo, en dos filas y en conducto cerrado de obra de fábrica (ITC-BT-15)





Conducto de fábrica para derivaciones individuales. Edificio en Benahavis (Ruiz Jaramillo, J., 2017)

Derivaciones individuales

3) ¿Qué tipos de cable se utilizan?

- *n F + N + P (fases según la necesidad de la instalación) [+ hilo de mando]*
- *Materiales: Cobre | aluminio*
- *Código de colores: ITC-BT-19*
- *Unipolares (normalmente) y aislados**
- *Tensión asignada: U = 450/750 V (0,6/1 kV → can. enterradas)*
- *Protección contra incendios:*
 - *Cables: No propagadores de incendio; emisión de humos y opacidad reducida (UNE-EN 21123 4 y 5 ó UNE 211002 cumplen)*
 - *Tubos y canales: No propagadores de llama (UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1)*

Derivaciones individuales

4) ¿Qué sección tienen los cables?

- Sección uniforme en todo su recorrido [$S_{fase} = S_{neutro}$]
- Sin empalmes (salvo en derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores)
- Secciones mínimas: Polar, N, Pr $\rightarrow 6 \text{ mm}^2$ | Hilo $\rightarrow 1,5 \text{ mm}^2$ (rojo)
- Cálculo conductores:

- Caída de tensión máxima:	Contadores totalmente centralizados	Centralizaciones parciales de contadores	Un usuario (sin LGA)
	1,0 %	0,5%	1,5%
- Intensidad máxima:	Según demanda (ITC-BT-10)		

Derivaciones individuales

Procedimiento de cálculo

1) Calcular la intensidad en función de las cargas (ITC-BT-10)

2) Selección del sistema de canalización

3) Cálculo de la sección por: a) Caída de tensión (U)
b) Intensidad de corriente (I)

4) Determinar las dimensiones de la canalización



Dispositivos de mando y protección

Son los mecanismos destinados a controlar y proteger la instalación, así como proporcionar seguridad a los usuarios

1) ¿Qué elementos las constituyen?

- a) *Interruptor general automático (IGA)*
- b) *Interruptor diferencial general (ID)*
- c) *Dispositivos individuales de mando y protección de circuitos (PIA)*
- d) *Dispositivo de protección contra sobretensiones*

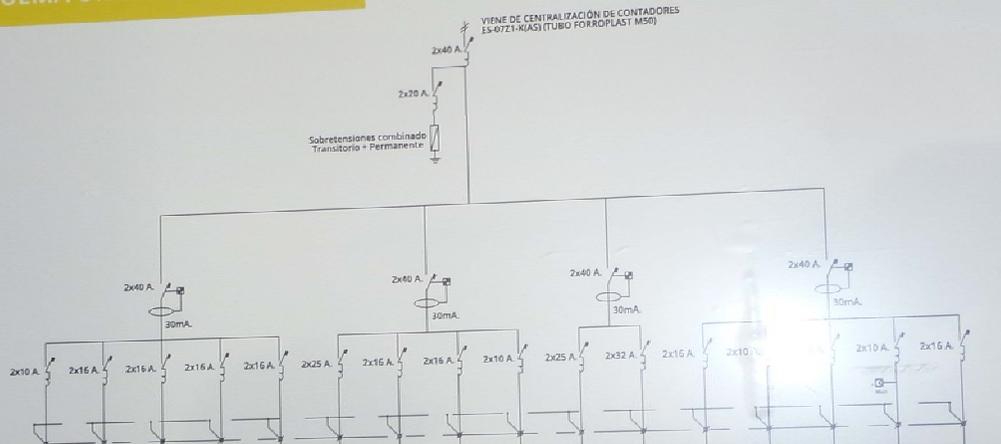
+

- d) *Interruptor de control de potencia (ICP)*



*Canalizaciones desde CGMP para circuitos interiores.
Edificio en Benahavís (Ruiz Jaramillo, J. 2017)*

VIVIENDA DE 3 DORMITORIOS ESQUEMA UNIFILAR



Circuito	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
Servicio	ALUMBRADO	USOS VARIOS PASAPUERTOS Y CAMPANA	USOS VARIOS PASAPUERTOS Y CAMPANA	LAVADORA	LAVAVAJILLAS	COCINA HORNO	USOS VARIOS SALÓN TERRAZA	SECADORA	DOMÉSTICA	SUELO RADIANTE	CLIMA UD. EXTERIOR	FANCOILS	VENTILACIÓN	HIDROKIT	BOMBA DE RECIRCULACIÓN	HIDROMASAJE
Potencia (W)	2x1,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x1,5+T	2x6+T	2x6+T	2x2,5+T	2x1,5+T	2x4+T	2x1,5+T	2x2,5+T
Sección (mm²)	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K	R21-KAS)	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K	H07V-K
Cableado	M20	M25	M25	M25	M25	M25	M25	M25	M20	M25	M20	M25	M20	M25	M20	M25



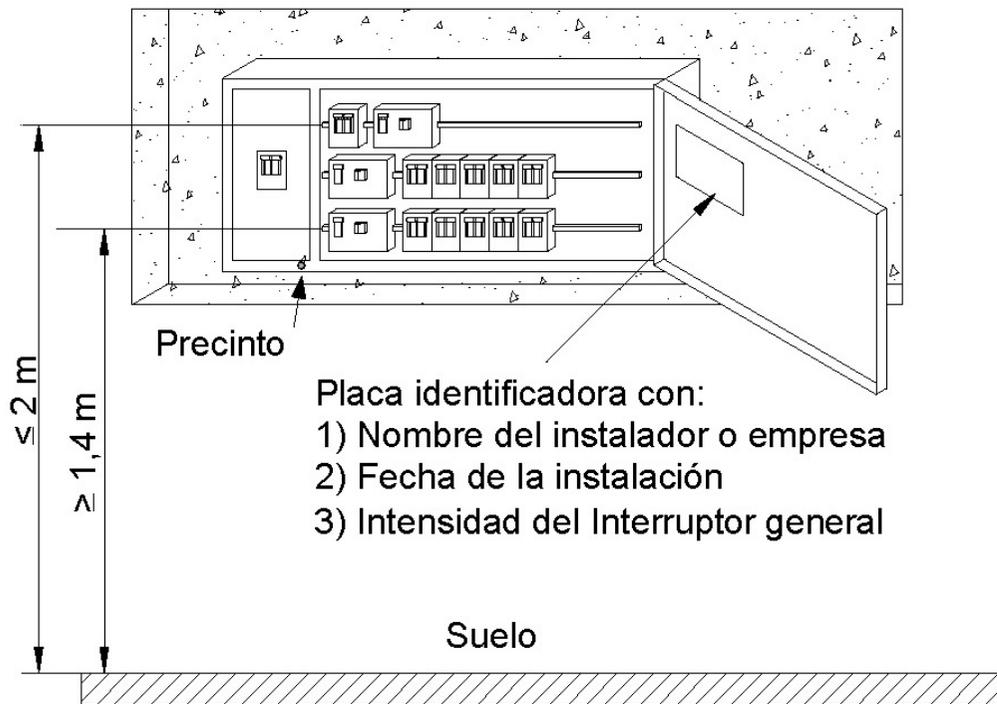
Dispositivos de mando y protección

2) ¿Dónde se ubica?

- *En uno o varios cuadros de distribución (cuadro general de mando y protección [CGMP]), de los que nacen los circuitos interiores*
- *Lo más cerca posible del punto de entrada de la DI en local / vivienda*
- *Previamente se colocará el interruptor general de potencia (ICP)
Se coloca inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable*
- *Los PIA pueden instalarse en cuadros separados y en otros lugares*
- *No accesibles al público (en locales de pública concurrencia)*
- *Montaje en vertical**

Dispositivos de mando y protección

Envolvente
con un IP 30 e IK 07



En locales comerciales:

$$H_{\text{min,suelo}} \geq 1,0\text{m}$$

Características y ejemplo de instalación de cuadro general de mando y protección (CGMP) (ITC-BT-17)

*Dispositivos de mando y protección**Dimensiones de los DGMP de vivienda*

	<i>Ancho (mm)</i>	<i>Alto (mm)</i>	<i>Fondo (mm)</i>
<i>Caja ICP</i>	<i>150</i>	<i>270</i>	<i>60</i>
<i>Cuadro electrificación básica</i>	<i>400</i>	<i>300</i>	<i>100</i>
<i>Cuadro electrificación elevada</i>	<i>400</i>	<i>450</i>	<i>100</i>

La dimensión total dependerá del número de PIA, por tanto, del número de circuitos de que conste la instalación

Dispositivos de mando y protección

I.G.A.

Protege de sobrecargas o cortocircuitos la instalación completa, evitando que se queme la derivación individual

1) ¿Características?

- Corte omnipolar
- Debe permitir el corte manual
- $I_{\text{corte}} \geq 4500A$

Dispositivos de mando y protección

I.D.G.

Protección contra contactos indirectos en todos los circuitos

1) ¿Características?

- I_{\max} → resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación
- *Sensibilidad según ITC-BT-24*

Puede haber uno o varios, en función del número de circuitos o del grado de electrificación

Dispositivos de mando y protección

P.I.A.

Dispositivos de protección contra cargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación

1) ¿Características?

- *Corte omnipolar*
- *Polos protegidos en función del número de fases del circuito que protegen*
- I_{\max} → resistir las corrientes de cortocircuito (corrientes admisibles) del circuito que protegen

Dispositivos de mando y protección

I.C.P.

Dispositivo para controlar que la potencia realmente demandada por el consumidor no exceda de la contratada

$I \leq 63 A$

ICP

$I > 63 A$

- *Interruptores de intensidad regulable*
- *Maxímetros*
- *Integradores*



Tiende a desaparecer, debido a los contadores electrónicos

Instalaciones interiores o receptoras

Definición

Instalaciones interiores o receptoras tienen por finalidad principal la utilización de la energía eléctrica, pudiendo estar situadas tanto en el interior como en el exterior, con montaje aéreo, empotrado o enterrado. Las instalaciones interiores o receptoras se pueden realizar en viviendas, industrias, comercios, etc.

Criterios que determinan las características de la instalación

- *Utilización prevista de la instalación, su estructura y tipo de sistema de distribución*
- *Influencias externas que afectan a la instalación*
- *Compatibilidad de los materiales*
- *Facilidad de mantenimiento*

Instalaciones interiores o receptoras

Influencias externas

Los materiales eléctricos instalados deben estar diseñados y fabricados para soportar las influencias externas que se produzcan en función de sus condiciones y lugar de instalación, según su utilización prevista y según las características constructivas de los edificios en que se instalen

Definición de influencias externas e implicaciones

- **UNE 20460-3** → Lista pormenorizada de influencias externas
- **UNE 20460-5-52** → Características especiales de las canalizaciones
- **UNE 20460-5-51** → Características especiales del material eléctrico y de su instalación

Instalaciones interiores o receptoras

Prescripciones adicionales

Prescripciones adicionales para Inst. Int. o receptoras

- *Instalaciones interiores de viviendas* → - ITC-BT-25
- ITC-BT-26
- ITC-BT-27
- *Locales con riesgo de incendio o explosión* → - ITC-BT-28
- *Locales húmedos, con riesgo de corrosión, con temperaturas elevadas o bajas* → - ITC-BT-30

Fundamentalmente, se centran en definir las características de protección más adecuadas en función del tipo de instalación

Conductores

Naturaleza

Material

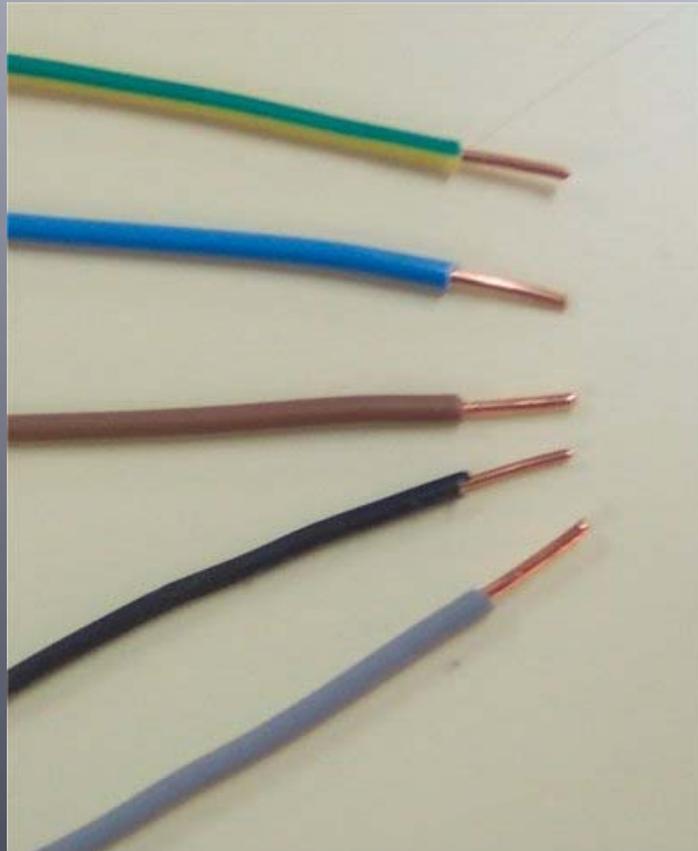
- **Cobre (Cu)** → *Obligatorio en viviendas (ITC-BT-26)*
- **Aluminio (Al)** → *Uso habitual en instalaciones industriales con elevadas previsiones de carga*

Aislamiento

- *Siempre aislados*
- *Única excepción → Montados sobre aisladores (Sistemas de instalación o montaje especificados en la ITC-BT-20)*

Solamente existe un sistema que permite la instalación de conductores desnudos de cobre sobre aisladores

Conductores



Identificación

conductor	coloración		
neutro (o previsión de que un conductor de fase pase posteriormente a neutro)	azul 		
protección	verde-amarillo 		
fase	marrón 	negro 	gris 

Identificación de los conductores a través del color de su protección (ITC-BT-19)



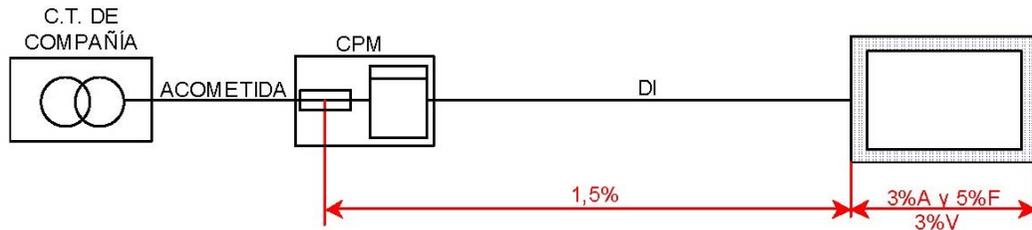
Caídas de tensión máximas admisibles

Parte de la instalación	Para alimentar a:	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro	$e = \Delta U_{III}$	$e = \Delta U_I$
LGA: (Línea General de Alimentación)	Suministros de un único usuario	No existe LGA	--	--
	Contadores totalmente concentrados	0,5%	2 V	--
	Centralizaciones parciales de contadores	1,0%	4 V	--
DI (Derivación individual)	Suministros de un único usuario	1,5%	6 V	3,45 V
	Contadores totalmente concentrados	1,0%	4 V	2,3 V
	Centralizaciones parciales de contadores	0,5%	2 V	1,15 V
Circuitos Interiores	Circuitos interiores en viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20 V	11,5 V

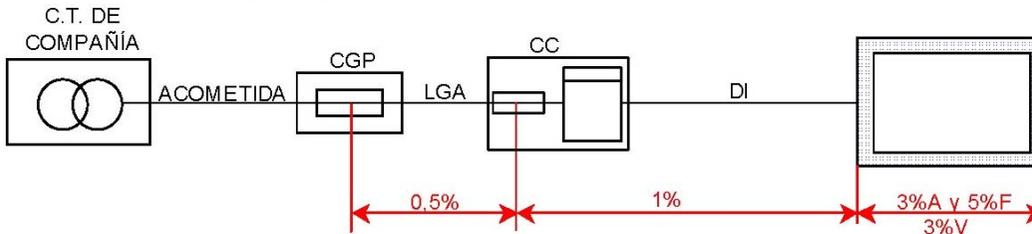
Limites detallados de caídas de tensión en las diferentes zonas de la instalación (González Lezcano, 2011)

Caídas de tensión máximas admisibles

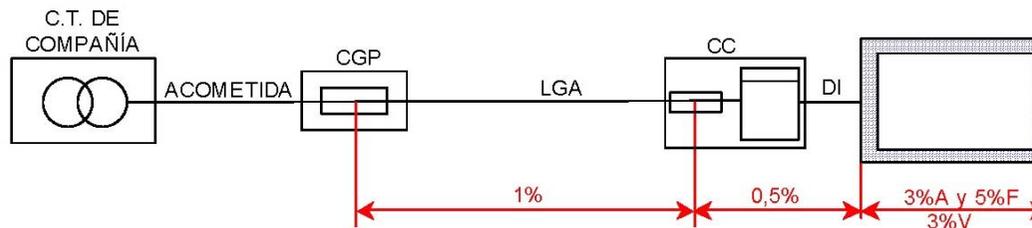
Esquema para un único usuario



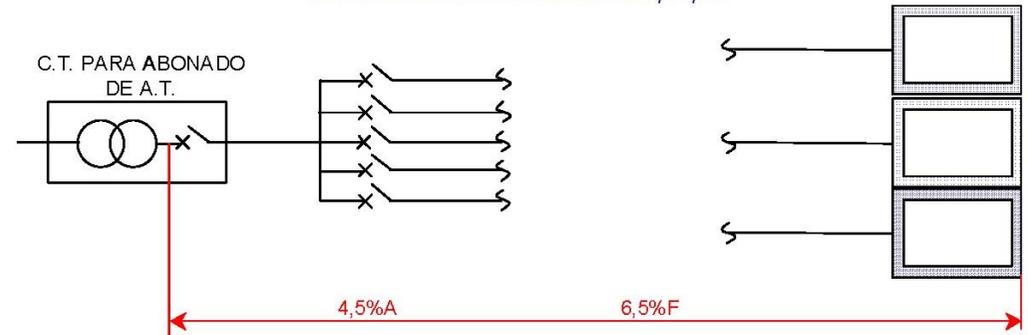
Esquema para una única centralización de contadores:



Esquema cuando existen varias centralizaciones de contadores:



Esquema de una instalación industrial que se alimenta directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio.



Leyenda:

A: circuitos de alumbrado

F: circuitos de fuerza

V: circuitos interiores de viviendas

CPM: Caja de protección y medida

CGP: Caja general de protección

CC: Centralización de contadores

LGA: Línea general de alimentación

DI: Derivación individual

Esquemas resumen de las caídas de tensión máximas admisibles (ITC-BT-19)

Intensidades máximas admisibles

¿Cuándo se aplican?

- Línea General de alimentación → ITC-BT-14
- Derivación individual → ITC-BT-15
- Instalaciones interiores o receptoras → ITC-BT-19

Depende del tipo de instalación:

- Al aire
- Enterradas

Intensidades admisibles (A) al aire 40°C. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento (ITC-BT-19)

		3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
A												
A2		3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
B				3x PVC	2x PVC				3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2			3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
C					3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F							3x PVC			3x XLPE o EPR		
G									3x PVC		3x XLPE o EPR	
	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	245	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601
	240				315	350	374	419	455	490	552	711
	300				360	404	423	484	524	565	640	821

Ojo tabla obsoleta
Tabla actualizada en 2004!!!!!!

- 1) A partir de 25 mm² de sección.
- 2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
- 3) O en bandeja no perforada.
- 4) O en bandeja perforada.
- 5) D es el diámetro del cable.