

# Normas particulares para instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 KV) y Baja Tensión

MT 2.03.20

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

2014



IBERDROLA  
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

## Índice

1. Introducción
2. Datos básicos
3. Previsión de cargas y carga total en red
4. Suministro en alta tensión
5. Suministro en baja tensión
6. Telegestión y automatización
7. Líneas de alta tensión
8. Centros de transformación
9. Líneas de baja tensión
10. Ejecución y recepción técnica de las instalaciones

# 1

# Introducción

# Introducción

**Las normas particulares se enmarcan dentro de la legislación en vigor en el momento de su aprobación:**

- RD 1955/2000 y RD 222/2008, que regulan entre otras cosas la conexión a las redes de transporte y distribución y establecen el régimen económico de las acometidas eléctricas y demás actuaciones necesarias para atender los requerimientos de suministro de energía eléctrica de los usuarios
- RD 223/2008 (Líneas aéreas y subterráneas de AT), RD 3275/1982 (CTs y subestaciones) y RD 842/2002 (Reglamento de BT) establecen los requisitos y procedimientos para proponer especificaciones particulares de las empresas de transporte y distribución

**De acuerdo a la mismas se somete a aprobación de la administración competente con el fin de conseguir mayor homogeneidad y garantizar la calidad de las instalaciones.**

## Objeto

El **objeto** de éste manual es regular las características técnicas y métodos de construcción a que deben ajustarse las nuevas instalaciones de Alta y Baja Tensión a conectar a la red de distribución de Iberdrola de modo que su unificación facilite :

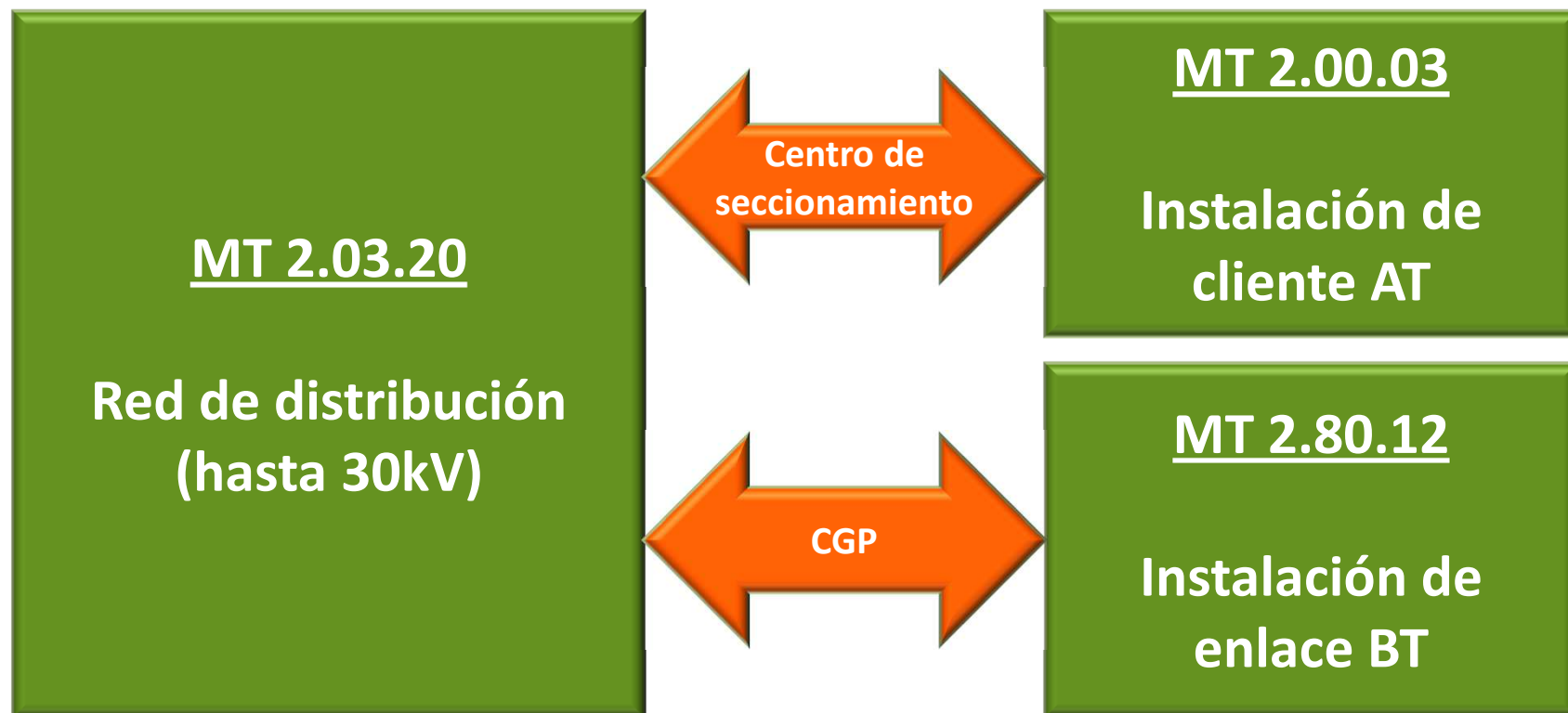
- ✓ La seguridad de las personas y las instalaciones.
- ✓ La seguridad del medio ambiente.
- ✓ La mejora de la calidad del servicio.
- ✓ Asegurar el normal funcionamiento de las instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras.
- ✓ Las relaciones entre Empresa y peticionarios, al especificar detalladamente los aspectos técnicos.
- ✓ La unificación y facilidad de repuesto de los materiales utilizados.
- ✓ La unificación de criterios en las diferentes zonas de Iberdrola.
- ✓ La optimización de las inversiones a realizar en las instalaciones eléctricas, gracias a un mayor nivel de normalización.

## Campo de aplicación

- Este documento **aplicará** a todas las nuevas instalaciones de Alta ( $\leq 30$  kV) y Baja Tensión a conectar a la red de distribución de **IBERDROLA**.
- Las instalaciones de Iberdrola, tanto ejecutadas directamente por Iberdrola como las realizadas por terceros, y que serán mantenidas por Iberdrola, corresponderán a los proyectos tipo relacionados en esta especificación particular.
- No se aplicará esta norma a:
  - Las instalaciones de enlace comprendidas entre la Caja General de protección y los receptores en las redes de baja tensión.
  - Las instalaciones propiedad del cliente, cuya conservación y explotación sean efectuadas directamente por él en los suministros de alta ( $\leq 30$  kV) o baja tensión.
  - En general, a instalaciones de cualquier tipo, no incluidas en las mencionadas anteriormente

**Esta norma es de obligado cumplimiento para aquellas instalaciones que se conectan a la red de Iberdrola, tanto promovidas por Iberdrola como las realizadas por personas físicas o jurídicas y que vayan a ser cedidas a Iberdrola.**

## Ámbito de aplicación de especificaciones particulares



## Estructura de la norma

- **CRITERIOS BÁSICOS:** Se fijan los datos básicos de la red de distribución de Iberdrola, distintos tipos de conexión, límites de propiedad y responsabilidades entre Iberdrola y los clientes
- **PROYECTOS TIPO:** relaciona los diferentes tipos de instalaciones normalizados y los correspondientes MT que desarrollan los proyectos tipo.
- **MATERIALES:** relaciona los materiales citados en los diferentes proyectos tipos, indicando las características principales y correspondientes normas NI.
- **EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN:** indica las disposiciones a relativas a los trabajos, y las comprobaciones a realizar en cuanto a calidad técnica, materiales utilizados y correcta construcción.



# 2

## Datos básicos

# Datos básicos

## Datos básicos. Instalaciones de AT.

Datos básicos para el estudio, cálculo, diseño y explotación de las instalaciones de MT.

DATO	NIVEL
Clase de Centro de transformación	Clase 3 <sup>a</sup>
Categoría o clase de línea	3 <sup>a</sup> Categoría
Frecuencia para la red	50 Hz
Tensión nominal normalizada	20 kV
Tensiones nominales de utilización (de servicio)	11, 13'2, 15, 20 y 30 kV
Tensión más elevada para el material	24 y 36 kV
Niveles de aislamiento nominales (20 kV)	125 kVcr y 50 kVef, 1 min
Niveles de aislamiento nominales (30 kV)	170 kVcr y 70 kVef, 1 min
Intensidad de cortocircuito trifásica durante 1 s (24 kV)	12,5 kA
Intensidad de cortocircuito trifásica durante 1 s (36 kV)	20 kA*

(\*) La intensidad de 20kA es el valor normalizado de diseño en la red de 30kV. En algunos puntos de la red el valor de la intensidad de cortocircuito trifásica puede ser superior por lo que deberá comprobarse en cada caso

# Datos básicos

La intensidad máxima de defecto a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la ST será:

Tensión nominal de la red $U_n$ (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente $X_{LTH}$ ( $\Omega$ )	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra (A)
13,2	Rígido	1,863	4500
13,2	Reactancia 4 $\Omega$	4,5	1863
15	Rígido	2,117	4500
15	Reactancia 4 $\Omega$	4,5	2117
20	Zig-Zag 500 A	25,4	500
20	Zig-Zag 1000 A	12,7	1000
20	Reactancia 5,2 $\Omega$	5,7	2228
30	Zig-Zag 1000A	2,117	9000

# Datos básicos

El tiempo máximo de eliminación del defecto a tierra se calcula:

Característica de actuación de las protecciones (*)	$U_n$ (kV)
$I_d \cdot t = 400$	$\leq 20$ kV
$I_d \cdot t = 2200$	30 kV

$I_d$ : Intensidad de defecto a tierra (A).

t: tiempo máximo de eliminación del defecto a tierra (S).

(\*) Las protecciones actúan en tiempos iguales o inferiores a los resultantes de las formulas, para cada intensidad, y siempre que las resistencias de puesta a tierra sean inferiores a 30 ohm en 30kV y 50 ohm en 20kV o tensiones inferiores

**Datos a facilitar según RAT ITC-19 (aislamiento, intensidad de cortocircuito, tiempos de desconexión, etc.) a quien se vaya a conectar la red**

# Datos básicos

## Datos básicos. Instalaciones de BT.

Datos básicos para el estudio, cálculo, diseño y explotación de las instalaciones de BT.

DATO	NIVEL
Tensión nominal normalizada	230/400 V
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión máxima entre fase y tierra	253 V
Sistema de puesta a tierra	Neutro unido directamente a tierra
Aislamiento de los cables de red	0,6/ 1 kV
Intensidad máxima de cortocircuito trifásico	50 kA

# 3

Previsión de  
cargas y carga  
total en red

# Previsión de cargas y carga total en red

## Carga total prevista en una zona de viviendas y/o industrias y oficinas:

- la suma de las cargas correspondientes a las viviendas, a los locales comerciales, oficinas e industrias, garajes y a los servicios generales de la zona en estudio.
- La previsión de la carga se determinará de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-10 del REBT.

## Cálculo para determinar la carga total en la red

A efectos de cálculo de la **Carga Total** en los distintos tipos de instalaciones, los coeficientes de simultaneidad serán los siguientes:

- Potencia de BT a nivel de **red de BT**: según ITC-BT-10 y a ésta, se aplica un **CS = 1**

# Previsión de cargas y carga total en red

Incidencia de la potencia solicitada en BT respecto a los centros de transformación:

$$P_{CT} \text{ (kVA) en viviendas} = \frac{\sum P_s \text{ (kW)} \times 0,4}{0,9}$$

$$P_{CT} \text{ (kVA) en comercios} = \frac{\sum P_s \text{ (kW)} \times 0,6}{0,9}$$

$$P_{CT} \text{ (kVA) en Oficinas} = \frac{\sum P_s \text{ (kW)} \times 0,6}{0,9}$$

$$P_{CT} \text{ (kVA) en industrias} = \frac{\sum P_s \text{ (kW)} \times 0,5}{0,9}$$

Ps: Potencia solicitada. Suma aritmética de las potencias individuales teniendo en cuenta como mínimo los grados de electrificación recogidos en la ITC.BT-10, sin aplicar coeficientes de simultaneidad.

**Cambio respecto al MT anterior: los valores numéricos se mantienen pero se asigna cada coeficiente a un tipo de uso distinto (antes estaban mezclados). Se aclara la potencia solicitada a utilizar.**



# Previsión de cargas y carga total en red

La incidencia de la potencia respecto a la red de MT será:

➤  $P_{LMT} \text{ (kvas)} = 0,85 \times \sum PCT \text{ (kvas)} \text{ (*)}$

(\*) En el término  $\sum PCT \text{ (kvas)}$  se sumará, además de la incidencia en CT de la potencia solicitada en BT, la potencia solicitada en AT (con coeficiente de simultaneidad de 1).

La incidencia de la potencia respecto a las subestaciones transformadoras será:

➤  $P_{Barras} \text{ (kvas)} = 0,95 \times \sum PLMT \text{ (kvas)}$

# 4

## Suministro en alta tensión

# Tensiones de suministro

- Tensión nominal normalizada: 20 kV (para lo cual deben estar preparadas todas las instalaciones que se realicen, aunque la alimentación sea a otra tensión). Suministros siempre trifásicos.
- Se podrán realizar suministros a **instalaciones de cliente** a 30 kV. En el caso de **nuevas instalaciones** que vayan a formar parte de la **red de distribución** de Iberdrola, en casos excepcionales justificados en los que sea irracional el desarrollo de las infraestructuras necesarias en tensiones menores o iguales a 20kV.

# Propiedad de las instalaciones

En cuanto a la propiedad de las instalaciones de **extensión** y de **conexión**, se ajustara a lo establecido en el RD 1955/2000, artículos 32 y 45.

Cuando la instalación de extensión sea propiedad particular, será realizada y mantenida por el cliente, **excepto las situadas en apoyos o centros de transformación pertenecientes a la red de distribución de Iberdrola**. Estas instalaciones deberán adaptarse a la estructura de las redes de Iberdrola y a sus prácticas de explotación, así como a la debida coordinación de aislamiento y protecciones.

Los elementos pertenecientes a la instalación de conexión del cliente y que estén situadas en apoyos o centros de transformación pertenecientes a la red de distribución de Iberdrola, se considerarán instalaciones sujetas a los criterios económicos establecidos en los artículos 45 y 47 del RD 1995/2000.

## Tipo de conexión a red. Elementos de maniobra y protección

A efectos de los elementos de maniobra y protección (EMP), se distinguen:

- Instalaciones de conexión y/o extensión **en derivación**
- Instalaciones de conexión y/o extensión **en anillo**

Criterios generales respecto al tipo de conexión:

- Solo se podrán realizar instalaciones **en derivación** de líneas aéreas existentes.
- En redes aéreas no deberán quedar tramos de línea a partir de una nueva conexión **entrada-salida subterránea**, sin posibles alimentaciones alternativas con una potencia superior a 2000 kvas.
- Redes subterráneas de alta tensión en forma **de anillo**, conexiones de CT o CS con esquemas de **entrada/salida**, y no deberán quedar alimentados por un único cable.

# Automatización

Cuando en actuaciones se conecten a la red varias instalaciones cuya potencia instalada total supere los **2000 kVA**, al menos una de ellas deberá ser **automatizada**.

Los centros de transformación o seccionamiento **automatizados** tendrán las siguientes funcionalidades:

- Medida en tiempo real de intensidad, tensión, potencia activa y reactiva en las celdas de línea (en todas menos una).
- Detección de paso de falta a tierra direccional y en las celdas de línea (en todas las celdas de línea menos una).
- Función de seccionalización en las celdas de línea (en todas las celdas de línea menos una).
- Señalización del estado (abierto o cerrado) del interruptor-seccionador en todas las celdas de línea y protección con fusibles.
- Motorización del mando del interruptor-seccionador de todas las celdas de línea.
- Alarmas relativas al estado de la red, de la instalación o de los equipos.
- Recogida y envío de estados, alarmas y medidas al centro de control en tiempo real.

# Conexión a línea aérea

Puede haber tres tipos de conexión en cuanto a diferentes EMP a utilizar:

- Línea aérea derivada de otra línea aérea
- Línea subterránea derivada de una línea aérea
- Conexión mediante entrada y salida en línea aérea

CONEXIÓN A LÍNEA AÉREA			
	≤250 kVA	250 kVA < P ≤630 kVA	> 630 kVA
≤ 1km	T – Fusibles	T – Fusibles	E/S - Centro de seccionamiento
> 1km (*)	T - Fusibles	T – OCR	E/S -Centro de seccionamiento

(\*) En caso de derivaciones de longitud elevada y circunstancias que puedan originar incidencias frecuentes, se deberán instalar reconectores.

P: potencia instalada

Selección de los fusibles : según MT 2.13.40 "Procedimiento de selección y adaptación del calibre de los fusibles de MT para centros de transformación"

# Conexión a línea aérea

En general:

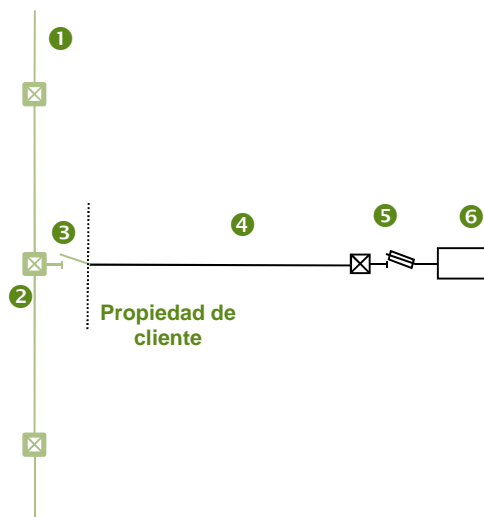
- Primer vano desde el apoyo de entronque hasta el primer apoyo de la derivación será un vano flojo de menos de 20m.
- Primer apoyo de la derivación será de fin de línea y apoyo de entronque con cadenas de amarre. Deberá ser sustituido por otro en caso necesario.
- Los apoyos con elementos de maniobra y protección deberán situarse en zonas de fácil acceso y los EMP de accionamiento por pértiga aislante, no deberán instalarse a una altura superior a 12 m sobre la rasante del terreno
- Todos los elementos de maniobra y protección ubicados en apoyos o instalaciones de Iberdrola serán maniobrados exclusivamente por Iberdrola.
- Para **derivaciones de cliente** se distinguen:
  - Elemento de maniobra, instalado en un apoyo de Iberdrola, operado y mantenido exclusivamente por Iberdrola
  - Elemento de protección, instalado en apoyo de cliente, operado y mantenido por cliente.



# Línea aérea derivada de otra línea aérea

## Alimentación a CT de cliente (derivación corta)

Cuando la derivación es de pequeña longitud (hasta dos vanos) y alimenta a un centro de transformación de intermedia tensión, se instalará un seccionador en el apoyo de entronque al cliente, propiedad de Iberdrola, y a partir de éste un vano flojo, de menos de 20 metros, propiedad del cliente. En un apoyo anterior a la instalación del cliente se instalará un elemento de protección (cortacircuitos fusibles seccionadores de expulsión u otro tipo de protecciones, según corresponda)

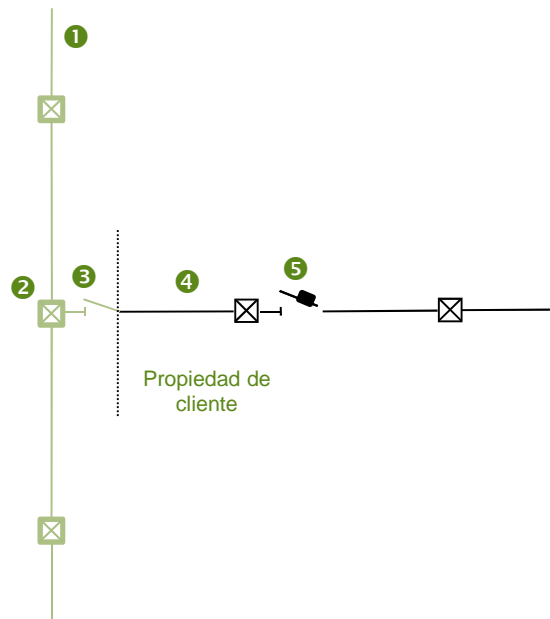


1. Línea principal (Red de Iberdrola)
2. Apoyo de entronque en línea principal, propiedad de Iberdrola
3. Elemento de maniobra, seccionador
4. Vano corto flojo, propiedad de cliente
5. Elemento de protección, cortacircuitos fusible seccionadores de expulsión u otro tipo de protecciones según la topología de la red afectada
6. Centro de transformación de cliente

# Línea aérea derivada de otra línea aérea

## Alimentación a CT de cliente (derivación larga)

Si la derivación es de más de dos vanos, se instalará un seccionador en el apoyo de entronque, propiedad de Iberdrola, y a partir de éste un vano flojo, de menos de 20 metros, propiedad del cliente. En el primer apoyo de la derivación del cliente se instalará un elemento de protección (cortacircuitos fusibles seccionadores de expulsión, OCR con función seccionalizadora o reconectador). Tal como indica el Reglamento, se deberán instalar en el apoyo anterior al CT y que sean perfectamente visibles desde el mismo, unos seccionadores como elementos de maniobra.



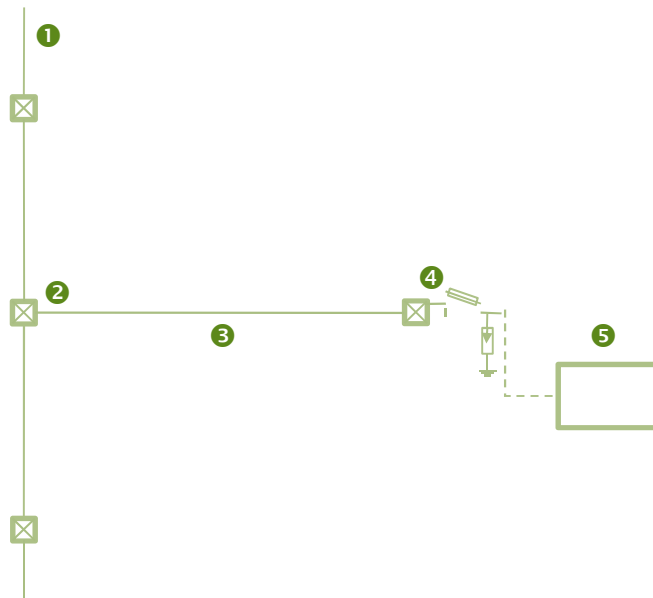
1. Línea principal (Red de Iberdrola)
2. Apoyo de entronque en línea principal, propiedad de Iberdrola
3. Elemento de maniobra, seccionador
4. Vano corto flojo, propiedad de cliente

5. Cortacircuitos fusible, seccionadores de expulsión, OCR (interruptor seccionador) con función seccionalizadora o reconectores
6. Elemento de protección, cortacircuitos fusible seccionadores de expulsión u otro tipo de protecciones según la topología de la red afectada.
7. Centro de transformación de cliente.

# Línea aérea derivada de otra línea aérea

## Alimentación a CT de Iberdrola (CTIC) (derivación corta)

Cuando la derivación es de pequeña longitud (hasta dos vanos) y alimenta a un centro de transformación de intemperie compacto (CTIC), el primer vano de derivación será un vano flojo, de menos de 20 metros. En el apoyo de bajada al CTIC, se colocarán los elementos de maniobra y protección especificados en el MT 2.11.05. La longitud del cable de bajada no podrá superar los 25 metros.



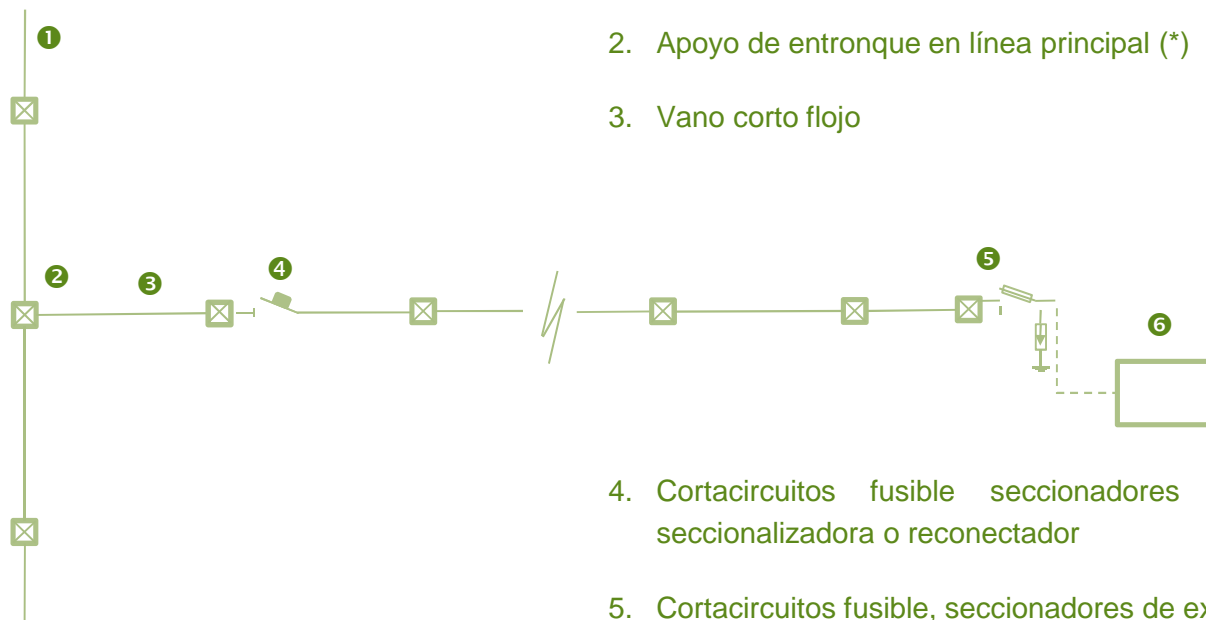
1. Línea principal (Red de Iberdrola)
2. Apoyo de entronque en línea principal (\*)
3. Vano corto flojo
4. Cortacircuitos fusible seccionadores de expulsión y pararrayos
5. Centro de transformación de intemperie compacto (CTIC)

(\*) Se podrá utilizar para la bajada de cable siempre que permita instalar de forma adecuada y mediante montajes normalizados los elementos de maniobra y protección necesarios.

# Línea aérea derivada de otra línea aérea

## Alimentación a CT de Iberdrola (CTIC) (derivación larga)

Si la derivación es de más de dos vanos, el primer vano será un vano flojo. En el primer apoyo de derivación se instalará unos cortacircuitos fusible seccionadores de expulsión, OCR con función seccionalizadora o reconectador. En el apoyo de bajada del CTIC se colocará los elementos de maniobra y protección especificados en el MT 2.11.05. la longitud del cable de bajada no podrá superar los 25 m.



1. Línea principal (Red de Iberdrola)

2. Apoyo de entronque en línea principal (\*)

3. Vano corto flojo

4. Cortacircuitos fusible seccionadores de expulsión, OCR con función seccionalizadora o reconectador

5. Cortacircuitos fusible, seccionadores de expulsión y pararrayos

6. Centro de transformación de intemperie compacto (CTIC)

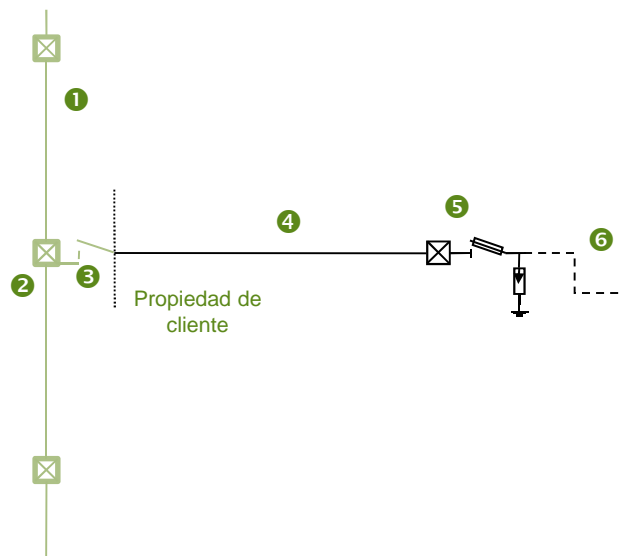
(\*) Se podrá utilizar para la bajada de cable siempre que permita instalar de forma adecuada y mediante montajes normalizados los elementos de maniobra y protección necesarios.

# Línea subterránea derivada de línea aérea

## Línea subterránea de cliente

La derivación desde la línea principal hasta el apoyo de paso de aéreo a subterráneo cumplirá lo indicado para las derivaciones aéreas en los apartados anteriores.

Cuando la derivación es de pequeña longitud (hasta dos vanos), se instalará un seccionador en el apoyo de entronque al cliente, propiedad de Iberdrola, y a partir de éste, un vano flojo, propiedad del cliente. En el primer apoyo de la derivación al cliente (o en el propio apoyo de paso de aéreo a subterráneo) se instalará un elemento de protección (cortacircuitos fusibles seccionadores de expulsión u otro tipo de protecciones, según corresponda) y pararrayos.



1. Línea principal (Red de Iberdrola)
2. Apoyo de entronque en línea principal
3. Elemento de maniobra, seccionador
4. Vano corto flojo
5. Elemento de protección, cortacircuitos fusible seccionadores de expulsión u otro tipo de protección, y pararrayos
6. Línea subterránea de cliente

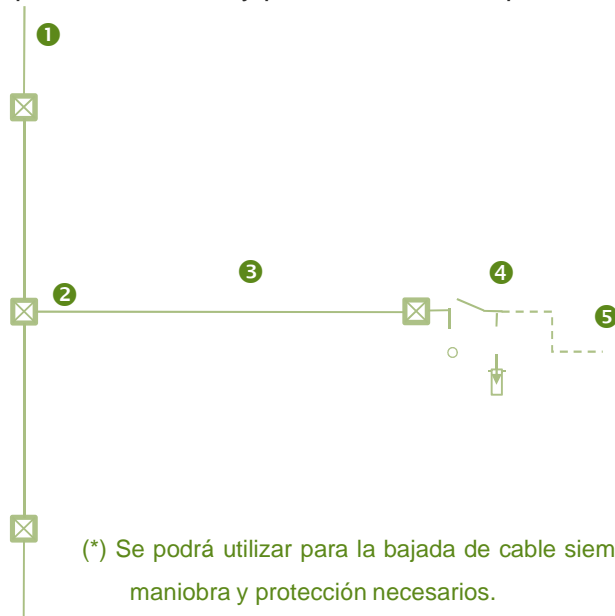
# Línea subterránea derivada de línea aérea

## Línea subterránea de Iberdrola

La derivación desde la línea principal hasta el apoyo de paso de aéreo a subterráneo cumplirá lo indicado para las derivaciones aéreas en los apartados anteriores.

Se instalará un OCR manual y pararrayos en el apoyo de paso de aéreo a subterráneo.

Si la línea subterránea es menor de 200 m, alimenta un centro de transformación o centro de seccionamiento y llega a una celda con interruptor-seccionador y puesta a tierra, se podrá instalar seccionador en lugar de OCR en el apoyo de paso de aéreo a subterráneo.



1. Línea principal (Red de Iberdrola)
2. Apoyo de entronque en línea principal (\*)
3. Vano corto flojo
4. Interruptor seccionador tripolar (OCR manual) y pararrayos
5. Línea subterránea de Iberdrola

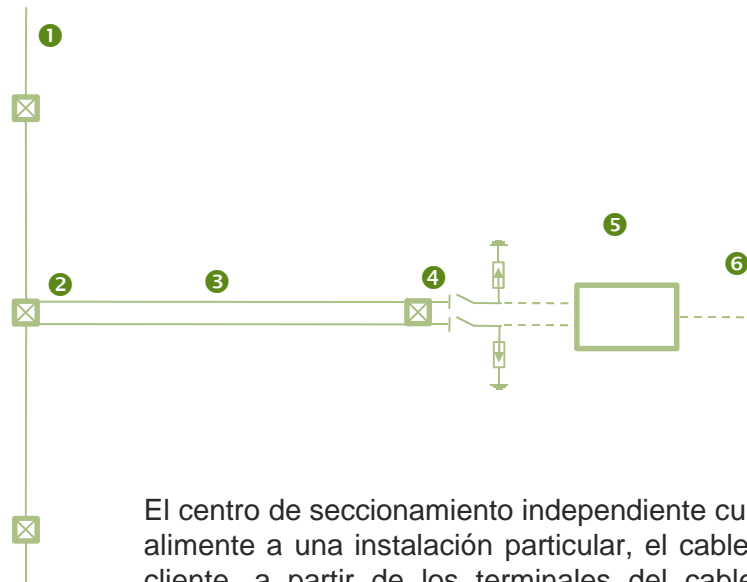
(\*) Se podrá utilizar para la bajada de cable siempre que permita instalar de forma adecuada y mediante montajes normalizados los elementos de maniobra y protección necesarios.

# Conexión mediante entrada y salida en línea aérea

La transición de línea aérea a subterránea:

- Se podrá realizar en el apoyo de la línea general, siempre que permita instalar de forma adecuada y mediante montajes normalizados los elementos de maniobra y protección necesarios.
- Si no se puede, se deberá modificar o sustituir el apoyo o bien utilizar un apoyo adicional al de la línea general.

Los seccionadores se podrán omitir en caso de que los cables se puedan aislar mediante otros elementos de red y del propio centro de seccionamiento, sin afectar a otras instalaciones.



1. Línea principal (Red de Iberdrola)
2. Apoyo de entronque en línea principal
3. Vano corto flojo
4. Seccionador y pararrayos
5. Centro de seccionamiento independiente
6. Línea de derivación

El centro de seccionamiento independiente cumplirá lo indicado en el apartado de “instalaciones en anillo”. En caso de que alimente a una instalación particular, el cable de alimentación al cliente desde el conjunto de celdas será propiedad del cliente, a partir de los terminales del cable conectado a la celda de seccionamiento al cliente, incluyendo dichos terminales.

# Conexión a red subterránea

Las redes subterráneas de distribución de alta tensión se realizarán en **forma de anillo** de modo que:

- Todo CT intercalado en la red pueda alimentarse desde cualquiera de las ramas.
- Cuando la alimentación a un CT particular se realice a través de la red subterránea en anillo de **Iberdrola**, o siendo fin de línea, pueda convertirse en anillo, se instalará un **centro de seccionamiento**.

El **centro de seccionamiento** estará formado por:

- Dos celdas de línea para la entrada y salida de las ramas del anillo de alimentación de la red general
- Una celda para alimentación y seccionamiento de instalación del cliente.

El centro de seccionamiento podrá ser:

- **CS independiente**. Las celdas de seccionamiento se ubicarán en una envolvente independiente del centro particular. (**Opción preferente**)
- **CS en el centro particular**. Las celdas de seccionamiento están ubicadas en la misma envolvente que el centro particular. (**Casos excepcionales**).

**En principio siempre se debe usar la opción de CS independiente. El uso de CS en CT particular debería ser excepcional y justificado, cuando el CS independiente no sea posible.**



# Centros de seccionamiento

- Acceso:
  - Iberdrola tendrá acceso directo, fácil y permanente desde la vía pública a las celdas de entrada y salida de la red, y a la de alimentación y seccionamiento al cliente.
  - Personal ajeno a Iberdrola no tendrá acceso a la zona de operaciones de Iberdrola.
- Cable de alimentación al cliente: será propiedad del cliente a partir de los terminales del cable subterráneo conectado a la celda de seccionamiento al cliente, incluyendo los terminales.

ESQUEMAS Y CELDAS DE ALIMENTACIÓN A CLIENTE			
Potencia Instalada	Esquema en CS	Celda de alimentación a cliente en CS	Protecciones en instalación de cliente (interruptor general propiedad del cliente)
≤ 630 kVA	2L1P (entrada, salida, protección con fusible)	INTERRUPTOR-SECCIONADOR combinado con fusibles y seccionador de puesta a tierra	FUSIBLES
> 630 kVA	3L AUTOMATIZADO (entrada, salida derivación al cliente)	INTERRUPTOR-SECCIONADOR y seccionador de puesta a tierra	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

**Además las instalaciones de cliente deben cumplir lo especificado en el MT 2.00.03 (coordinación de protecciones, medida, esquemas, etc.)**

# Alimentación auxiliar BT

Cuando se requiera alimentación auxiliar en baja tensión para alimentar a los sistemas de automatización:

- Será preferentemente desde la red de BT existente.
- Si lo anterior no fuera posible, se podrá establecer en el propio CS la alimentación auxiliar necesaria, utilizando celdas y transformadores según NI 50.42.11 y NI 72.30.00 respectivamente.

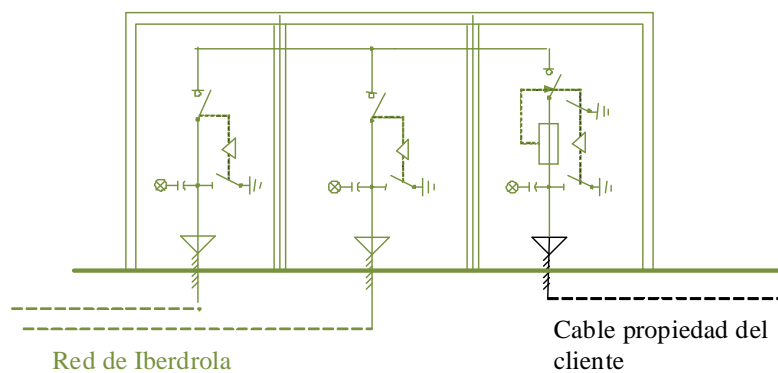
Cuando sea necesario utilizar transformadores de tensión para alimentación auxiliar en BT:

- Se debe comprobar que no existan elementos de protección unipolares en algún punto de la red de alimentación al CS
- En caso de que existan, se sustituirán por EMP tripolares (OCR), con objeto de evitar sobretensiones por ferresonancia.

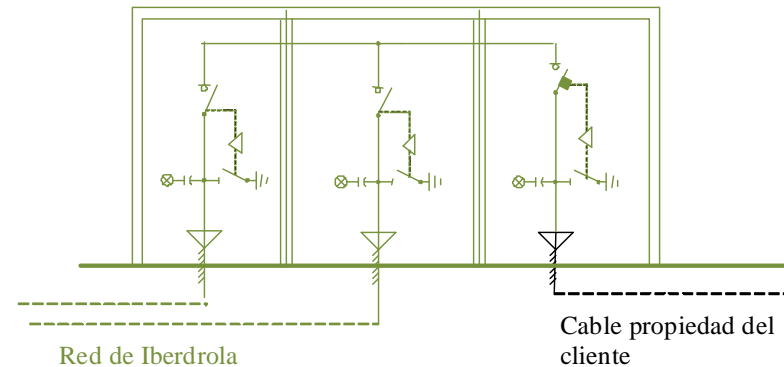
**Por limitaciones de potencia, solo se puede usar celdas con TT para alimentación de SSAA para esquemas hasta 3L (automatizado). Para esquemas superiores, es necesario utilizar transformadores MT/BT para SSAA.**

# Centro de seccionamiento independiente

- Envolvente prefabricada, edificio o lonja, separado físicamente de instalaciones de cliente
- Unión mediante cable subterráneo a las instalaciones del cliente.
- Acceso a su interior será con llave normalizada de Iberdrola, según norma **NI 50.20.03**
- Vías para el acceso de los materiales deberán permitir el transporte en camión de los equipos.



Potencia  $\leq$  630 kVA

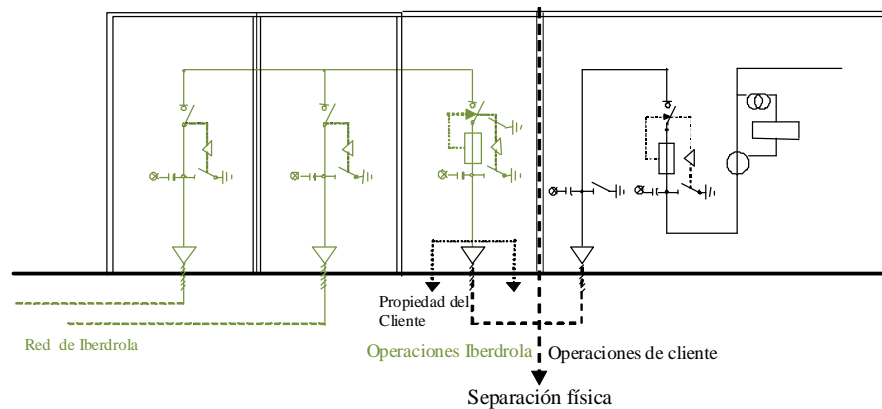


Potencia > 630 kVA

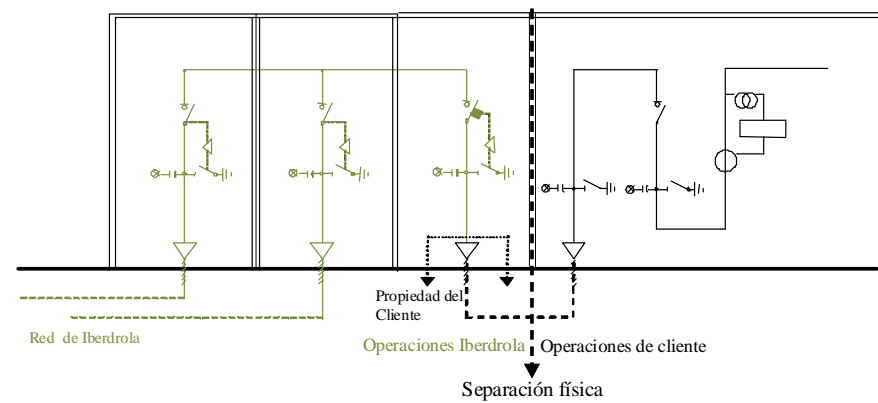
# Centro de seccionamiento en CT particular

(Casos excepcionales cuando no sea posible CS en edificio independiente)

- Instalado en el mismo local que el centro de cliente. Acceso directo desde vía pública.
- Unidos siempre mediante cable.
- Separación física y acceso independiente a las zonas de operación Iberdrola-cliente, impidiendo el paso de la zona de cliente a la de Iberdrola.



Potencia ≤ 630 kVA

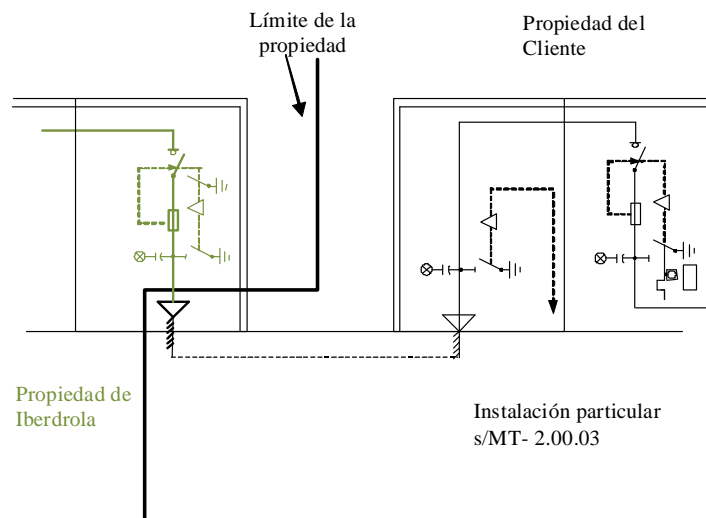


Potencia > 630 kVA

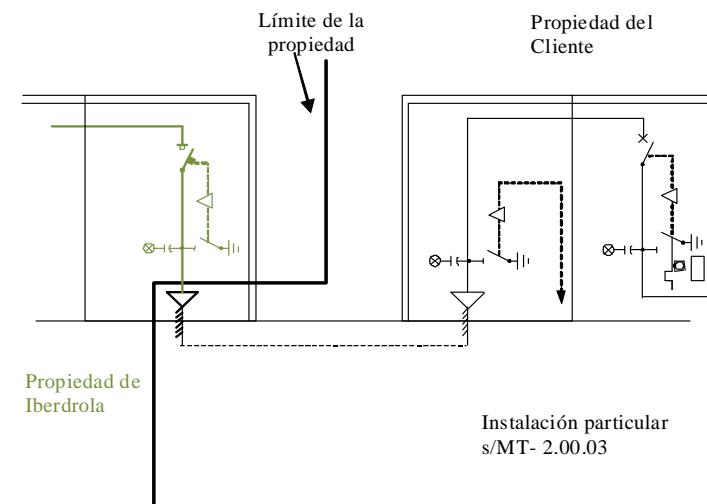
# CT particular conectado a CT de Iberdrola

Se podrán admitir la conexión de CT propiedad de clientes en un CT propiedad de Iberdrola siempre que:

- No resulte configuraciones distintas a las normalizadas
- No condicione futuras ampliaciones previstas en el CT de Iberdrola
- No ocupen espacios que puedan ser necesarios para instalar equipos para automatización, supervisión o telegestión de la red
- Se aplicarán los mismos criterios que en los CS en cuanto a tipos de celda a utilizar, automatización y la propiedad del cable de cliente (a partir de los terminales)
- **Cuando el CT propiedad de Iberdrola estuviera previamente automatizado, la celda de salida también será automatizada independientemente de la potencia del cliente.**



Para potencias ≤ 630 kvas



Para potencias > 630 kvas

# 5

## Suministro en baja tensión

# Suministro en baja tensión

- La tensión nominal normalizada de la red de Iberdrola aérea/subterránea, es la de **230/400V**.
- Las instalaciones de baja tensión a conectar a la red de distribución de IBERDROLA deben ajustarse a lo indicado en el **MT 2.80.12 Especificaciones particulares para instalaciones de enlace**.
- Cuando un suministro en baja tensión requiera la realización de instalaciones de extensión en alta tensión ( $\leq 30$  kV), será de aplicación las características técnicas especificadas para los suministro en alta tensión ( $\leq 30$  kV)
- Cumplimiento de RD 1955/2000 y RD 222/2008: cuando se trate de un suministro en suelo urbano con la condición de solar y la potencia solicitada para nuevo suministro o ampliación de uno existente sea superior a **100 kW**, el peticionario deberá reservar el local necesario, destinado al montaje de la instalación de centro de transformación.
  - Los locales deberán ser entregados con la obra civil totalmente terminada, en condiciones para poder realizar la instalación eléctrica. El propietario del local quedará obligado a registrar esta cesión de uso.
  - Situados por encima del nivel del alcantarillado general de la zona, para permitir fácilmente el desagüe en caso de inundaciones.
  - Tendrán acceso directo desde la vía pública, que permita permanentemente tanto el paso de los operarios de explotación y mantenimiento, como de los transformadores y aparataje del centro de transformación

# Suministro en baja tensión

Se establecerán las correspondientes servidumbres afectas al centro de transformación: paso de canalizaciones, ventilaciones, etc.

Iberdrola se reserva el derecho de utilizar el centro de transformación instalado en el local cedido por el peticionario, para atender suministros posteriores, independientes a los que motiva la primera petición.

La caja general de protección (CGP):

- Señala el principio de la propiedad de las instalaciones del cliente. Es en su totalidad propiedad del mismo.
- Se colocará lo más próxima posible a la red general de distribución y en terreno propiedad del cliente, excepto en suministros públicos (para alumbrado de exterior) o provisionales.
- La CGP se situará en función de la tipología de la red, según se especifica en el **MT 2.80.12**, y cumplirá la **NI 76.50.01**.



# 6

## Telegestión y automatización

## Telegestión y automatización

### RD 1110/2007 - Orden ITC 3860/2007

Las instalaciones deberán incorporar los elementos necesarios (equipos de telegestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan implantar los sistemas de telegestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 y en la Orden ITC 3860/2007, adecuadas a las características de la red de **Iberdrola**.

Así mismo, se deberán instalar los elementos que permitan realizar las funciones de automatización, en función del tipo de instalación y las características de la red a la que se conecta.

# 7

## Líneas de Alta tensión

## LINEAS DE ALTA TENSIÓN

Criterios generales:

- Las tensiones nominales serán de 20 ó 30 kV, y para los cálculos de cualquier tipo se considerará un  $\cos \varphi=0,9$ .
- Caídas de tensión: cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado a la de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5% para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación. De no cumplirse la anterior condición, será necesario la ampliación de las instalaciones existentes.
- Pérdidas: Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico económico desde el punto de vista de **pérdidas**, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

# LINEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

Se establecen 8 tipos de línea, las cuales quedan definidas por la naturaleza del tipo conductor y tipo de apoyo conforme se indica en los apartados que siguen a continuación.

## Líneas aéreas de alta tensión de conductores desnudos y recubiertos

Línea Tipo	Conductor			Capacidad de transporte, y momento eléctrico para: (*)					
	Designación UNE	Resistencia $\Omega/\text{km}$	Intensidad A	U = 30 kV		U = 20 kV		U = 13,2 kV	
				KW	kW*km	kW	kW*km	kW	kW*km
LAAT 56	LA 56	0,6136	202	9.447	55.740	6.298	24.773	4.157	10.791
LAAT CC-56	CCX-56-D	0,581	180	8.418	58.442	5.612	25.806	3.704	11.245
LAAT CC-110	CCX-110-D	0,287	315	14.732	94.537	9.821	42.027	6.482	18.307
LAAT 100	100 A1/S1A	0,2869	322	15.058	95.789	10.042	42.573	6.628	18.545
(**) LAAT 2-100	100 A1/S1A	0,2869	322	15,058	95.789	10.042	42..573	6.628	18.545
(**) LAAT 2-180	LA-180	0,1962	417	19.502	116.883	13.001	51.937	8.581	22.624
LAAT C 35	C 35	0,529	200	9.353	62.265	6.235	27.673	4.115	12.054
LAAT C 50	C 50	0,372	255	11.925	79.545	7.950	35.353	5.247	15.400

(\*) Los valores de la capacidad de transporte y momento eléctrico se han tomado para un valor de la reactancia media de 0,40  $\Omega/\text{km}$ . Los valores del momento eléctrico, son considerando una caída de tensión porcentual del 5%.

(\*\*) Los valores de la capacidad de transporte y momento eléctrico indicados, lo son por circuito. La elección de un tipo u otro de línea estará en función de la potencia, momento eléctrico previsto y de las condiciones medio ambientales.

# LINEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

El resto de características de este tipo de línea están reflejadas en los Proyectos Tipo:

Proyecto tipo	Manual técnico
Proyecto tipo línea aérea de 30 kV. Doble circuito con conductor LA/LARL 175 y apoyos metálicos de celosía	MT 2.21.54
Línea aérea de alta tensión a 30 kV. Doble circuito con conductor de aluminio-acero LA-180	MT 2.21.48
Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio-acero LA-56	MT 2.21.60
Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de cobre C-35	MT 2.21.63
Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de cobre C-50	MT 2.21.64
Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio-acero. 100 A1/S1A	MT 2.21.66
Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductores unipolares recubiertos. Tipo CCX-56-D ó CCX-110-D	MT 2.21.69
Proyecto tipo línea aérea de media tensión. Doble circuito con conductor de aluminio acero. 100 A1/S1A	MT 2.21.76

## LINEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN

- Un solo tipo de línea subterránea con cables unipolares con conductores de Al y aislamiento seco extruido. Las características principales de los cables serán:

Tensión nominal $U_0/U$ (kV)	Sección de los conductores	Aislamiento	Proyecto tipo
12/20	240 y 400 mm <sup>2</sup>	Seco extruido tipo HEPR y XLPE	Línea subterránea de AT hasta 30 kV (MT 2.31.01)
18/30			

$U_0$  es la tensión nominal entre cada uno de los conductores y la pantalla metálica.

$U$  es la tensión nominal entre conductores.

- No se podrán realizar derivaciones en redes subterráneas. Las conexiones serán realizadas mediante celdas situadas en CT o CS.
- Se podrán realizar derivaciones subterráneas desde líneas aéreas, siempre y cuando no esté previsto soterrar las líneas aéreas, en cuyo caso se deberá realizar la conexión mediante CS.
- Cuando se trate de líneas que vayan a constituir una red en anillo, en todas ellas se mantendrá una sección constante.

## Conductores desnudos

Los tipos de conductores desnudos, se encuentran recogidos en las normas IBERDROLA siguientes:

Denominación	Norma Iberdrola
Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión	NI 54.10.01
Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de alta tensión	NI 54.63.01
Conductores desnudos de aluminio y acero recubierto de aluminio para líneas eléctricas aéreas de alta tensión	NI 54.63.02



## Apoyos y crucetas, soportes y placas de señalización

Los diferentes tipos de apoyos y crucetas a utilizar se encuentran recogidos en las normas IBERDROLA siguientes:

Denominación	Norma Iberdrola
Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión	NI 29.05.01
Postes de hormigón armado vibrado	NI 52.04.01
Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV	NI 52.10.01
Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de baja y alta tensión	NI 52.10.10
Crucetas bóveda de alineación para apoyos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV	NI 52.30.22
Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV	NI 52.31.02
Crucetas bóveda de ángulo y anclaje para apoyos de perfiles metálicos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV	NI 52.31.03
Soporte posapies, pates de escalamiento y elementos para anclaje línea de seguridad en apoyos de líneas aéreas.	NI 52.36.01

## Aislamientos y herrajes

Los tipos de aislamiento a utilizar se encuentran recogidos en las normas **IBERDROLA** siguientes:

Denominación	Norma Iberdrola
Aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión	NI 48.08.01
Aisladores compuestos de columna para líneas eléctricas de alta tensión	NI 48.08.02

## Aislamientos y herrajes

Los diferentes herrajes y grapas a utilizar se encuentran recogidos en las normas **IBERDROLA** siguientes:

Denominación	Norma Iberdrola
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Eslabones	NI 52.51.00
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Horquilla de enlace	NI 52.51.40
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Horquillas de bola	NI 52.51.42
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Guardacabos de horquilla	NI 52.51.52
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT y BT. Guardacabos con alojamiento de rótula	NI 52.51.54
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Contrapesos.	NI 52.53.20
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Anillas, de bola y de bola de protección	NI 52.54.00
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos de rótula, de horquilla antiefluvios y de horquilla de protección antiefluvios	NI 52.54.60
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos, de rótula y de rótula de protección	NI 52.54.62
Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.	NI 58.77.02
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a tornillos para conductores de Al-Ac.	NI 58.82.00

## Elementos de maniobra y protección

Los principales materiales de maniobra y protección se encuentran recogidos en las normas IBERDROLA:

Denominación	Norma Iberdrola
Seccionadores unipolares para líneas aéreas de AT hasta 36 kV	NI 74.51.01
Órgano de corte en red (OCR)	NI 74.53.01
Órgano de corte en red manual (OCRM)	NI 74.53.05
Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, con base polimérica, hasta 36 kV	NI 75.06.11
Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV	NI 75.30.02

## Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión

Cumplirán con lo indicado en las siguientes Normas :

Denominación	Norma Iberdrola
Picas cilíndricas de acero-cobre	NI 50.26.01
Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión	NI 54.10.01
Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre	NI 58.26.03
Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla.	NI 58.26.04

# CABLES AISLADOS, TERMINALES Y EMPALMES

## Cable con aislamiento seco extruido (Redes subterráneas)

Denominación	Norma Iberdrola
Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV	NI 56.43.01
Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 kV.	NI 56.43.02

## Terminales y empalmes

Denominación	Norma Iberdrola
Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco	NI 56.80.02

# 8

# Centros de transformación

## CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- La tensión nominal de utilización será la que disponga **Iberdrola** en la zona; no obstante todas las nuevas instalaciones estarán preparadas para **20 kV**.
- Los centros de transformación se **instalarán en superficie** siempre que sea posible, a cota superior que el vial de acceso.
- Deberán tener acceso desde la vía pública tanto para el personal como para la instalación o sustitución de equipos, así como permitir el libre paso de bomberos o servicios de emergencia.
- Cuando los centros de transformación hayan de instalarse en edificios independientes de exterior o subterráneos, éstos serán de los de tipo **prefabricado**.
- Cuando hayan que instalarse en locales, éstos estarán libres de canalizaciones, desagües y cualquier otra clase de servidumbre.
- El proyecto y la realización de cada centro estarán soportados en los **Proyectos Tipo** correspondientes (**MT**) o en proyectos individuales, realizados por técnico competente, con justificación de todas sus características de diseño y constructivas, especialmente en lo que respecta a calentamiento (ventilación), nivel sonoro y tensiones de paso y contacto.



## CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

El montaje de los centros de transformación para suministros en BT, se hará con materiales normalizados, y constará de los siguientes elementos fundamentales :

- Las celdas necesarias para entrada y salida de los cables de alta tensión y una celda de protección por cada transformador a instalar.
- Uno o dos transformadores necesarios para atender el suministro demandado.
- Los transformadores a instalar inicialmente en nuevos CTs serán de una de las siguientes potencias nominales : 50, 100 o 250 kVA en intemperie bajo poste y, 250 o 400 kVA en interior. Estos últimos, podrán ser ampliados hasta 630kVA, dependiendo del tipo de centro de transformación.
- Un cuadro de baja tensión, por cada transformador.

## CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- Además del montaje convencional se podrán instalar centros de transformación con **Conjuntos Integrados** y con **Conjuntos Compactos** (NI 50.40.05, 50.40.06 y 50.40.08).
- Se podrán instalar centros del tipo **intemperie compacto** (a pie de poste), limitado a potencia de transformador que no supere los **250 kVA**, o que el número de clientes no exceda de 100.
- Al seleccionar el tipo de CT a instalar y la disposición de los equipos principales (**celdas AT, transformadores, cuadros de BT**) y equipos para la **telegestión** dentro del mismo, se deberán prever los espacios necesarios para la ubicación de los equipos de **automatización y supervisión, comunicaciones, alimentación auxiliar, etc.**, según proceda en cada caso, así como los requisitos necesarios para las **comunicaciones** (canalizaciones, continuidad de comunicaciones existentes, etc.).
- En cada tipo de Centro de Transformación se realizará el sistema de **puesta a tierra** según el correspondiente MT, en función de las características de la red a la que se conecta y resistividad del terreno ( $\rho$ ), y se medirán la resistencia de difusión a tierra del electrodo de puesta a tierra y las tensiones de paso y contacto.

## (Centros de superficie) Envolvente de hormigón de maniobra interior

Edificio independiente. 1 ó 2 transformadores, potencia unitaria inicialmente de 250 o 400 kVA, que podrán ser ampliados hasta 630 kVA, con dieléctrico de aceite mineral.

Se puede considerar, en función del número de transformadores, las dos variantes siguientes:

Transformador	Celdas	Cuadro de BT
1	2L1P	1
	3L1P	
2	2L2P	2
	3L2P	

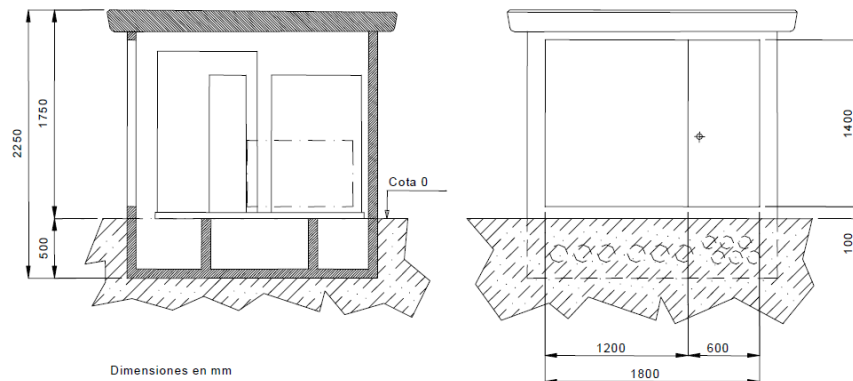
El resto de características en el Proyecto Tipo para centro de transformación de superficie MT 2.11.01.

# Edificios prefabricados

Los de tipo prefabricado cumplirán con lo indicado en las siguientes normas:

Denominación	Norma Iberdrola
Edificios prefabricados de hormigón para centros de transformación de superficie	NI 50.40.04
Edificios prefabricados de hormigón para Centros de transformación Compactos de Superficie Maniobra exterior	NI 50.40.07
Envoltentes prefabricadas para centros de transformación subterráneos, para 1 y 2 transformadores	NI 50.40.02
Envoltente para centro de transformación intemperie compacto (para centro CTIC bajo poste)	NI 50.40.03

Edificios prefabricados de superficie



## (Centros de superficie) CT Compacto. Envolvente de hormigón de maniobra exterior

- Un transformador de 250 o 400 kVA inicialmente, que podrá ser ampliado hasta 630 kVA, con dieléctrico aceite mineral, entrada-salida de la línea de alimentación y protección del transformador, así como el cuadro de baja tensión.
- Irá instalado siempre a nivel de calle, con maniobra desde el exterior, y no debe haber elementos o tránsito de vehículos que puedan obstaculizar el acceso, la operación o la sustitución de los equipos.
- Solo se podrá utilizar este tipo de CT cuando exista una doble alimentación desde ambos extremos y no puedan quedar CTs alimentados en punta sin suministro alternativo en caso de fallo del CT compacto.
- El resto de características en el Proyecto Tipo CT compacto MT 2.11.10.

**En caso de que no sea posible alimentar de ambos extremos, la potencia instalada en el lado sin realimentación no debería superar 2000 kVA en líneas aéreas**

## Conjuntos compactos para centros de transformación

Cumplirán con lo indicado en norma:

Denominación	Norma Iberdrola
Conjunto compacto para centros de transformación	NI 50.40.06



CT Compacto



CT Compacto

## (Centros de superficie) CT Integrado. Prefabricado integrado de exterior

- Formados por una cubierta metálica conteniendo en su interior un conjunto integrado compuesto por un transformador de potencia de 250 o 400 kVA inicialmente, que podrá ser ampliado hasta 630kVA, con dieléctrico aceite mineral o dieléctrico tipo K biodegradable de origen vegetal, los elementos de maniobra (interruptores-seccionadores y seccionadores de puesta a tierra y fusibles).
- Instalado siempre a nivel de calle, con maniobra desde el exterior, y no debe haber elementos o tránsito de vehículos que puedan obstaculizar el acceso, la operación o la sustitución de los equipos.
- Solo se podrá utilizar este tipo de CT cuando exista una doble alimentación desde ambos extremos y no puedan quedar CTs alimentados en punta sin suministro alternativo en caso de fallo del CT integrado.
- Cuando se utilice aceite mineral como dieléctrico, será necesario que disponga de una cuba o fosa colectora con capacidad para todo el dieléctrico y cortafuegos tales como lechos de guijarros, sifones, etc.
- El resto de características en el Proyecto Tipo para CT integrado MT 2.11.08.

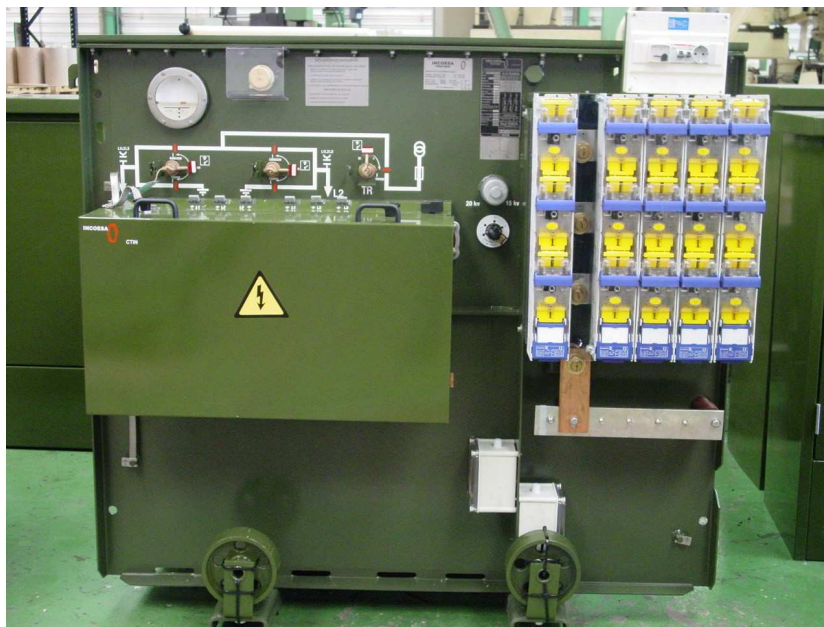
**En caso de que no sea posible alimentar de ambos extremos, la potencia instalada en el lado sin realimentación no debería superar 2000 kVA en líneas aéreas**



# Conjuntos integrados para centros de transformación

Cumplirán con lo indicado en las normas:

Denominación	Norma Iberdrola
Conjuntos integrados para centros de transformación de interior	NI 50.40.05
Conjuntos Integrados con envolvente para centros de transformación de exterior	NI 50.40.08



Conjunto integrado para centros de transformación (CTIN)



## (Centros subterráneos) Maniobra interior

- Ubicados envoltura prefabricada subterránea (edificio independiente)
- Se puede considerar, en función del número de transformadores, las dos variantes siguientes:

Transformador	Celdas	Cuadro de BT
1	2L1P	1
	3L1P	
2	2L2P	2
	3L2P	

## (Centros subterráneos) Maniobra interior

- No se podrán utilizar en **zonas inundables** o puntos bajos del terreno o por debajo del nivel freático. El techo del edificio deberá quedar por encima de la cota circundante del terreno para evitar que se pueda acumular agua, barro, piedras, etc., sobre la cubierta y las tapas.
- Se utilizarán envolventes con **rejillas de ventilación vertical** siempre que sea posible. En caso de que no lo sea y se tengan que utilizar envolventes con **rejillas de ventilación horizontal**, se deberán tomar medidas adicionales para prevenir la entrada de agua, entre otras:
  - Instalación de la envolvente por encima de la cota definitiva de la urbanización del terreno circundante.
  - Instalación de los medios necesarios para dejar fuera de servicio los transformadores (boyas de disparo) y para evacuar el agua en caso de inundación (foso a nivel inferior, bomba, conductos de evacuación de agua)

## (Centros subterráneos) Maniobra interior

- **No se podrán energizar** hasta que el entorno donde se ubica haya sido urbanizado con la pavimentación o remates definitivos y previamente se deberá comprobar el acceso al CT, la estanqueidad del CT, el sellado y cierre correcto de las tapas, la correcta ejecución de entrada y salida de cables en la envolvente (usando los elementos dispuestos para ello) y la correcta evacuación de agua a la red de pluviales.
- **No se podrán instalar envolventes subterráneas** en ubicaciones en las que pueda haber un tránsito de vehículos, tales como calzadas (incluyendo calles peatonales), arcenes, zonas de aparcamiento o rampas de garaje.
- El resto de características en el Proyecto Tipo para CT prefabricado subterráneo **MT 2.11.02**.

## Centros en edificio de otros usos

- Ubicados en edificios destinados a otros usos a nivel de planta baja.
- 1 ó 2 transformadores, potencia unitaria será inicialmente de 250 o 400 kVA que podrá ser ampliado hasta 630kVA, con dieléctrico aceite mineral o dieléctrico tipo K biodegradable de origen vegetal, dependiendo de las características del local.
- Se puede considerar, en función del número de transformadores, las dos variantes siguientes:

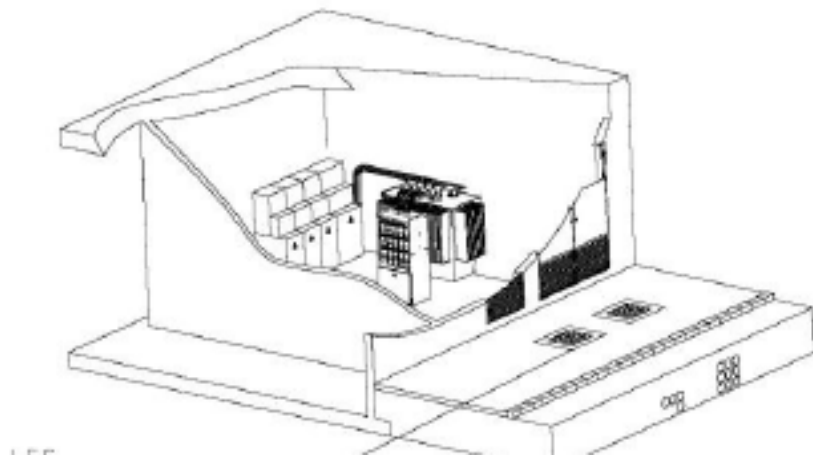
Transformador	Celdas	Cuadro de BT
1	2L1P	1
	3L1P	
2	2L2P	2
	3L2P	

- El resto de características en el Proyecto Tipo para CT en edificio de otros usos (planta baja y sótano) **MT 2.11.03**. Para apartamento de tipo integrado o compacto Proyecto Tipo CT compacto/integrado en edificios de otros usos **MT 2.11.32**
- En caso de los centros de tipo integrado, se podrán utilizar únicamente con dieléctrico tipo K.

## Edificios de otros usos

Los herrajes, puertas, rejillas, escaleras, etc. para los centros de transformación de otros usos son los especificados en la norma:

Denominación	Norma Iberdrola
Herrajes, puertas, tapas, rejillas, escaleras y cerraduras para centros de transformación	NI 50.20.03



CT en edificios



## Centro de seccionamiento (edificio separado del centro de transformación particular)

- Esquemas según capítulo I.
- Las celdas cumplirán la **NI 50.42.11**. Pueden estar ubicadas en una envolvente prefabricada independiente o en un edificio de otros usos, o excepcionalmente en la misma envolvente que el CT particular.
- El resto de características se contempla en los Proyectos Tipo **MT 2.11.01**, **MT 2.11.02** y **MT 2.11.03**, según se trate de un centro de superficie o subterráneo y vaya ubicado en un edificio independiente o en un edificio de otros usos.
- El acceso a cada parte de la instalación será tal como se especifica en el capítulo I.

## CENTROS DE MANIOBRA Y REPARTO (CMR)

- Son instalaciones de tipo interior en las que confluyen **tres o más líneas** de alta tensión, cuya misión es el seccionamiento de las mismas para posibilitar o mejorar la maniobrabilidad de la red. En estos **CMR**, se instalará la aparamenta necesaria para la maniobra y protección de las instalaciones.
- Los **CMR** estarán dotados de automatismos y/o telemandos, que necesariamente serán compatibles con los sistemas de control y comunicación de la empresa distribuidora.
- Asimismo, en los casos en que las necesidades de la explotación lo aconsejen, podrán instalarse en ellos celdas con interruptores automáticos, debidamente coordinados con las protecciones de cabecera de la línea correspondiente.
- Estos **CMR**, se realizarán siguiendo los criterios dispuestos en estas Normas Particulares para los CTs de tipo Interior. Las dimensiones serán las necesarias para albergar la aparamenta y equipos asociados que se requieran para la operatividad del CMR. Por su parte, a la aparamenta y demás elementos, se aplicará lo especificado para los mismos en los CT, en la medida que sea de aplicación.
- Cuando sea necesario instalar alimentación auxiliar en baja tensión para equipos de automatización, telecontrol, comunicaciones u otros, se utilizarán los transformadores necesarios según **NI 72.30.00**.

**En todos los casos estarán automatizados. La alimentación BT será mediante un transformador MT/BT (no se pueden utilizar transformadores de tensión).**



## Transformadores

Todos los transformadores estarán previstos para su funcionamiento a su tensión nominal primaria, y aquellos que hayan de funcionar inicialmente a tensiones inferiores, dispondrán del conexionado correspondiente en el devanado primario para el futuro cambio de tensión. Serán trifásicos y dispondrán de neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural.

Sus características, tanto eléctricas como constructivas, estarán de acuerdo con las especificaciones contempladas en la norma:

Denominación	Norma Iberdrola
Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión	NI 72.30.00

**Los transformadores que se pongan en la red de distribución de Iberdrola deberán cumplir las pérdidas y ruido de la edición de NI que esté en vigor.**

## Celdas de AT.

Las celdas destinadas a centro de transformación, propiedad de **IBERDROLA**, serán de aislamiento en SF6 según lo indicado en la norma especificada en la tabla, y estarán destinadas a las funciones de línea o de protección. Las funciones de protección irán equipadas con fusibles limitadores de corriente, especificados en la misma tabla:

Denominación	Norma Iberdrola
Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT	NI 50.42.11
Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV	NI 75.06.31



Celdas



En instalaciones automatizadas, irán equipadas de los elementos necesarios para realizar las funciones de automatización y supervisión de la red.

## Cuadro de baja tensión

Destinados a alojar en su interior los elementos fusibles de protección de las líneas de baja tensión.

Tanto los cuadros como los elementos fusibles de protección que serán del tipo cuchilla, cumplirán con lo especificado en las siguientes normas:

Denominación	Norma Iberdrola
Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior	NI 50.44.03
Cuadros de distribución de BT para centro de transformación intemperie compacto	NI 50.44.01
Fusibles de baja tensión. Fusibles de cuchillas.	NI 76.01.01

## Interconexión AT

Estarán formados por los siguientes elementos.

**Cables de conexión en alta tensión (celda-transformador).** Destinados a la conexión de las celdas prefabricadas de alta tensión con el transformador. Serán del tipo con aislamiento extruido **12/20 1x50 mm<sup>2</sup> Al**, y cumplirán con lo especificado en las normas:

Denominación	Norma Iberdrola
Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV	NI 56.43.01
Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 kV.	NI 56.43.02

**Terminales de conexión en alta tensión (celda-transformador).** Serán del tipo enchufables y cumplirán lo especificado en la norma:

Denominación	Norma Iberdrola
Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco	NI 56.80.02

## Interconexión BT

Destinados a la conexión de los transformadores con los cuadros de baja tensión.

**Cables de conexión en baja tensión (transformador-cuadro de BT).** Para los centros de transformación de interior o intemperie compacto, serán del tipo **XZ 0,6/1 kV, 1x240 mm<sup>2</sup> Al**, según lo especificado en la tabla siguiente. En función de las condiciones de instalación y de la potencia del transformador puede ser necesario utilizar varias ternas de cables en paralelo.

Denominación	Norma Iberdrola
Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.	NI 56.37.01
Conductores aislados cableados en haz para líneas aéreas BT.	NI 56.36.01

## Interconexión BT

**Terminales de conexión en baja tensión.** Destinados a unir los extremos de los cables de conexión en baja tensión con el transformador y cuadro de baja tensión.

Los terminales serán monometálicos (de uso bimetálico) terminales por compresión tipo **TMC** o por apriete mecánico tipo **TMA** o tipo **CTPT**, en el caso de los centros de transformación del tipo interior y de tipo intemperie compacto. Para los centros de transformación sobre apoyo serán del tipo **TAC-150** para fases y **TAC-80** para el neutro.

Denominación	Norma Iberdrola
Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión	NI 58.20.71
Terminales preaislados a compresión para líneas aéreas de baja tensión con conductores aislados	NI 58.54.01
Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV.	NI 56.88.01

# 9

Líneas de BT.

Redes de distribución  
y acometidas

## LÍNEAS DE BT. REDES DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDAS

Datos básicos para el cálculo de número y sección de los conductores:

- La **tensión** nominal será de 230/400 V.
- La **carga** a considerar en el cálculo de las líneas y acometidas de BT.
- Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la **caída de tensión** admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el **5%** para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.
- Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico-económico desde el punto de vista de **pérdidas**, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados. Se ha de considerar en los estudios económicos del cable una **vida útil de 40 años**.
- Los conductores estarán en todos los casos suficientemente dimensionados para soportar la **corriente de cortocircuito** que se origine.



## Líneas subterráneas de baja tensión

- Todas las líneas serán de cuatro conductores unipolares; tres para fase y uno para el neutro.
- Las derivaciones de estas redes serán realizadas directamente de las líneas de distribución por medio de piezas de derivación adecuadas o desde cajas de derivación, cajas con montaje apropiado para realizar las conexiones oportunas, situadas por encima de la rasante del terreno.

Cable tipo	Conductor	Secciones (mm <sup>2</sup> )	Tensión $U_0/U$ (kV)	Aislamiento	Cubierta
XZ1	Al	50, 95, 150 ó 240	0,6/1	Polietileno reticulado	Poliolefina (Z1)

$U_0$  es la tensión nominal entre cada uno de los conductores y tierra.

$U$  es la tensión nominal entre conductores.

## Líneas subterráneas de baja tensión

- La utilización de las diferentes secciones será la siguiente:
  - Las secciones de **150 y 240 mm<sup>2</sup>** , se utilizaran en la red subterránea de distribución en BT y en los puentes de unión de los transformadores de potencia con sus correspondientes cuadros de distribución de BT. Además la sección de **150 mm<sup>2</sup>** se utilizará como neutro de la sección de fase de **240 mm<sup>2</sup>** .
  - La sección de **95 mm<sup>2</sup>** , se utilizara como neutro de la sección de **150 mm<sup>2</sup>** , como línea de derivación de la red general y acometidas.
  - La sección de **50 mm<sup>2</sup>** , solo se utilizará como neutro de la sección de **95 mm<sup>2</sup>** y acometidas individuales. En algunos puntos singulares apartados del trazado previsible de la red general la sección de los conductores de fase y neutro podrá ser de **50 mm<sup>2</sup>** si es suficiente para la demanda establecida
- Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.
- El resto de características de esta línea tipo, puede verse en el Proyecto Tipo de línea subterránea de baja tensión **MT 2.51.01**.

## Líneas aéreas de baja tensión

- Constituidas por conductores aislados cableados en **haz**, posados sobre fachada. Cuando no sea posible este tipo de instalación por tratarse de edificaciones dispersas, la línea se tenderá sobre apoyos.
- Los conductores serán unipolares, cableados entre sí, y de las siguientes características principales:

Cable tipo	Conductor	Secciones (mm <sup>2</sup> )	Tensión U <sub>0</sub> /U (kV)	Aislamiento	Tipo de red
RZ	Al/Alm	3x25/29,5	0,6/1	Polietileno reticulado	Línea
		3x50/29,5			
		3x95/54,6			
		3x150/80			
RZ	Al	2x16	0,6/1	Polietileno reticulado	Acometida
		2x25			
		4x16			

U<sub>0</sub> es la tensión nominal entre cada uno de los conductores y tierra.

U es la tensión nominal entre conductores.

## Líneas aéreas de baja tensión

- Los conductores de fase de 150 y 95 mm<sup>2</sup> serán los utilizados habitualmente en la red de distribución.
- En zonas donde eventualmente no se pueda utilizar una línea subterránea, o en zonas de red aérea, donde sea necesario distribuir una carga elevada o a cargas situadas a gran distancia del centro de transformación, se utilizará el cable de 3x150 Al/80 Alm constituido con 3 conductores de fase de 150 mm<sup>2</sup> Al y un conductor neutro de 80 mm<sup>2</sup> Alm.
- Los cables bipolares y tretrapolares de menor sección, se utilizarán para acometidas desde la red de distribución a las CGP.
- El resto de características de estas líneas tipo pueden verse en los Proyectos Tipo. Red aérea trenzada de Baja Tensión. Cables aislados instalados sobre apoyos o en fachadas MT 2.41.20 y MT 2.41.22 respectivamente.

# LÍNEAS DE BT. REDES DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDAS

(CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES)

**Cables para redes subterráneas y Cables trenzados.** Cumplirán con lo indicado en las normas:

Denominación	Norma Iberdrola
Cables unipolares XZ1-AI con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.	NI 56.37.01
Conductores aislados cableados en haz para líneas aéreas BT.	NI 56.36.01

**Apoyos.** Los apoyos a utilizar cumplirán con las normas de Iberdrola:

Denominación	Norma Iberdrola
Postes de hormigón armado vibrado	NI 52.04.01
Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de baja y alta tensión	NI 52.10.10

# LÍNEAS DE BT. REDES DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDAS

## (CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES)

**Herrajes para redes trenzadas.** Los elementos de fijación de los cables a fachadas y apoyos están recogidos en las normas siguientes:

Denominación	Norma Iberdrola
Anclajes para fachadas en redes aéreas trenzadas de BT	NI 18.87.01
Tornillos de cáncamo para líneas aéreas de BT con conductores aislados	NI 18.90.01
Tuercas de cáncamo	NI 19.01.01
Tornillos pasantes para postes	NI 52.35.01
Herrajes y accesorios para conjuntos de suspensión de cables aislados tipo RZ en apoyos de líneas aéreas de BT	NI 52.35.02
Canaletas de protección en fachadas para líneas aéreas de BT con conductores aislados	NI 52.40.02
Soportes y abrazaderas para líneas aéreas de BT con conductores aislados cableados en haz	NI 52.40.11
Manguitos preaislados a compresión para líneas aéreas de baja tensión con conductores aislados	NI 58.14.01
Conectores de derivación por cuña a presión para conductores de aluminio y de cobre en líneas aéreas	NI 58.21.01

## LÍNEAS DE BT. REDES DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDAS

(CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES)

Denominación	Norma Iberdrola
Conectores por apriete de tornillo para derivaciones en líneas aéreas de baja tensión con conductores aislados	NI 58.24.01
Terminales preaislados a compresión para líneas aéreas de baja tensión con conductores aislados.	NI 58.54.01
Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.	NI 58.77.02
Pinzas de amarre para cables trenzados en redes y acometidas aéreas de BT	NI 58.87.01

**Cajas generales de protección (CGP) y medida (CPM) y armarios de seccionamiento (CS).** Cumplirán con lo especificado en las normas:

Denominación	Norma Iberdrola
Cajas generales de protección (CGP).	NI 76.50.01
Instalaciones de enlace. Cajas de protección y medida	NI 42.72.00
Cajas de seccionamiento con bases fusibles, tipo cuchillas, con dispositivo extintor de arco, para redes subterráneas de BT.	NI 76.50.04

# 10

## Ejecución y recepción técnica de las instalaciones



# Ejecución y recepción técnica de las instalaciones

## Criterios generales.

- Las obras deberán realizarse de acuerdo con los requisitos de Iberdrola
- Durante la ejecución de la obra, la responsabilidad de la misma corresponderá al constructor, sin perjuicio de la que legalmente pueda corresponder al director de la obra.
- Al finalizar, se realizará la correspondiente recepción, para comprobar que las instalaciones realizadas tienen los niveles de calidad técnica exigidos en las Normas Particulares
- Las obras se realizarán cumpliendo en todo momento las Normas de Seguridad en el Trabajo.
- Iberdrola podrá exigir en todo instante que se acrediten estos extremos de forma suficiente por el constructor
- Los instaladores o empresas instaladoras deberán cumplir los requisitos que se especifican en los Reglamentos de Alta tensión y/o Baja tensión, según corresponda.

# Ejecución y recepción técnica de las instalaciones

## Ordenación de los trabajos de ejecución.

- Se establecen pautas a seguir en para la ejecución de la obra (ejecución según proyecto, modificaciones, comunicación con Iberdrola, comprobaciones y aceptación por parte de Iberdrola,

## Procedimiento de recepción.

- Se establecen requisitos para documentar materiales y unidades de proyecto utilizado y resultado de las revisiones.
- Posibilidad de que **Iberdrola** solicite realizar calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias.
- Se deberán realizar los ensayos que sean necesarios
- La recepción de instalaciones se realizará de acuerdo al **MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución**

## Materiales.

- Las obras se realizarán empleando material **nuevo** y en perfecto estado de conservación, que cumpla las Normas Particulares de **Iberdrola**.