



INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

**GENERACIÓN Y TRANSPORTE
DE LA ENERGÍA**



Un sistema eléctrico está compuesto, en términos generales, por los siguientes subsistemas:

- 1º. GENERACIÓN DE ENERGÍA**
- 2º. TRANSMISIÓN**
- 3º. SUBESTACIONES**
- 4º. DISTRIBUCIÓN**
- 5º. CONSUMO**

1.- GENERACIÓN DE ENERGÍA

- La energía eléctrica se genera en las Centrales Eléctricas. Una central eléctrica es una instalación que utiliza una fuente de energía primaria para hacer girar una turbina que, a su vez, hace girar un alternador, que produce energía en corriente alterna sinusoidal a voltajes intermedios, entre 6.000 y 23.000 Voltios.

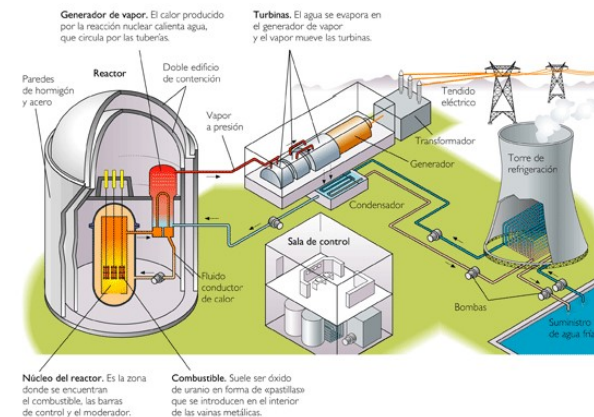


1.- GENERACIÓN DE ENERGÍA

TIPOS DE ENERGIA

Energía nuclear

- Se trata de aprovechar la energía calórica que se obtiene al realizar la fisión del núcleo de Uranio 235.
- Ofrecen un alto rendimiento, pero generan residuos radioactivos difíciles de eliminar.
- Existen ocho reactores en España con una potencia instalada de 7900 MW.

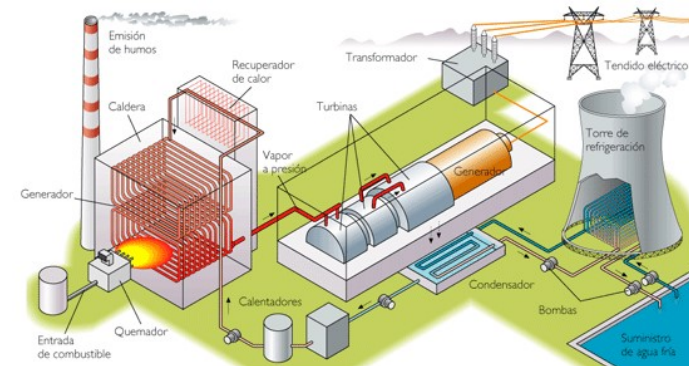


1.- GENERACIÓN DE ENERGÍA

TIPOS DE ENERGIA

Central Térmica

- Existen distintos tipos según ciclos y tipo de combustible (hulla, lignito, fuel, gas, etc.).
- En España existen unas doscientas centrales con una potencia instalada de unos 27000 MW.
- La mayor de España se localiza en Galicia con más de 1400 MW.

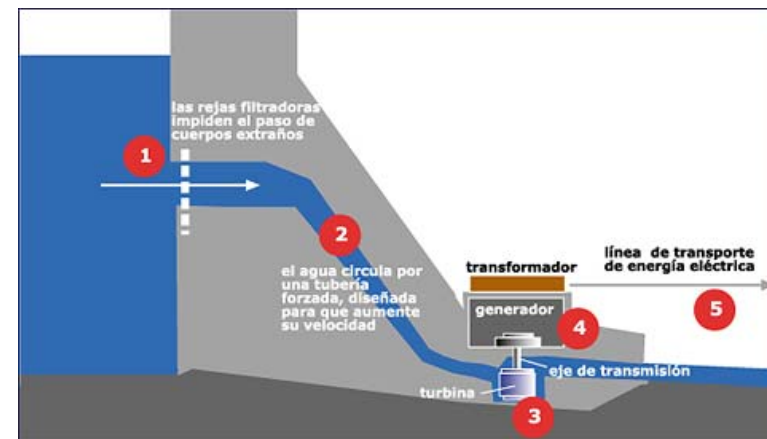


1.- GENERACIÓN DE ENERGÍA

TIPOS DE ENERGIA

Energía Hidroeléctrica

- Se aprovecha la energía potencial contenida en los saltos de agua.
- Se proyectan en las presas y en saltos de agua que se canalizan para llevarlos a turbogeneradores.
- En los momentos de poca demanda se eleva el agua mediante bombas. Lo más parecido a almacenar energía potencialmente eléctrica.



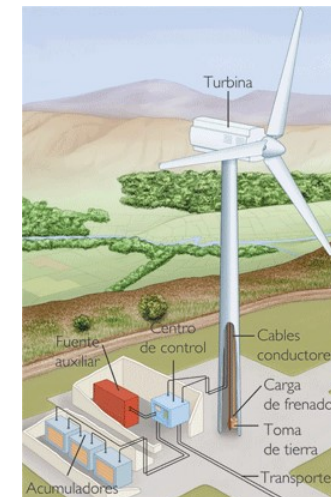
1.- GENERACIÓN DE ENERGÍA

TIPOS DE ENERGIA

ENERGIAS RENOVABLES

Eólica

- Aprovechan la energía del viento, mecánica para convertirla a través de generadores asíncronos en energía eléctrica.
- Existen alrededor de 9052 MW instalados en España. Segunda en potencia instalada a nivel mundial por detrás de Alemania.



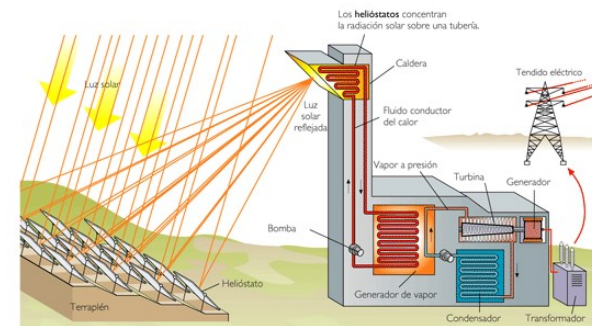
1.- GENERACIÓN DE ENERGÍA

TIPOS DE ENERGIA

ENERGIAS RENOVABLES

Energía solar

- Placas fotovoltaicas orientadas en dirección Sur con una inclinación de alrededor de los 45°
- Bajo rendimiento, tecnología en desarrollo.
- La planta del Fòrumob tiene en punta de generación alrededor de 500 kW.
- Nula contaminación, y bajo mantenimiento.



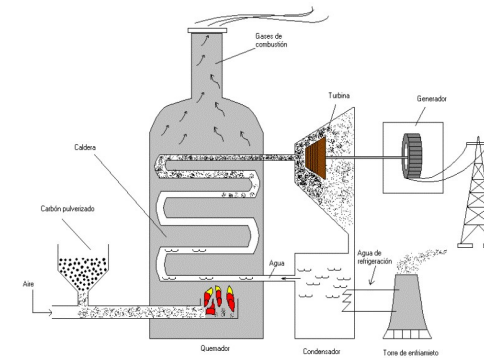
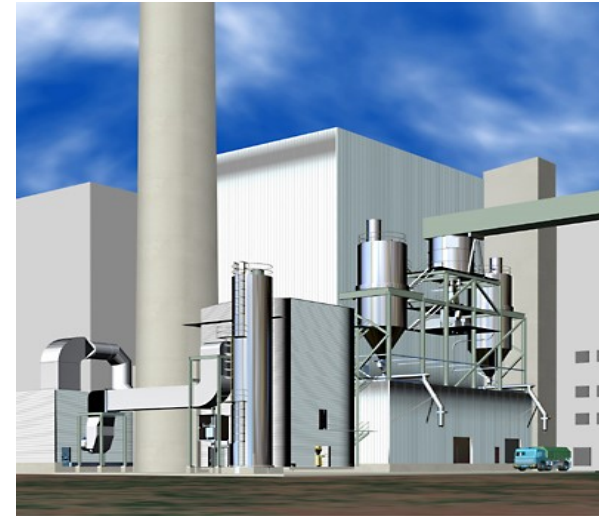
1.- GENERACIÓN DE ENERGÍA

TIPOS DE ENERGIA

ENERGIAS RENOVABLES

Biomasa

- Combustible que se obtiene de recursos biológicos como la madera, residuos agrícolas y estiércol.
- Se aprovecha el poder calorífico de la biomasa. El calor liberado en la combustión es el que se necesita para poner en marcha el turbogenerador y generar electricidad.



Producción de una Central Eléctrica.

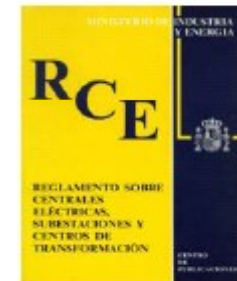
- Dependemos de la energía disponible en nuestro emplazamiento para poder transformarla ya sea de origen hidráulico, eólico, térmico, nuclear, etc.
- Una vez disponemos de esta energía primaria la transformaremos en energía mecánica que hará accionar nuestra turbina.
- Una vez obtenemos la energía habremos de disponerla en las mejores condiciones para su transporte.

Producción de una Central Eléctrica.

- La primera transformación se realizará mediante transformadores de potencia colocados muy cerca del turbogenerador: la sección de los conductores de interconexión es muy elevada debido a los valores de intensidad que se manejan.
- Dependiendo del tipo de turbogenerador podemos estar hablando desde 10 MW (centrales hidroeléctricas) hasta 150 o 200 MW (turbinas de gas), o tres alternadores de las centrales nucleares que suman alrededor de 1000 MW.

ALTA TENSION.

- Según el Reglamento de Centrales y Estaciones (R.C.E) se define Alta tensión aquella superior a 1000 V en corriente alterna ó 1500 V en corriente continua.
- Dentro de esta gama tan grande subdividiremos tres:
 - Muy Alta tensión (MAT) a partir de los 300.000 V (300 kV).
 - Alta Tensión (AT) desde los 52.000 V (50 kV) a los 300kV.
 - Media tensión (MT) desde 1 kV a 50 kV.

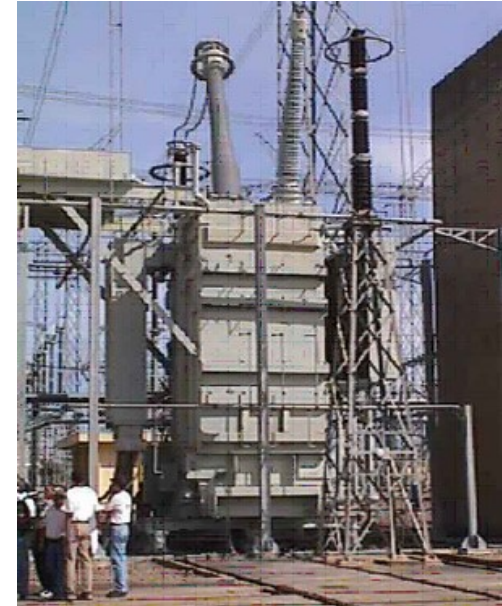


ALTA TENSION.

- La Muy Alta tensión (MAT) se utiliza generalmente en el transporte Internacional y entre Centrales.
- La Alta tensión (AT) se utiliza para el transporte Regional.
- La Media tensión (MT) se utiliza para distribución (siendo en la Comunidad Valenciana) a una tensión entre 15 kV y 20 kV.

Entrega a la red (Subestaciones elevadora)

- Desde la ubicación de la central llegaremos a un nodo (**subestación**) donde entregaremos la energía a la red.
- Allí se volverá a transformar para realizar su transporte de largo recorrido, la tensión se habrá elevado a 220 kV o 420 kV
MAT
- En estos nodos se distribuye la energía dependiendo de las necesidades de cada momento y con ayuda de previsiones estadísticas.



Entrega a la red (Subestaciones elevadora)

Subestación eléctrica

Las **subestaciones eléctricas elevadoras** se ubican en las inmediaciones de las centrales eléctricas para elevar el voltaje de salida de sus generadores.

En las cercanías de las poblaciones y los consumidores, se encuentran las **subestaciones eléctricas reductoras** para bajar el nivel de voltaje a niveles aptos para su utilización.

La razón técnica para realizar esta operación es la conveniencia de realizar el transporte de energía eléctrica a larga distancia a voltajes elevados para reducir las pérdidas resistivas, que dependen de la intensidad de corriente .



TRANSMISIÓN.

- La energía se transporta, frecuentemente a gran distancia de su centro de producción, a través de la Red de Transporte , encargada de enlazar las centrales con los puntos de utilización de energía eléctrica. Para un uso racional de la electricidad es necesario que las líneas de transporte estén interconectadas entre sí con estructura de forma mallada, de manera que puedan transportar electricidad entre puntos muy alejados, en cualquier sentido. Estas líneas están generalmente construidas sobre grandes torres metálicas y a tensiones superiores a 66.000 Voltios.

TRANSMISIÓN.

TRANSPORTE

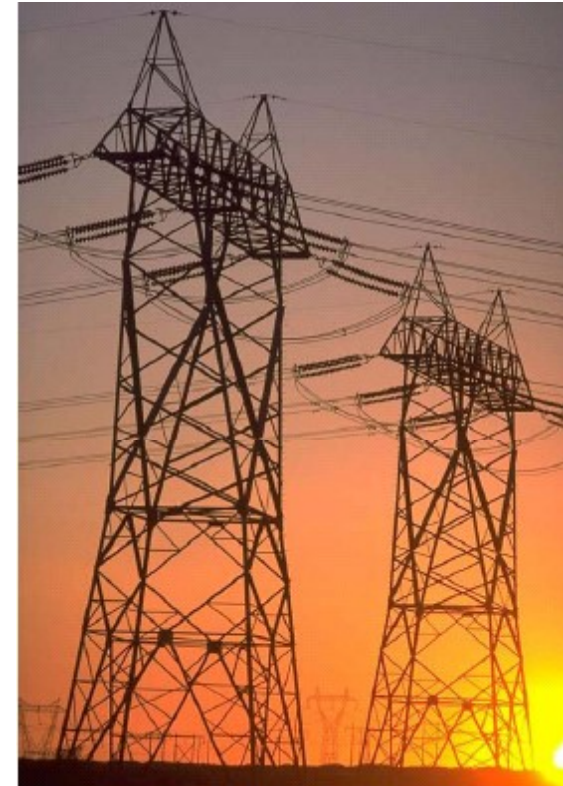
Objeto.-

- El objeto de una red eléctrica es esencialmente el de transportar la energía desde el punto de su generación hasta el de consumo.
- Dependiendo del tipo de consumo (domestico e industrial), de las características de la zona (longitudes, orografía), y del tipo de protección para la misma red, estas se configuran de una manera u otra.
- Hay que tener en cuenta el impacto ambiental

TRANSMISIÓN.

El transporte puede ser:

- ☐ Aéreo.
- ☐ Subterráneo (zanjas o galerías).



Líneas aéreas:

- Se utilizan para el transporte de la energía eléctrica a largas distancias.
 - Se usan tensiones elevadas para reducir pérdidas por el efecto Joule.
 - A menor sección de conductores, menos costes de implantación.
 - El mayor problema es el aislamiento respecto a masa y el impacto medioambiental.
 - Los valores del transporte a Alta tensión y Muy Alta tensión son en orden descendente:
 - 400 kV (enlaces internacionales).
 - 220 kV, 132 kV, 110 kV, 66 kV.



Líneas subterráneas

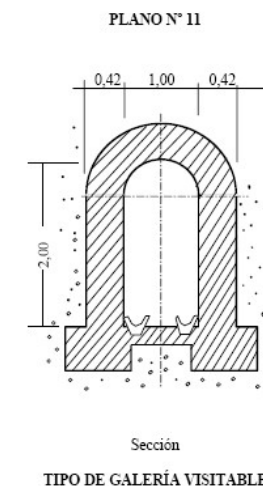
Directamente enterrados

- Los cables se alojarán en zanjas de 0,70 m de profundidad mínima y una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,35 m.



En Galerías

- Este tipo de canalización, los cables estarán colocados sobre bandejas o palomillas separadas como máximo 0,60 m .



INSTALACIONES DE DISTRIBUCION ELECTRICA

El funcionamiento normal de una línea eléctrica se puede ver perturbado por diferentes causas, lo que hace necesario una serie de aparatos de maniobra y protección que permitan, hacer cortes de seguridad y mantenimientos, así como reponer la línea en su estado de funcionamiento normal.

Aparatos de maniobra y protección

Conjuntos de aparatos utilizados para la protección y la conexión-desconexión de los circuitos eléctricos

APARAMENTA ELECTRICA EN ALTA TENSIÓN

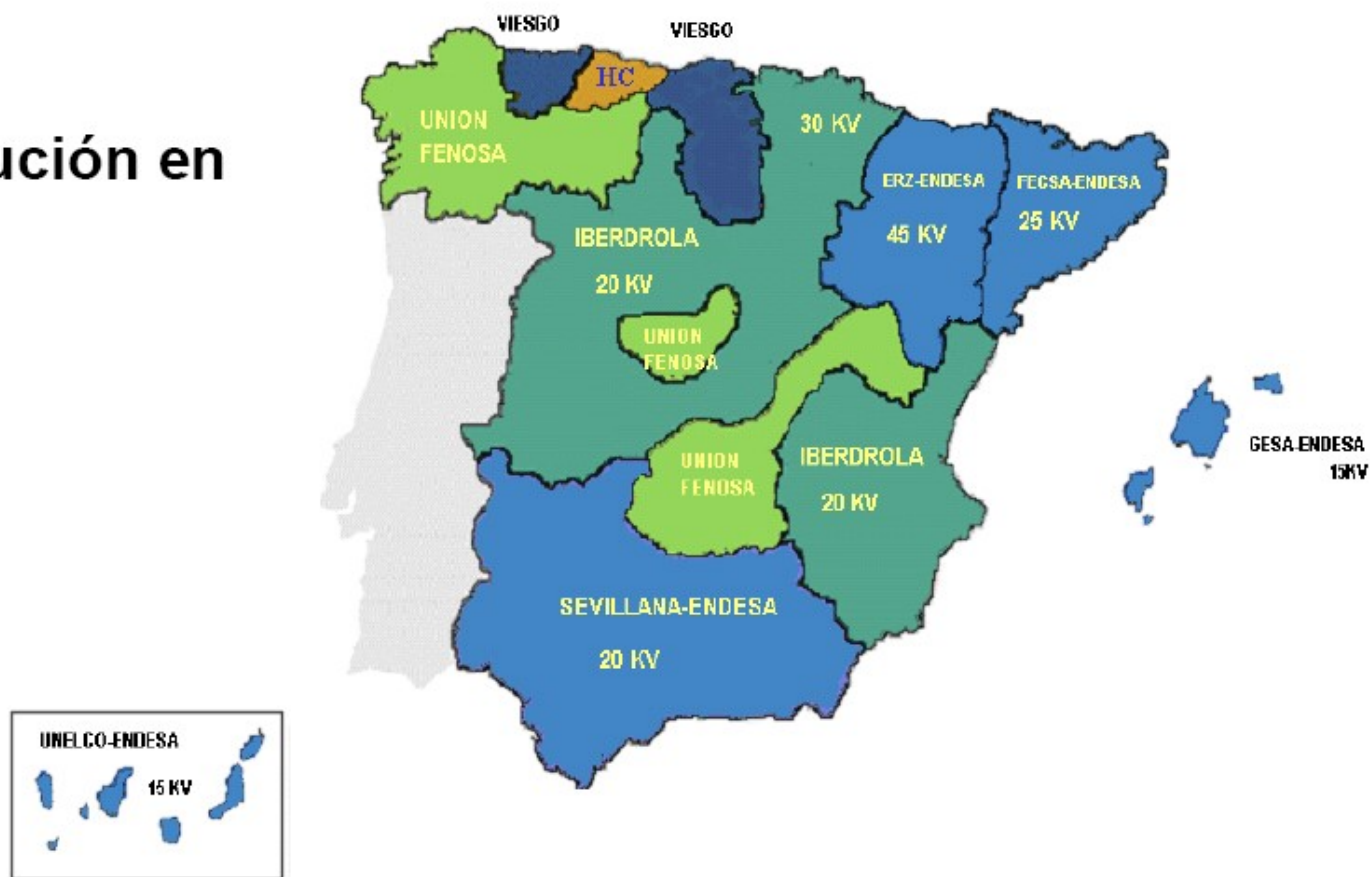
Conjunto de aparatos utilizados en la maniobra, protección, medida, regulación, y control de las instalaciones eléctricas de Alta Tensión.

SUBCENTRALES (SUBESTACIÓN REDUCTORA)

- Como indica su nombre dependen de las centrales.
- Es el penúltimo paso para entregar la energía al consumidor.
- Controlan la energía, **reducen tensión** para acometer la distribución en media tensión.
- Por el aumento de la intensidad aumentan las secciones de los elementos de transporte (cables, barras, etc.).
- En intemperie y subterráneas.



La distribución en España



DISTRIBUCIÓN

Con las siguientes definiciones:

■ **Línea de Transporte:**

- ☐ Línea aérea de MAT normalmente de 400 o 220 KV que unen Subestaciones

■ **Subestación:**

- ☐ Centro de Transformación para reducir la tensión, con entrada y salida en AT

■ **Centro de Reparto:**

- ☐ En los centros de reparto no se transforma la tensión, estos centros se emplean para derivar una o más líneas de alta tensión en otras de la misma tensión.
- ☐ En el interior de estos Centros se alojan los dispositivos de protección de las líneas derivadas.

DISTRIBUCIÓN

■ Centro de Reflexión:

- Los Centros de Reflexión permiten la alimentación de las líneas de alta tensión que concurren en ellos, procedentes de Subestaciones o de Centros de Reparto, mediante el empleo de un Circuito 0, sin carga en explotación. Este circuito solo recibe alimentación, desde los Centros de Reflexión, cuando ello es necesario en caso de avería en la red.

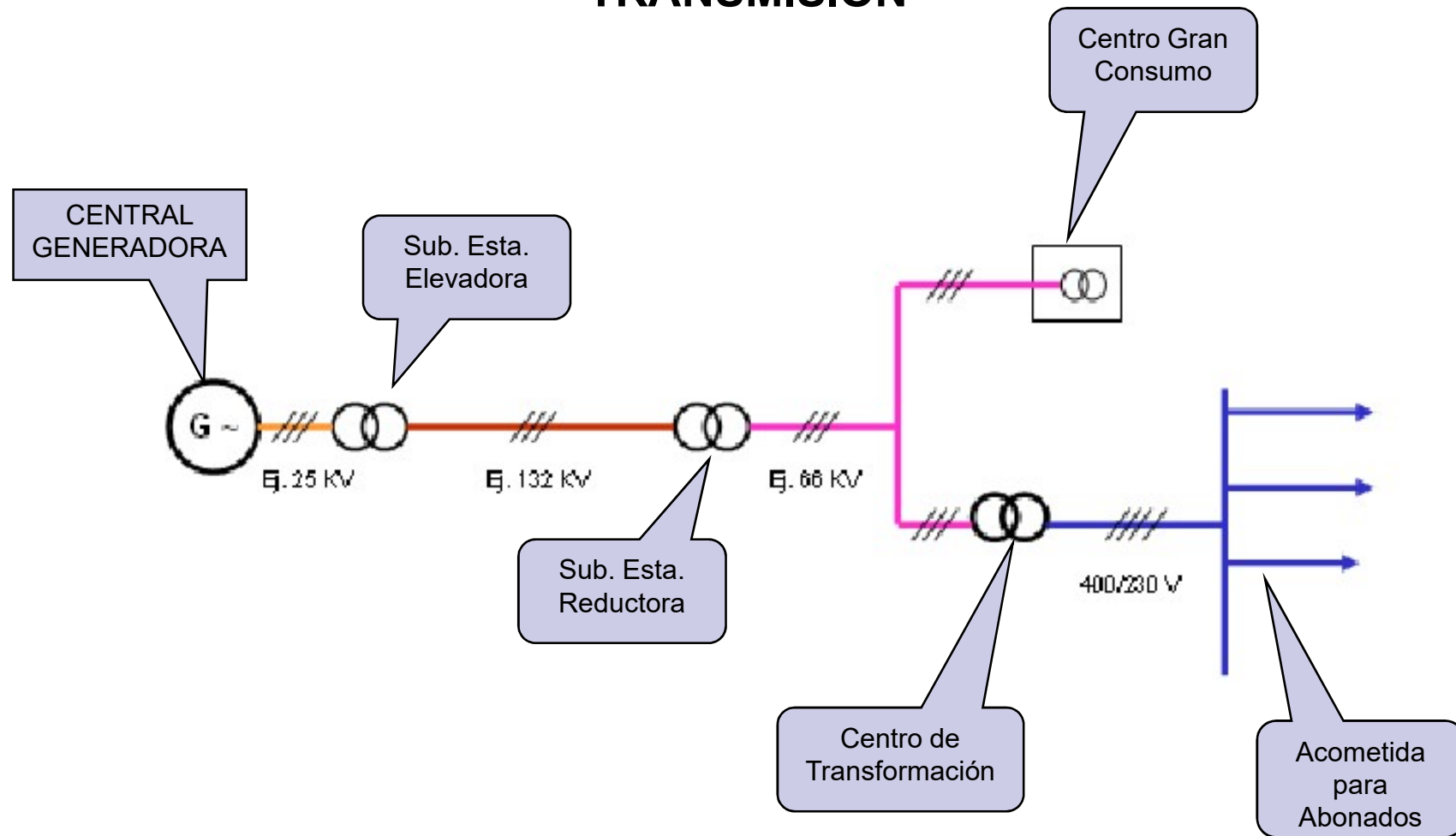
■ Centro de Transformación:

- Centro alimentado por una Línea de Distribución en AT que reduce esta a 400/230 V y del cual parten las líneas de distribución en BT

■ Línea de Distribución en BT:

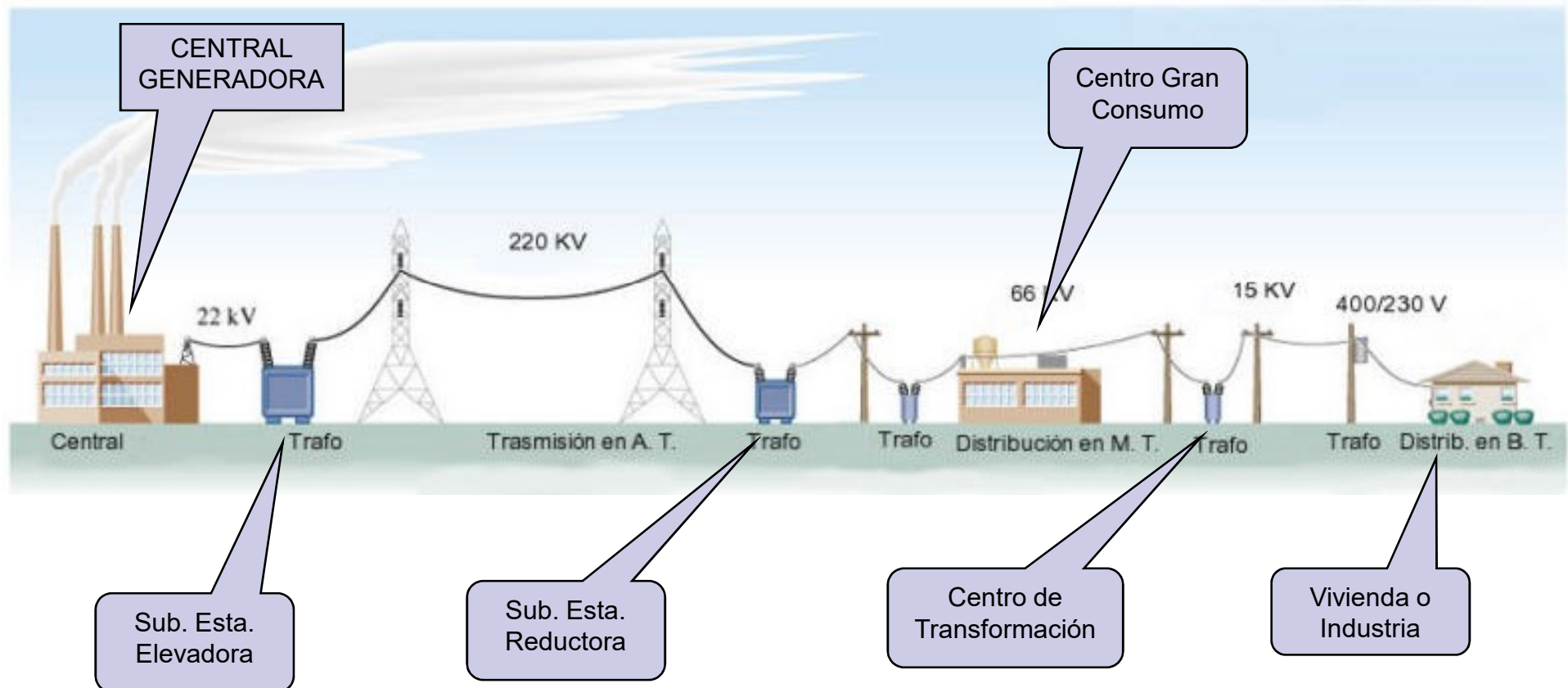
- Líneas encargadas de alimentar a los puntos de utilización de media y bajo consumo a tensiones $< 1\text{KV}$, normalmente a 400/230 V

TRANSMISIÓN



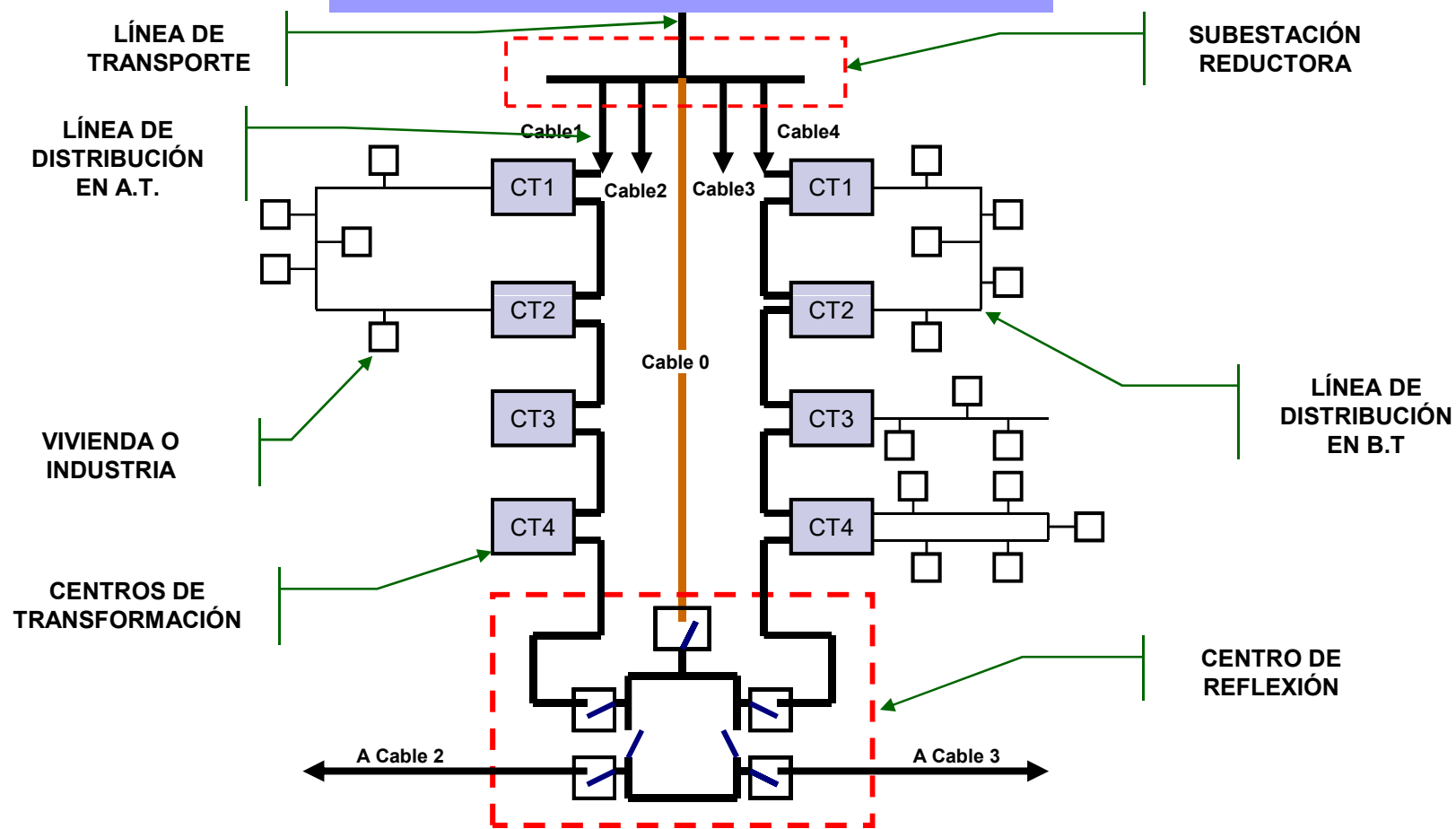
INSTALACIONES DE DISTRIBUCION ELECTRICA

TRANSMISIÓN



4.- DISTRIBUCIÓN

EJEMPLO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

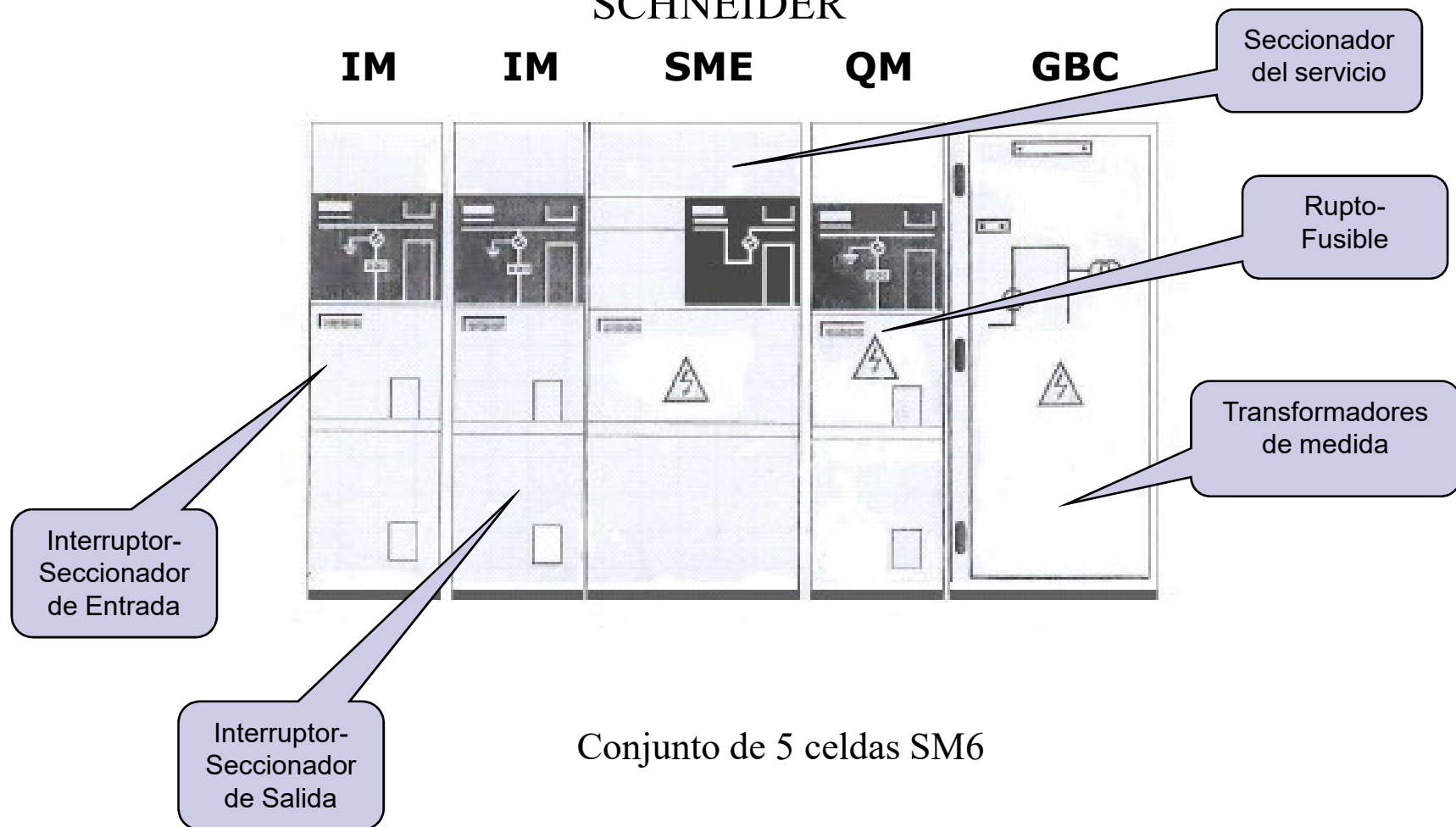


CENTROS DE TRANSFORMACION

GENERALIDADES

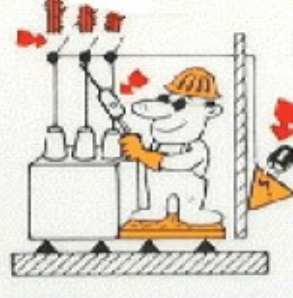
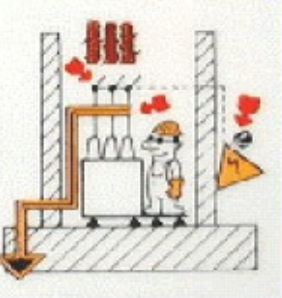
- Las tensiones de generación de la energía eléctrica en las centrales oscila entre 6 KV y 18 KV, tensiones que no son suficientes para su transporte a grandes distancias donde suelen estar los centros de consumo.
- Estas tensiones son elevadas a la salida de las centrales a valores superiores (132 KV, 220 KV y 380 KV, ..) para que las pérdidas por efecto joule sean las más pequeñas posibles durante el transporte de la energía eléctrica desde allí a los centros de consumo.
- La tensión (20 KV, 66 KV, ..) de las redes de distribución que alimentan los centros de consumo necesita ser reducida a la tensión de utilización en BT que es de 400/230 V, esto se realiza en los Centros de Transformación mediante un transformador (Trafo de distribución).

ELEMENTOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACION DIDACTICO SCHNEIDER



SEGURIDAD. LAS CINCO REGLAS DE ORO

Panel informativo tipo

				
1- Corte efectivo de todas las fuentes de tensión	2- Bloqueo o enclavamiento de los aparatos de corte	3- Detectar ausencia de tensión	4- Poner a tierra y en corto-circuito	5- Señalizar la zona de trabajo

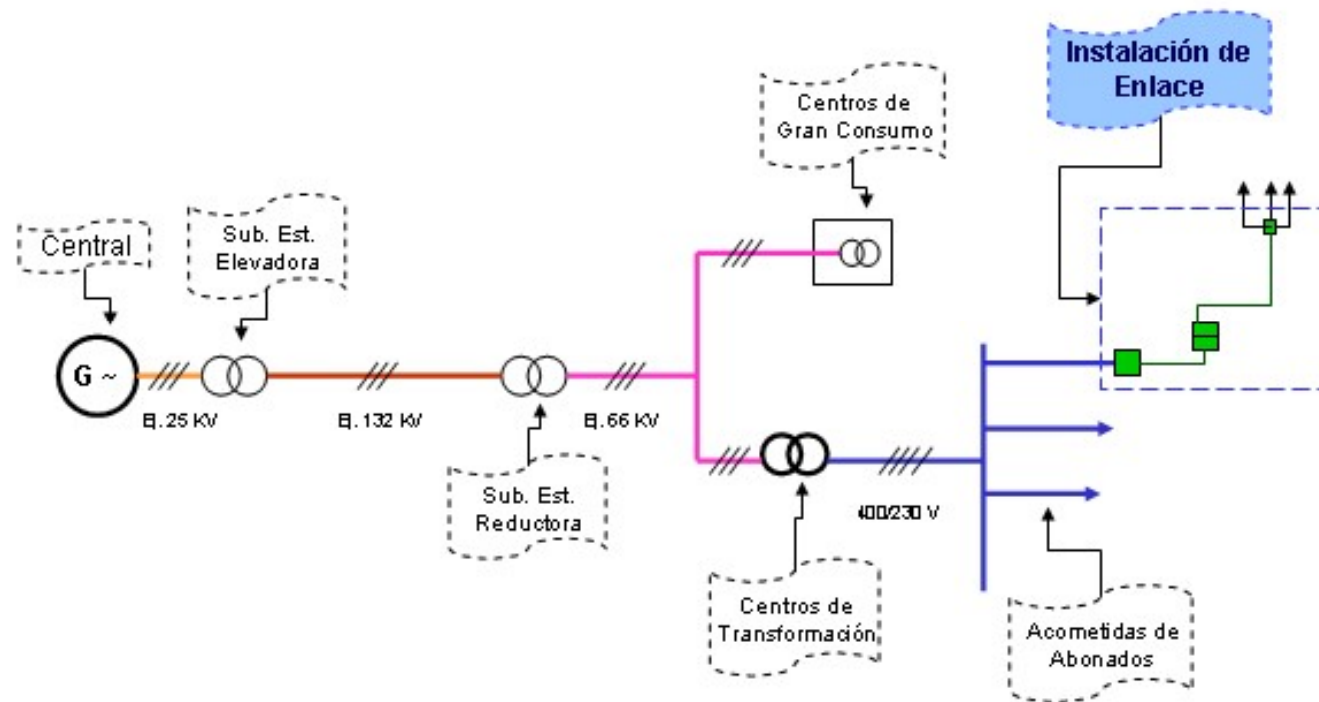
SEGURIDAD. MATERIALES

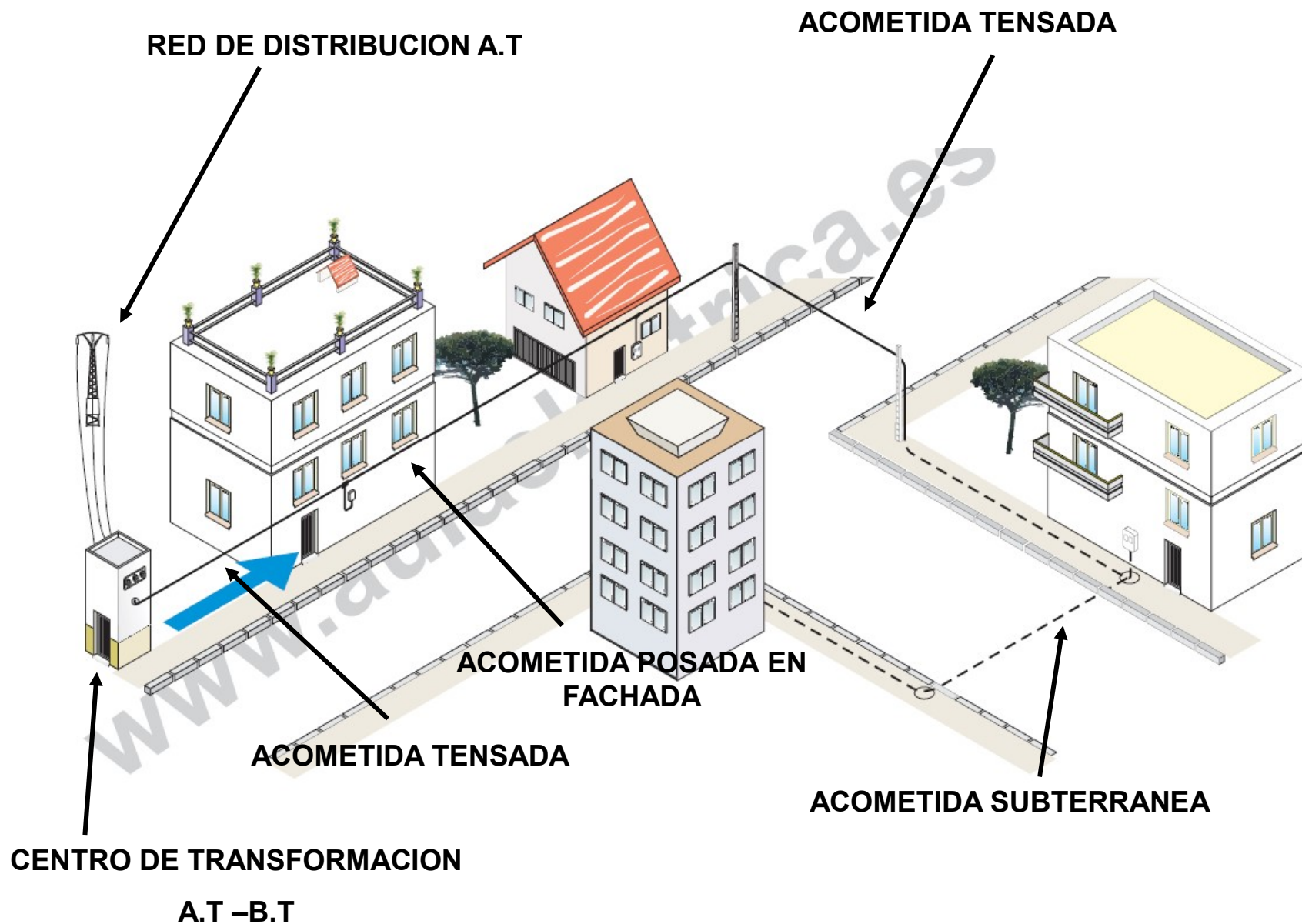
Equipos de Protección Individual (EPI)

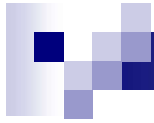


- A efectos del presente Real Decreto se entenderá por «equipo de protección individual» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier **complemento** o accesorio destinado a tal fin
- Existen de distintos tipos y características, que sobretodo hacen referencia a **tensiones de aislamiento**
- Se ha de tener en cuenta que muchos de ellos pierden sus características originales con el tiempo y por lo tanto **caducan**

ESQUEMA GENERAL DE TRANSPORTE, DISTRIBUCION E INSTALACION DE ENLACE







ACOMETIDA

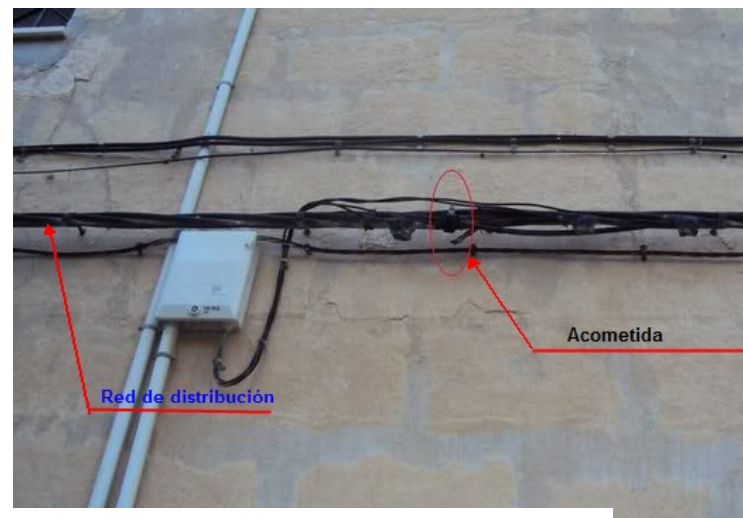
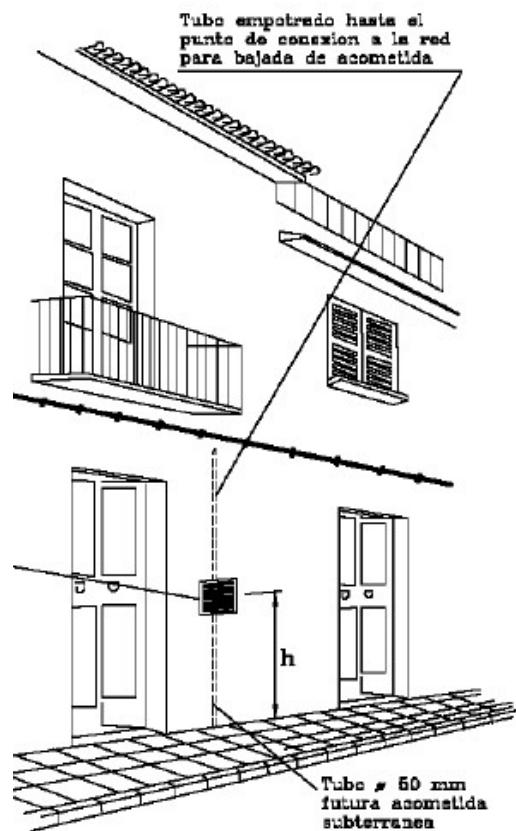
Definición

Parte de la instalación de la red distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección (CGP).

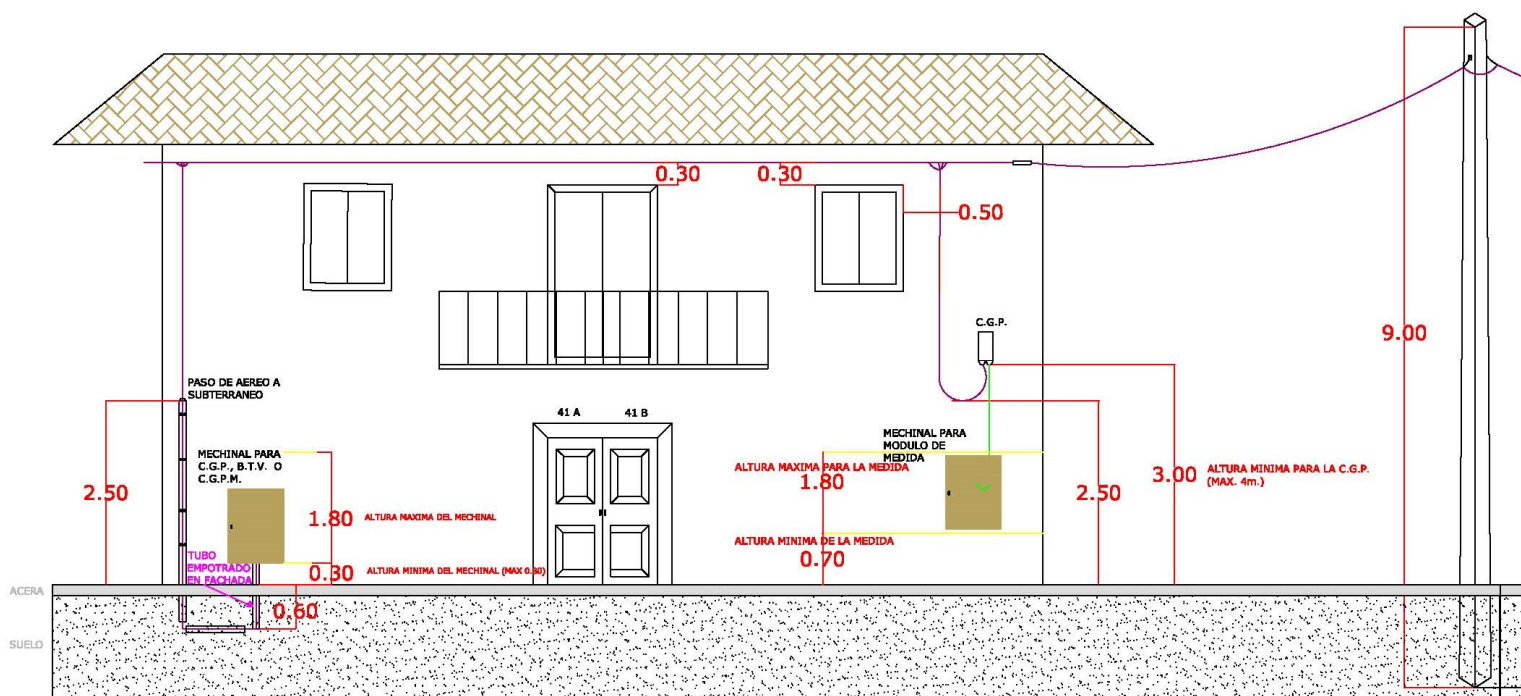
TIPOS DE ACOMETIDA:

	Posadas sobre fachada Cables aislados 0,6/1 KV Acometida $h < 2,5$ m protección con tubos o canales
Aéreas	Cruce $h_{\min}$ calzada ≥ 6 m Tensadas sobre postes Cables aislados 0,6/1 KV Cruce $h_{\min}$ calzada ≥ 6 m

ACOMETIDA POSADA SOBRE FACHADA



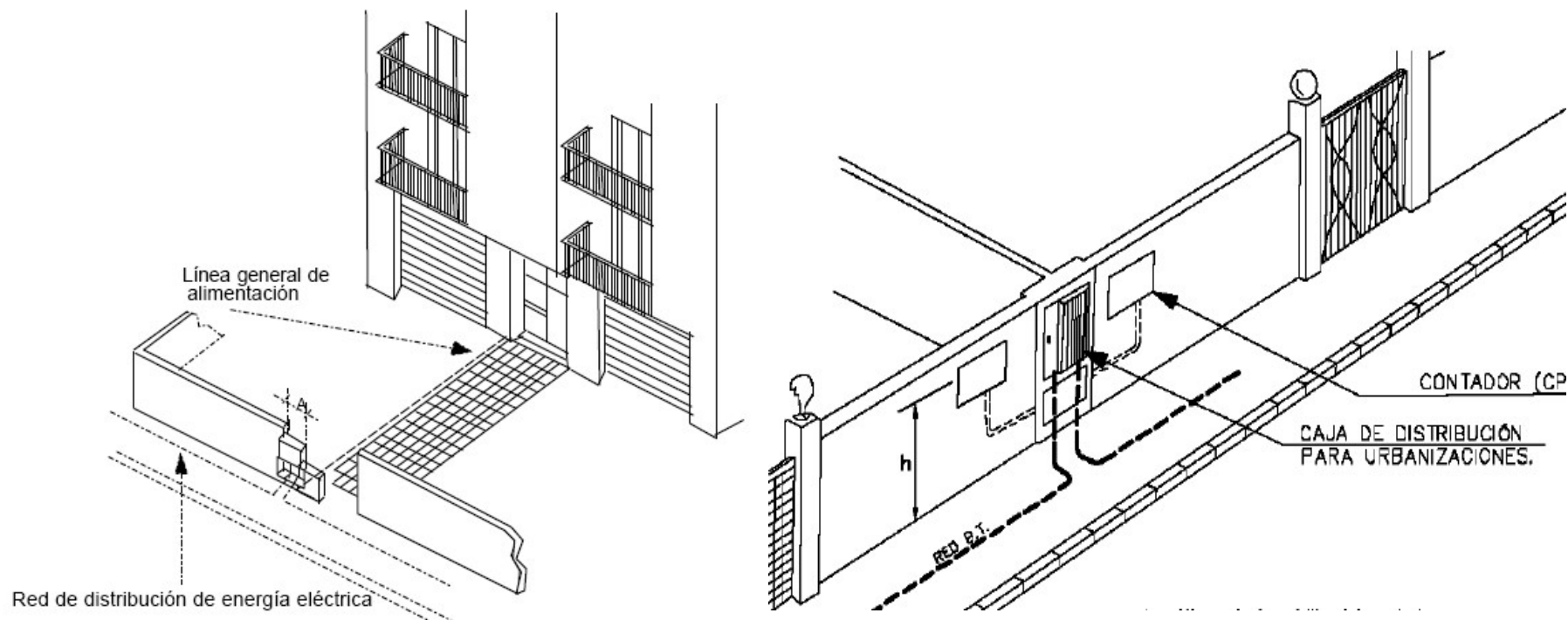
ACOMETIDA SOBRE FACHADA



ACOMETIDA SUBTERRANEA CON ENTRADA Y SALIDA

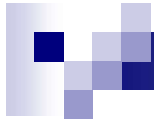
Subterránea

**Con entrada y salida ITC BT 07
En derivación**



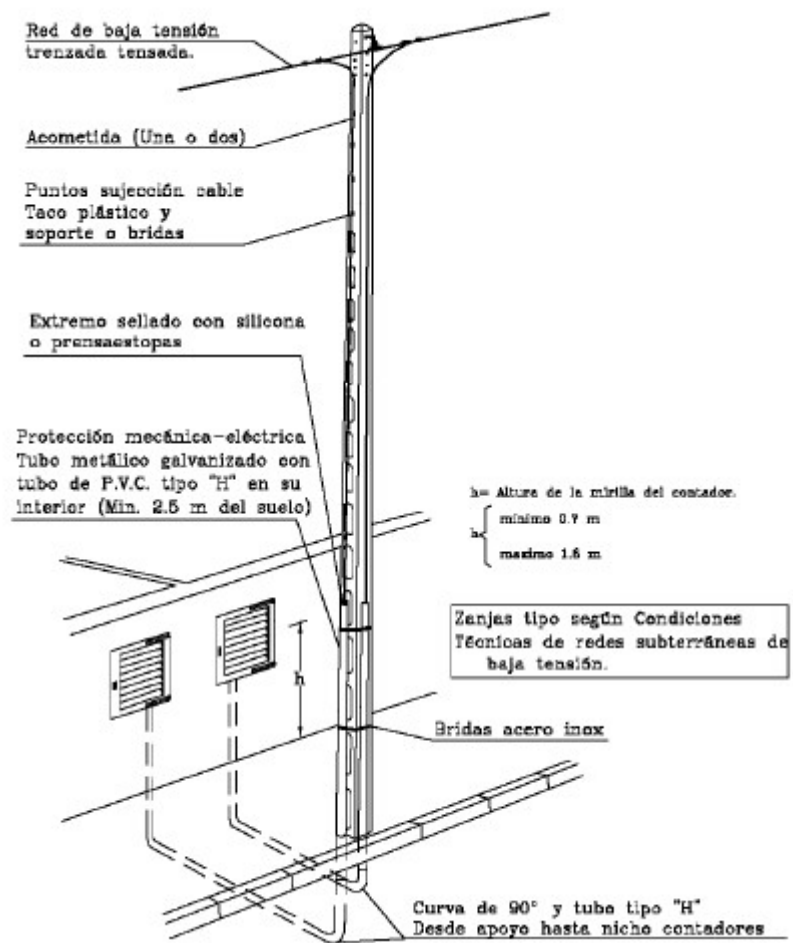
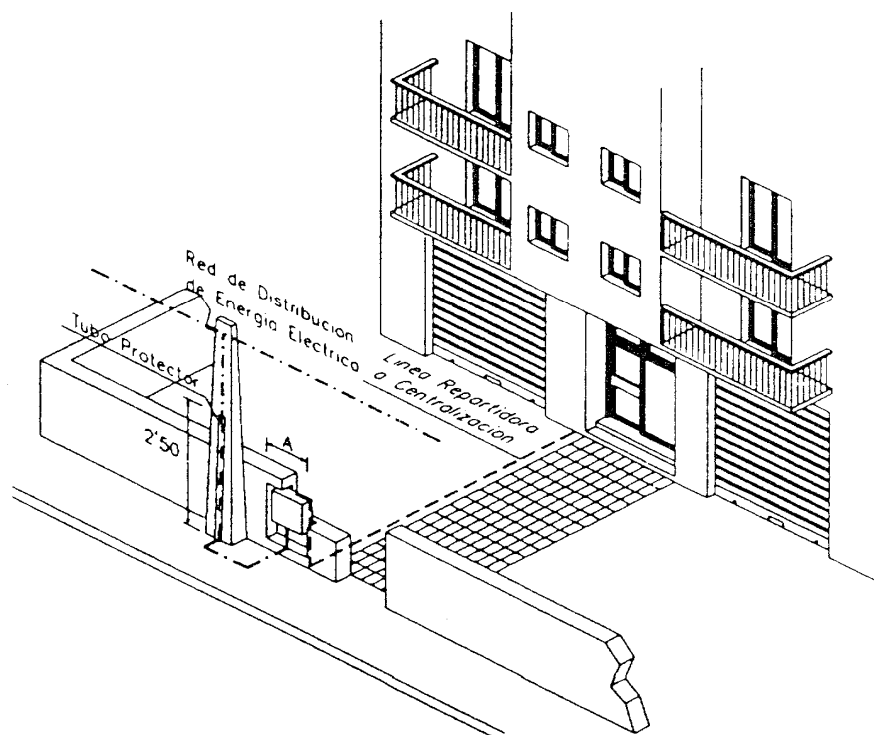
ACOMETIDAS SUBTERRANEAS

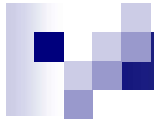




Mixtas Aéreo– Subterráneas	ITC BT 07 Paso aérea subterránea tubo rígido hasta $h \geq 2,5$ m por encima del suelo
---	--

ACOMETIDA MIXTA





INSTALACIÓN

La acometida discurrirá por **terrenos de dominio público** hasta la CGP, excepto en casos de acometidas aéreas sobre postes o subterráneas, con servidumbres de paso autorizadas.



Se evitará la acometida por patios interiores, garajes, jardines privados, viales privados, etcétera.

Regla general una sola acometida.

CONDUCTORES DE ALTA Tensión, MEDIA Tensión Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA Tensión.

CABLES DE ALTA Tensión

ENERGIA 110 kV 132 kV 150 Kv

NORMAS IEC-60840 UNE-EN 50265-1 UNE-EN 50267

CONSTRUCCIÓN:

- 1.- CONDUCTOR: Cobre recocido clase 2.
Aluminio clase 2.- TRIPLE EXTRUSIÓN.
- 2.- SEMICONDUCTOR INTERIOR: Compuesto semiconductor extruido.
- 3.- AISLANTE: Compuesto de XLPE.
- 4.- SEMICONDUCTOR EXTERIOR: Compuesto semiconductor extruido.
- 5/6.- PANTALLA: Alambres de cobre / cinta metálica adherida a la cubierta.
- 7.- CUBIERTA: Poliolefina grafitada / PVC grafitado.

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS

PRINCIPALES:

Cables para transporte de energía para instalaciones de alta tensión al aire, entubados y enterrados.



CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN, MEDIA TENSIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

CONDUCTORES DE ALUMINIO-ACERO SIN ENGRASAR, PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN.

NORMAS: UNE-21018. RECOMENDACIÓN UNE 3403 B CERTIFICADO CALIDAD UNESA Nº 73
CONSTRUCCIÓN:

- 1.-CUERDA ACERO.**
- 2.-ALAMBRES DE ALUMINIO.**

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:
Líneas aéreas de media y alta tensión.



CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN, MEDIA TENSIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

CABLES DE MEDIA TENSION.

ENERGÍA 6/10 kV 8,7/15 kV 12/20 kV 15/25 kV 18/30 kV

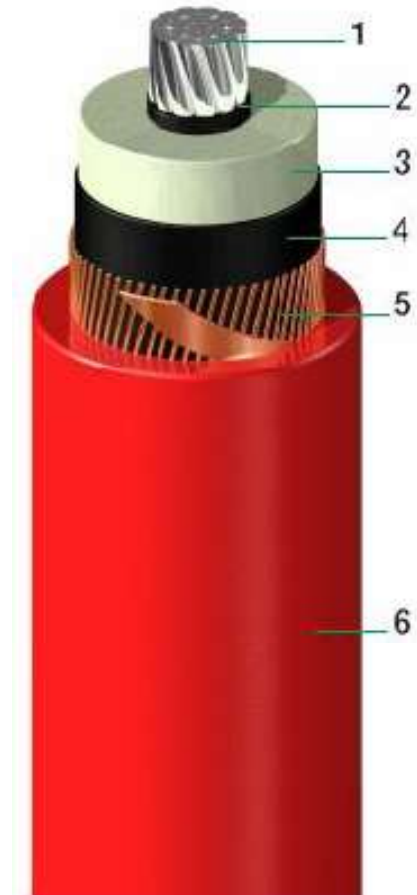
NORMAS: IEC-60502.2 UNE-EN 50267

CONSTRUCCIÓN:

- 1.- CONDUCTOR: Cobre recocido clase 2. Aluminio clase 2.
2. - TRIPLE EXTRUSIÓN
- 2.- SEMICONDUCTOR INTERIOR: Compuesto semiconductor reticulado.
- 3.- AISLAMIENTO: Polietileno reticulado (XLPE).
- 4.- SEMICONDUCTOR EXTERIOR: Compuesto semiconductor reticulado.
- 5.- PANTALLA: Hilos de cobre. Obturación longitudinal.
- 6.- CUBIERTA: Poliolefina (Z1)

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Cables para distribución de energía para instalaciones de media tensión al aire, entubados, enterrados.



CONDUCTORES DE ALTA Tensión, MEDIA Tensión Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA Tensión.

CABLES DE MEDIA Tensión. (REDES AÉREAS AUTOSOPORTADAS)

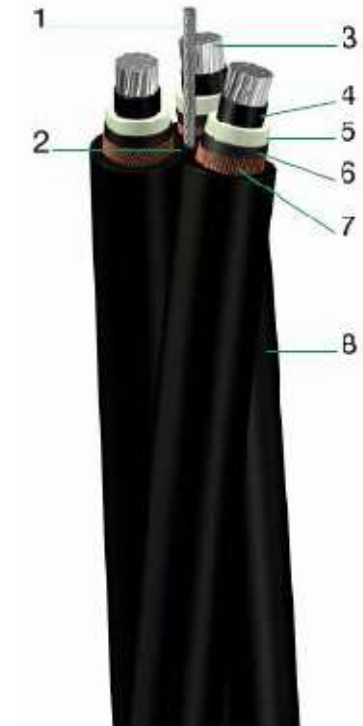
ENERGIA 12/20 kV 18/30 Kv NORMAS / NORMAS: R.U. 3309
A CONSTRUCCIÓN:

- 1.- FIADOR: Acero.
- 2.- AISLAMIENTO FIADOR: Polietileno reticulado XLPE.
- 3.- CONDUCTOR: Aluminio clase 2. - TRIPLE EXTRUSIÓN
- 4.- SEMICONDUCTOR INTERIOR: Compuesto semiconductor extruido.
- 5.- AISLAMIENTO: Polietileno reticulado (XLPE).
- 6.- SEMICONDUCTOR EXTERIOR: Compuesto semiconductor extruido.
- 7.- PANTALLA: Hilos de cobre y contraespira.
- 8.- CUBIERTA: PVC en doble capa. Color negro.

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Cables reunidos en haz para distribución de energía en media emisión.

Adecuado para instalaciones aéreas tendidas por el fiador de acero.



CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN, MEDIA TENSIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

CABLES DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

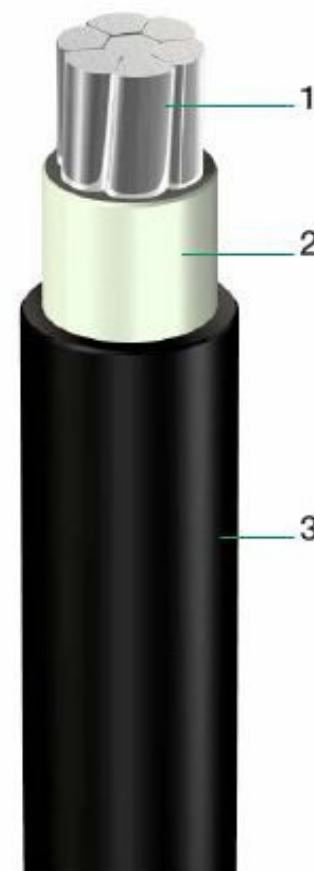
**RZ1 Al (Norma Endesa/Iberdrola) ENERGIA 0,6/1 kV
NORMAS / NORMAS: IEC-60502 UNE-EN 50265-2-1 IEC-60332.1**

CONSTRUCCIÓN:

- 1.- CONDUCTOR: Aluminio clase 2.
- 2.- AISLAMIENTO: Polietileno reticulado (XLPE).
- 3.- CUBIERTA: PVC ST-2

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Cable de distribución de energía de baja tensión para instalaciones al aire, entubadas y/o enterradas.



CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN, MEDIA TENSIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

CABLES DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

ENERGÍA 450/750 V H07Z-R / H07Z-K

NORMAS: UNE-21027/9 UNE-EN 50265-2-1 IEC-60332-1 HD

22.9 S2

UNE-EN 50266-2-4 IEC-60332-3-24 UNE-EN 50267-2-1 IEC-60754-1

NI.56.10.00 UNE-EN 50268-1-2 IEC-61034-1-2

CONSTRUCCIÓN:

1.- CONDUCTOR: Cobre estañado clase 2 o clase 5.

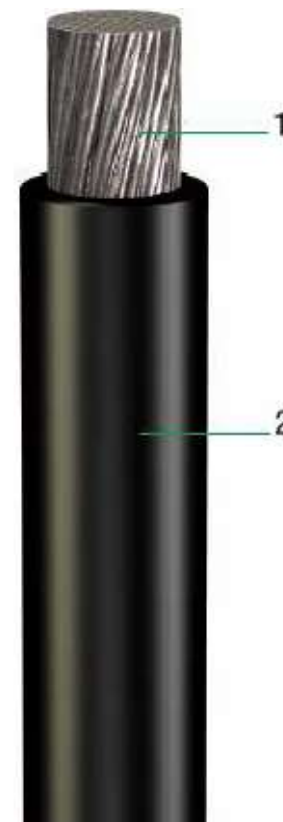
2.- AISLAMIENTO: Compuesto de Etileno propileno reticulado (EPR), ignífugo, cero halógeno (ZH).

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Cableado de paneles y centralización de contadores.

Aislamiento ignifugado.

Cero halógenos.

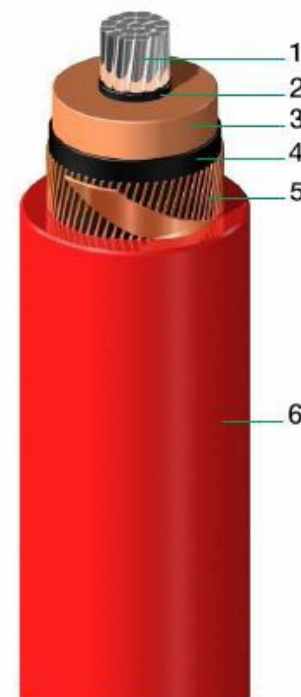


CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN, MEDIA TENSIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

CABLES DE M.T. NORMA IBERDROLA

HEPRZ1 H16 / H25 ENERGÍA 36/66 kV, 76/132 kV
IBERDROLA NI 56.43.01. NI 56.44. 01
Emisión de halógenos UNE-EN 50267-2-1. Cable cero halógenos.

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:
Cables para distribución de energía para instalaciones de media tensión al aire, entubados, enterrados.
Cubierta resistente a la abrasión y al desgarró. Mayor facilidad de deslizamiento.



CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN, MEDIA TENSIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

CABLES DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

NI SH ENERGÍA 0,6/1 Kv

CABLES DE B.T. (LSF) NORMA IBERDROLA

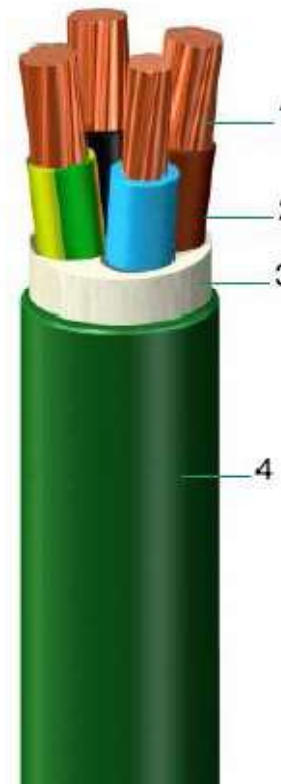
NORMAS: IBERDROLA NI 56.30.15 UNE-EN 50265-2-1 IEC-60332.1 UNE- 21123 UNE-EN 50266-2-4 IEC-60332.3-24 UNE-EN 50267-2-1 IEC-60754.1 UNEEN 50268-1-2 IEC-61034-1-2

CONSTRUCCIÓN:

- 1.- CONDUCTOR: Cobre recocido clase 2. Aluminio clase 2.
- 2.- AISLAMIENTO: Polietileno reticulado (XLPE).
- 3.- RELLENO: Termoplástico ignífugo cero halógenos (ZH).
- 4.- CUBIERTA: Poliolefina termoplástico ignífuga, cero halógenos (ZH).

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Cables de potencia y control para subestaciones centrales.
Alimentación de equipos de control.
Instalaciones entubadas, enterradas y al aire.
Cero halógenos.



CONDUCTORES DE ALTA Tensión, MEDIA Tensión Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA Tensión.

CABLES DISTRIBUCIÓN EN BAJA Tensión

NI SHZ2 0.6-1 KV

NORMAS: IBERDROLA NI 56.30.22 UNE-EN 50265-2-1 IEC-60332.1 UNE- 21123 UNE-EN 50266-2-4 IEC-60332.3-24 UNE-EN 50267-2-1 IEC-60754.1 UNEEN 50268-1-2 IEC-61034-1-2

CONSTRUCCIÓN:

- 1.- CONDUCTOR: Cobre recocido clase 2.
- 2.- AISLAMIENTO: Polietileno reticulado (XLPE).
- 3.- RELLENO/ASIENTO DE ARMADURA: Termoplástico ignífugo cero halógenos (ZH).
- 4.- ARMADURA: Hilos de acero galvanizado (Z2).
- 5.- CUBIERTA: Poliolefina termoplástico ignífuga, cero halógenos (ZH).

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Alimentación de equipos de control para instalaciones entubadas, enterradas y al aire.

Cable no programador del incendio.

Aislamiento ignífugo.

Cable protegido mecánicamente contra roedores.

Cero halógenos.



CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN, MEDIA TENSIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

CABLES DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

NI VV

ENERGÍA 0,6/1 kV

CABLES DE B.T. NORMA IBERDROLA

NORMAS: IBERDROLA NI 56.30.10 UNE-EN 50265-2-1 IEC-60332.1

UNE-21123 UNE-EN 50266-2-4 IEC-60332.3-24

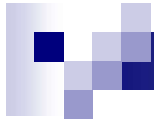
CONSTRUCCIÓN:

- 1.- CONDUCTOR: Cobre recocido. Clase 2
- 2.- AISLAMIENTO: PVC-B ignífugo.
- 3.- RELLENO: PVC ignífugo.
- 4.- CUBIERTA: PVC ST-2 ignífugo.

APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

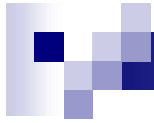
Alimentación de equipos de control. Instalaciones entubadas, enterradas y al aire.





INSTALACIÓN DE ENLACE. DEFINICIÓN

Instalación que une la CGP, o CGPS, incluidas éstas, con las instalaciones receptoras del usuario.



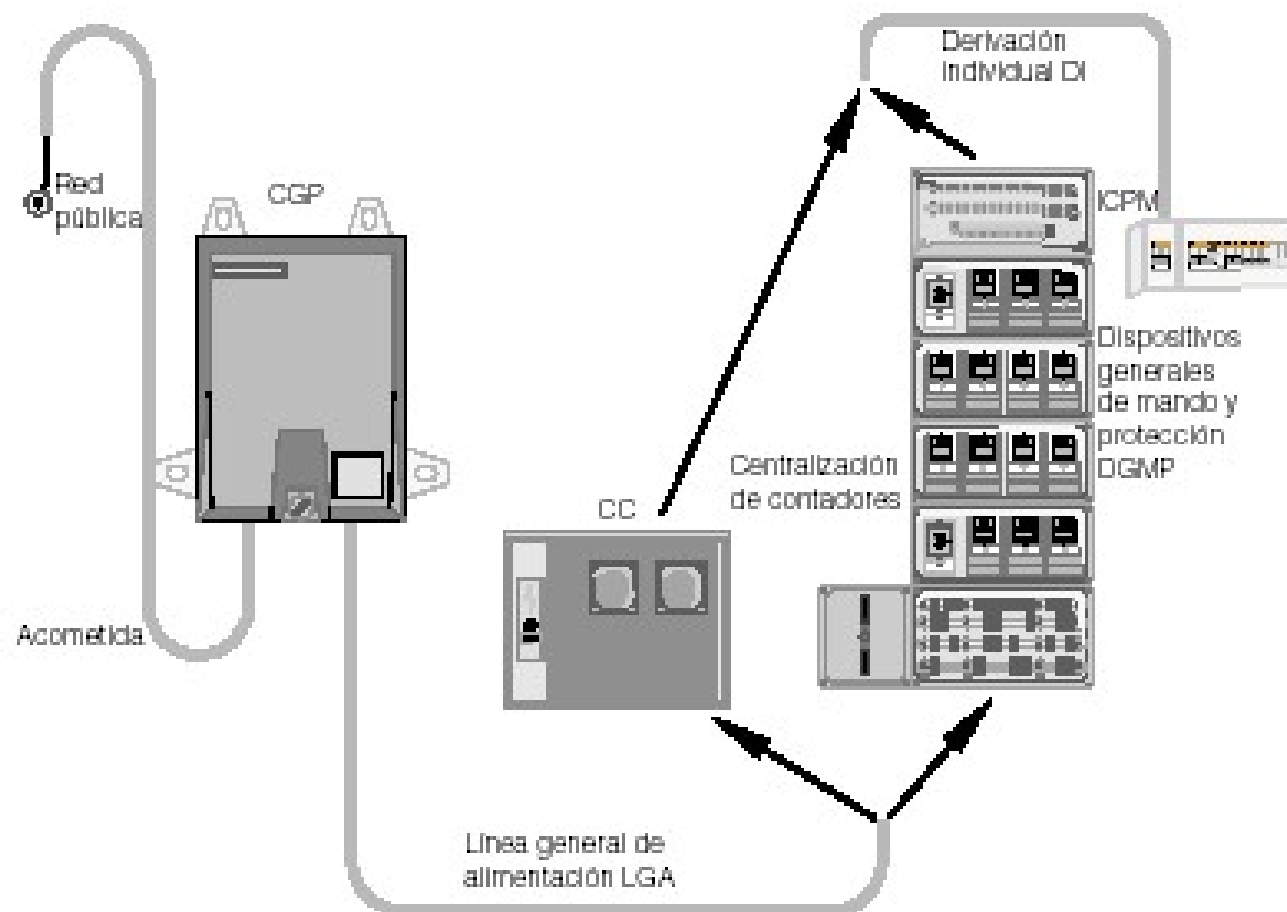
Comienza en el final de la acometida, y termina en los dispositivos privados de mando y protección.

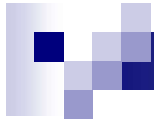
Discurre por lugares de uso común, y quedarán en **propiedad del usuario**, el cual se responsabiliza de su conservación y mantenimiento.



PARTES DE LA INSTALACIÓN DE ENLACE

- **Caja general de protección (CGP).**
- **Línea general de alimentación (LGA).**
- **Centralización de contadores (CC).**
- **Derivación individual (DI).**
- **Caja para interruptor de control de potencia (ICP).**
- **Dispositivos generales de mando y protección (DGMP).**





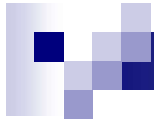
CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

Cajas que alojan los **elementos de protección** de las líneas generales de alimentación **LGA**.

Señalan el **principio de propiedad** de las instalaciones de los **usuarios**.



GL-250A-7-BUC y GL-400A-7-BUC



- **Una CGP por línea general de alimentación LGA.**
- **Acceso a conexiones, por el usuario o instalador electricista autorizado, previa comunicación a la empresa suministradora.**

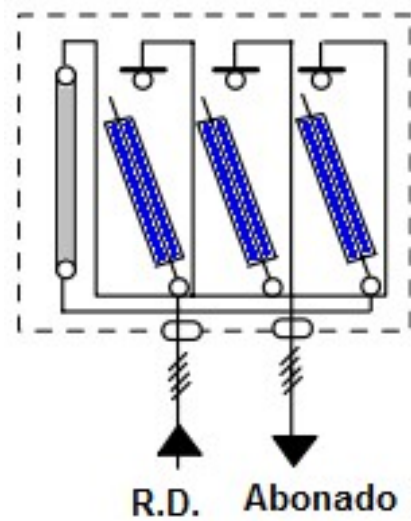


EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

- ✓ **Fachadas exteriores de los edificios.**
- ✓ **Lugar de libre y permanente acceso.**
- ✓ **Fijación de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.**

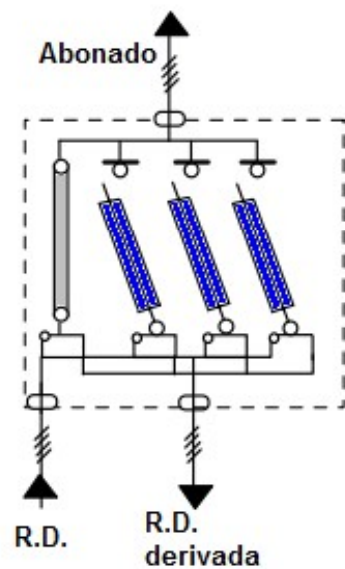
ESQUEMAS DE CAJAS GENERALES DE PROTECCION

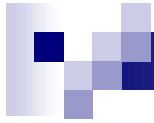
-C.G.P-7:



ESQUEMAS DE CAJAS GENERALES DE PROTECCION

C.G.P.-10:





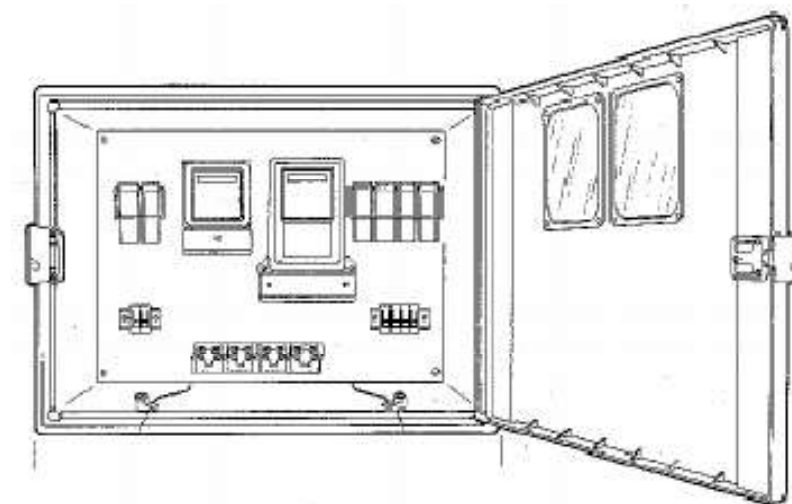
CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA C.P.M

Requisitos:

**Un único usuario, generalizable a dos.
No existe LGA.**

Esquema 2.1 y 2.2., de la ITC BT 12.

CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA

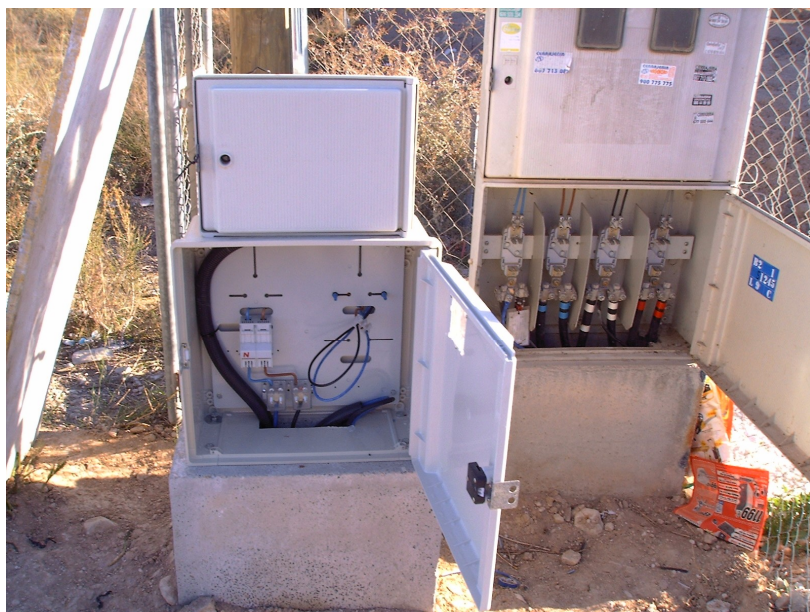


PN-34N/2ML

CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA



CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA





LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

DEFINICIÓN

- ✓ **Es aquella que enlaza la CGP, con la centralización de contadores.**
- ✓ **De una misma LGA pueden hacerse derivaciones para distintas centralizaciones de contadores.**
- ✓ **Las canalizaciones incluirán en cualquier caso, el conductor de neutro.**

LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

CABLES

Cobre o Aluminio, unipolares y aislados de **0,6/1kV**, tres de fase y uno de neutro.

No propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

1.- CONDUCTOR:

Cobre flexible clase 5 para instalación fija (-K).

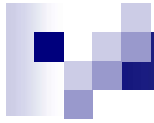
2.- AISLAMIENTO:

Polietileno reticulado (R).

3.- CUBIERTA:

Poliolefina termoplástica ignífuga, libre de halógenos (Z1).





DERIVACIONES INDIVIDUALES

DEFINICIÓN

Derivación individual es la parte de la instalación que partiendo de una LGA suministra a una instalación de usuario.



DERIVACIONES INDIVIDUALES

Se inicia en el embarrado general.

Comprende:

- ✓ **Fusibles de seguridad.**
- ✓ **Conjunto de medida.**
- ✓ **Dispositivos privados de mando y protección.**

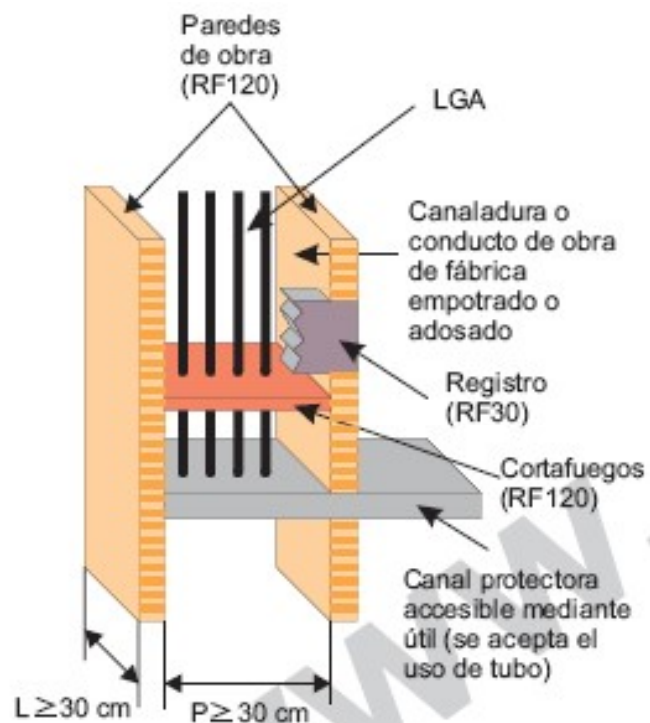


DERIVACIONES INDIVIDUALES

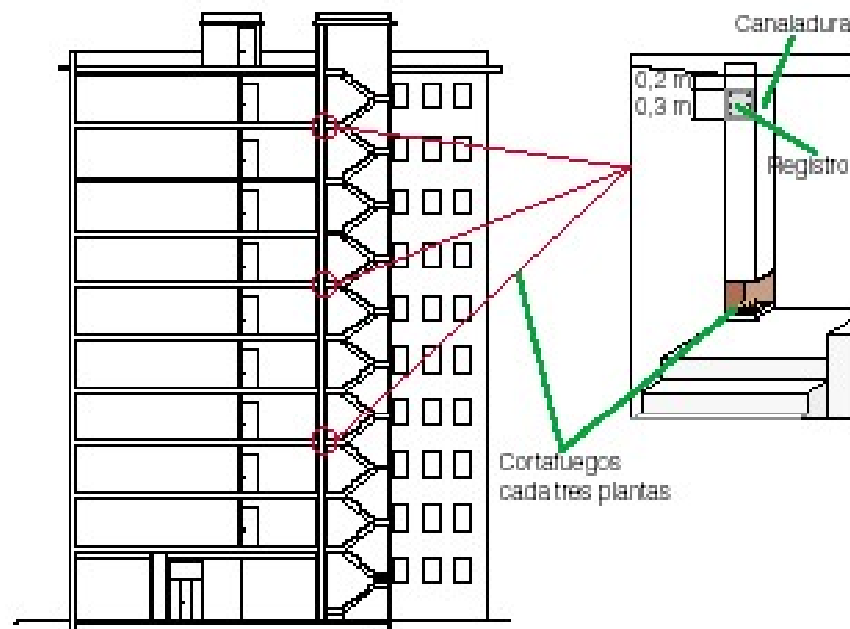
Edificios de viviendas, comerciales, oficinas, o de concentración de industria:

- ✓ Las DI deberán **discurrir por lugares de uso común**, o determinar las servidumbres correspondientes.
- ✓ Alojar las DI **en canaladuras o conductos de fábrica, cerrados y precintables**.
- ✓ **Mínimo cada 3 plantas** elementos cortafuegos y tapas de registro.

DERIVACIONES INDIVIDUALES



CANALADURA



CANALADURAS,
REGISTROS Y
CORTAFUEGOS

DETALLE DERIVACIONES INDIVIDUALES



DETALLE DERIVACIONES INDIVIDUALES (REGISTRO)



DERIVACIONES INDIVIDUALES

Cables:

- **Cobre o aluminio**, unipolares o multipolares, aislados, de tensión **450/750 V**.
- **No propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida**.
- Sección mínima: **6 mm²** para fases, neutro y protección. **1,5 mm²** para hilo de mando y color rojo.
- Cables multiconductores, o DI en el interior de tubos enterrados: **0,6/1 kV**.

1.- CONDUCTOR:

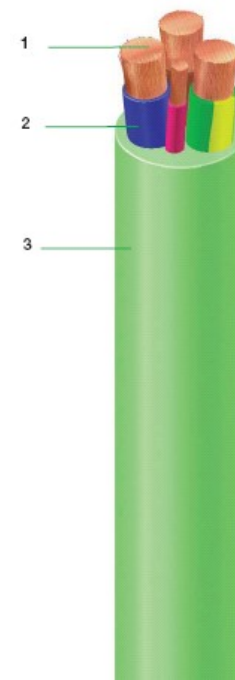
Cobre flexible clase 5 para instalación fija (-K).

2.- AISLAMIENTO:

Polietileno reticulado (R).

3.- CUBIERTA:

Poliolefina termoplástica ignífuga, libre de halógenos (Z1).



CENTRALIZACION DE CONTADORES

Para suministros **industriales, comerciales o de servicios con medida indirecta**, la solución será la especificada en las normas particulares de la empresa suministradora, con los siguientes **principios**:

- Fácil lectura del equipo de medida.
- Acceso permanente a los fusibles generales de protección.
- Garantías de seguridad y mantenimiento.





CENTRALIZACION DE CONTADORES

Concentrados

Casos de:

Edificios de viviendas y locales comerciales.

Edificios comerciales.

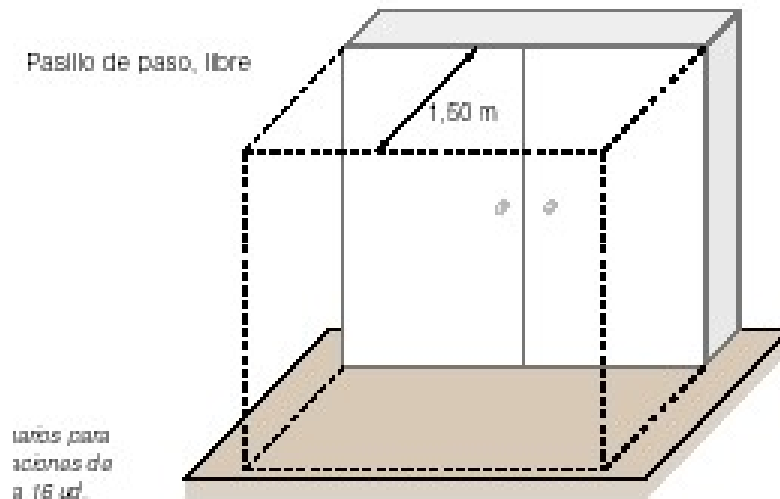
Edificios destinados a concentración de industrias.

Concentración en **uno o varios puntos, en un espacio o local adecuado a este fin.**



CENTRALIZACION DE CONTADORES

CENTRALIZACION DE CONTADORES EN ARMARIO



- Si el n.º contadores es ≤ 16 .
- Situado en planta baja del edificio, entresuelo o primer sótano, empotrado o adosado.
- Pasillo mínimo de 1,5 m.

CENTRALIZACION DE CONTADORES

1. **Interruptor general de maniobra, misión:** dejar fuera de servicio, en caso de necesidad, toda la concentración de contadores.



Obligatorio para concentraciones de más de dos usuarios.

Mínimo 160 A para previsiones de carga **hasta 90 kW**.

Mínimo 250 A para previsiones **de 90 kW hasta 150 kW**.

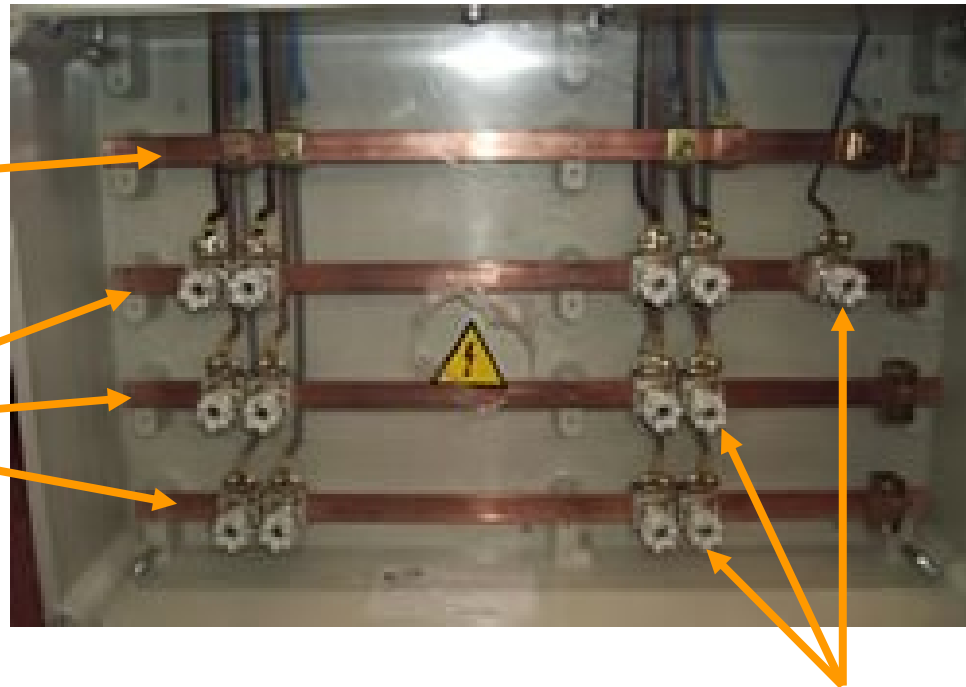


CENTRALIZACION DE CONTADORES

2. Embarrado general y fusibles de seguridad.

**Embarrado de
Neutro**

**Embarrados
de Fases**



Bases Portafusibles

CENTRALIZACION DE CONTADORES

3. Unidad funcional de **medida**.



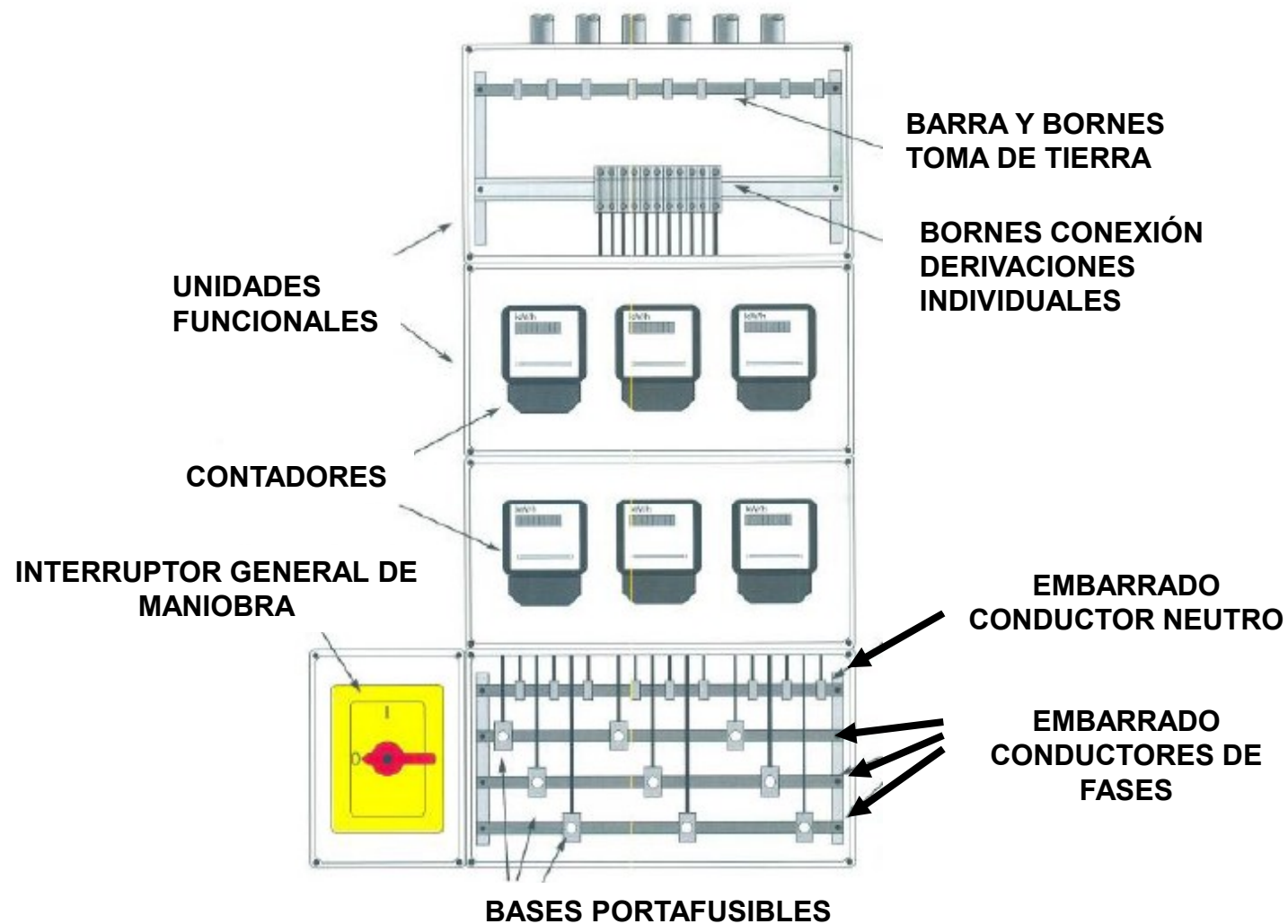
CENTRALIZACION DE CONTADORES

4. Embarrado de protección y bornes de salida.



**Barra conexión
conductores de
protección de las
Derivaciones
individuales al punto
de puesta a tierra**

**Bornas de conexión de los
conductores de las
derivaciones Individuales**





DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION

Situación

Lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario.



DISPOSITIVOS DE MANDO Y CONTROL

Altura desde el nivel del suelo:

Entre 1,40 m y 2 m para viviendas.

1 m mínimo para comerciales e industriales.

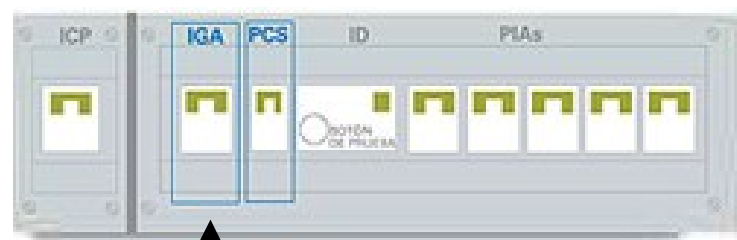
Posición de servicio de los dispositivos vertical.

DISPOSITIVOS DE MANDO Y CONTROL

Composición

1. **Interruptor general automático** de corte omnipolar, con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos en todos sus polos.

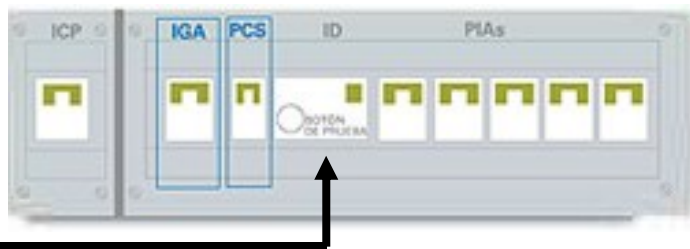
Independiente del ICP. Poder de corte I_{cc} 4,5 kA mínimo.



DISPOSITIVOS DE MANDO Y CONTROL

2. Interruptor diferencial general de protección contra contactos directos e indirectos de todos los circuitos.

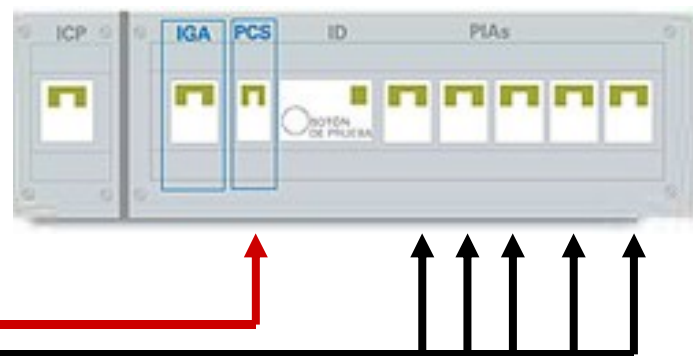
Si se instalan varios en serie, existirá selectividad entre ellos.



DISPOSITIVOS DE MANDO Y CONTROL

3. Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, de cada uno de los circuitos de la vivienda o locales.

4. Dispositivo de **protección contra sobretensiones ITC BT 23** (protección contra descargas atmosféricas), si fuese necesario.





DISPOSITIVOS DE MANDO Y CONTROL

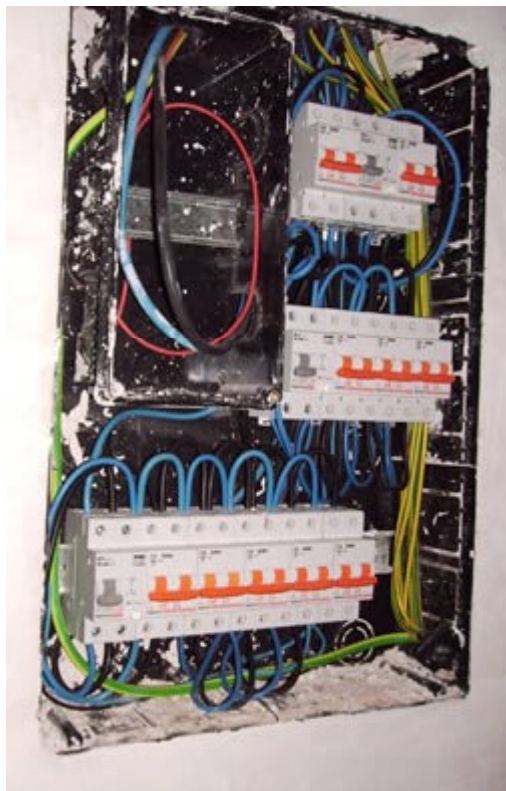
Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores, serán de **corte omnipolar** y tendrán los **polos protegidos que correspondan al *número de fases*** del circuito que protegen.

DISPOSITIVOS DE MANDO Y CONTROL

Todos estos dispositivos son **independientes** de cualquier otro que para control de potencia (**ICP** modelo oficialmente aprobado), pueda instalar la empresa distribuidora. (Comentario: el **ICP** controla la potencia contratada y el **IGA** (Interruptor General Automático) controla y protege la potencia instalada.



EJEMPLO CUADRO DE MANDO Y CONTROL



CLASES DE LUGARES DE CONSUMO

Edificios de viviendas.

Edificios comerciales o de oficinas.

Edificios de industrias:

- Una industria específica.
- Concentración de industrias.

Servicios Generales

$P_{\text{ascensor}} \times 1,3$
+
 $\left(\begin{array}{l} P_{\text{grupo presión}} \\ + \\ P_{\text{depuradora}} \\ + \\ P_{\text{otros motores}} \end{array} \right) \times 1,25 \text{ el mayor}$
+
 $P_{\text{alumbrado}} \times 1,8$
(lámparas descarga)
+
 P_{otros}

Garajes

-10 W/m² y planta, para garajes con ventilación natural.

-20 W/m² y planta para garajes con ventilación forzada

Viviendas

Coefficiente de
simultaneidad
 $C_s^{(1)}$
Tabla 1 ITC-BT-10

$P_{\text{media}} \cdot C_s$

(1) Tarifa nocturna ; $C_s = N^{\circ}$ viviendas

Locales

$P = S \times 100 \text{ W} / \text{m}^2$

Min. por abonado:
3450W a 230 V

Potencia Total = Servicios Generales + Garajes + Viviendas + Locales



CARGA TOTAL DE UN EDIFICIO COMERCIAL E INDUSTRIAL

Comerciales y de oficinas

100 w/m² mínimo por local 3.450 vatios a
230 V

Industrias

125 w/m² y por planta. Mínimo 10.350
vatios a 230 V

**FIN DE LA
PRESENTACIÓN**