IBERDROLA

**MT 2.51.01**
EDICIÓN 5ª
FECHA: Septiembre 2003

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

# PROYECTO TIPO DE

# LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

---

**NORMATIVO:** ☒

**INFORMATIVO** ☐

**Promotor:** **DITEC-NOMAM**

**Modificación del MT 2.51.01, Edición 5ª (03-09), respecto a la Edición 4ª (99-11)**

- Se elimina el cable CEANDER
- 
- Se indica que se debe dar continuidad al tubo de cables de control o tubo para redes multimedia en todos los casos, incluido en las arquetas.
- 
- Las dimensiones de las zanjas de cruzamientos en calzada se corrige de acuerdo con el nuevo RBT, con una profundidad mínima de 0,8 m.

- Se añade un anexo con las canalizaciones conjuntas de gas y red de BT, cuando el operador es IBERDROLA.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

IBERDROLA

**MT 2.51.01**
EDICIÓN 5ª
FECHA: Septiembre 2003

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

| ORGANISMO | FECHA | FIRMA | ORGANISMO | FECHA | FIRMA |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | NOMAM | 25-09-03 | |
| | | | DITEC | 29.09.03 | |

# PROYECTO TIPO DE LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

## ÍNDICE

Página


1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN ..... 3
2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES ..... 3
3 UTILIZACIÓN ..... 3
4 REGLAMENTACIÓN ..... 3
5 DISPOSICIONES OFICIALES ..... 4
6 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ..... 4
7 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ..... 4
7.1 Cables ..... 4
7.2 Cajas generales de protección ..... 5
7.3 Accesorios ..... 5
8 CÁLCULO ELÉCTRICO ..... 6
8.1 Determinación de la sección ..... 6



ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID


**Continúa en páginas de 2 a 13 y Anexos**

8.2 Protecciones de sobreintensidad ..... 7
9 CANALIZACIONES ..... 9
9.1 Directamente enterrados ..... 9
9.2 Canalización entubada (asiento de arena) ..... 9
9.3 Condiciones generales para cruces ..... 10
9.4 En galerías ..... 13
9.5 Al aire ..... 13
10 PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO ..... 13

ANEXO A - PLANOS

- CANALIZACIÓN ENTERRADA. Planos nº 1, 2, 3 y 4
- CANALIZACIÓN ENTUBADA ( Asiento de arena) . Planos nº 5 y 6
- CRUCES ( Asiento de hormigón). Planos nº 7 y 8
- CRUCE CON EL FERROCARRIL. Plano nº 9
- TIPO DE GALERÍA REGISTRABLE Y VISITABLE. Planos nº 10 y 11

ANEXO B - DOCUMENTACIÓN DE CADA PROYECTO PARA LA LEGALIZACIÓN

ANEXO C - ZANJA CONJUNTA ENTRE GAS Y RED DE BT ENTRE GAS Y RED DE BT EJECUTADA POR EL MISMO OPERADOR ( IBERDROLA ).

- DIRECTAMENTE ENTERRADA EN ACERA
- ENTUBADA EN ACERA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma constituye el Proyecto Tipo IBERDROLA, que establece y justifica todos los datos técnicos necesarios para el diseño, cálculo y construcción de las líneas subterráneas de Baja Tensión.

Este documento se aplicará a todas las nuevas instalaciones de Baja Tensión a conectar a la red de distribución de Iberdrola .

Está norma es de obligado cumplimiento , tanto para las obras promovidas por la Empresa , como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales , o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a Iberdrola.

## 2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

| | |
|---|---|
| Clase de corriente | Alterna trifásica |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Tensión nominal | 230/400 V |
| Tensión máxima entre fase y tierra | 250 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 UTILIZACIÓN

Este documento se utilizará como base para la redacción de proyectos concretos, cada uno de los cuales se complementará con las particularidades específicas que se describen en el anexo.

Por otro lado el presente documento servirá de base genérica para la tramitación oficial de cada obra en cuanto a la Autorización Administrativa, Declaración en concreto de Utilidad Pública y Aprobación del Proyecto de Ejecución, sin más requisitos que la presentación, en forma de proyecto simplificado, de las características particulares de la misma, haciendo constar que su diseño se ha realizado de acuerdo con el presente Proyecto Tipo Iberdrola.

## 4 REGLAMENTACIÓN

En la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a Instalaciones Subterráneas de BT contenida en los Reglamentos siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 02-8-2002, y publicado en el B.O.E del 18-09-2002.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Decreto 12.224/1984, y publicado en el B.O.E 1-8-84.

Caso de modificarse en el futuro el Reglamento sobre líneas subterráneas de BT, si hubiese discrepancias entre ambos documentos, se procedería a la actualización de este MT para subsanarlas.

Además de las normas IBERDROLA que existan, y en su defecto normas UNE, EN y documentos de Armonización HD, se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

## 5 DISPOSICIONES OFICIALES

A los efectos de Autorizaciones Administrativas de Declaración en Concreto de Utilidad Pública y ocupaciones de terreno e imposición de servidumbres, se aplicará lo previsto en el Capitulo V del Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, o en su defecto la reglamentación Autonómica que le fuese de aplicación.

## 6 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

La ejecución de las instalaciones a que se refiere el presente Proyecto Tipo IBERDROLA, se ajustarán a todo lo indicado en el Capítulo IV del MT 2.03.20 "Normas Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión ( hasta 30 kV) y Baja Tensión - Ejecución y Recepción Técnica de las Instalaciones".

## 7 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Este capítulo se referirá a las características generales de los cables y accesorios que intervienen en el presente Proyecto Tipo IBERDROLA.

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente especificas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales, del MT 2.03.20.

### 7.1 Cables

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21 , de las características siguientes :

- Cable tipo RV

| | |
|---|---|
| Conductor ..... | Aluminio |
| Secciones ..... | 50 - 95 - 150 y 240 mm² |
| Tensión asignada ..... | 0,6/1 kV |
| Aislamiento ..... | Polietileno reticulado |
| Cubierta ..... | PVC |

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las líneas con sección 150 mm² de fase, serán las utilizadas habitualmente. Las de 240 mm² en suministros puntuales o en zonas de muy alta densidad de carga, la sección de 95 mm² se utilizará sólo en zonas de bajas densidad de carga, y uniforme, y la de 50 mm² como línea de derivación de la red general y acometidas.

### 7.2 Cajas generales de protección

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante , como mínimo, de la Clase A, según UNE 21-305.

En los casos de viviendas unifamiliares con terreno circundante, en lugar de cajas generales de protección, se instalarán cajas generales de protección y medida, las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Se ajustarán a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04.

### 7.3 Accesorios

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Las piezas de conexión se ajustarán a la NI 58.20.71.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

# 8 CALCULO ELÉCTRICO

## 8.1 Determinación de la sección

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Para la elección de la sección de un cable deben tenerse en cuenta, en general, cuatro factores principales, cuya importancia difiere en cada caso.

Dichos factores son :

- Tensión de la red y su régimen de explotación
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista
- Intensidades y tiempo de cortocircuito, del conductor.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes :

| Sección de fase en mm² | R - 20° en Ω/km | X en Ω/km | Intensidad* A |
|---|---|---|---|
| 50 | 0,641 | 0,080 | 180 |
| 95 | 0,320 | 0,076 | 260 |
| 150 | 0,206 | 0,075 | 330 |
| 240 | 0,125 | 0,070 | 430 |

* Instalación tipo enterrada

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de corrección, según lo especificados en la ITC- BT- 07.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones :

a) Intensidad máxima admisible por el cable
b) Caída de tensión

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5,5 %. 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 5,5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

Para la elección ente 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.

a) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la NI 56.31.21 , o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3}.U\cos\varphi}$$

b) La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula :

$$\Delta U = \sqrt{3}.I.\ L\ (R\cos\varphi + X\ \mathrm{sen}\ \varphi)$$

en donde:

W = Potencia en kW
U = Tensión compuesta en kV
ΔU = Caída de tensión
I = Intensidad en amperios
L = Longitud de la línea en km.
R = Resistencia del conductor en Ω/km
X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/km.
cos φ = Factor de potencia

La caída de tensión producida en la línea, puesta en función del momento eléctrico W.L., teniendo en cuenta las fórmulas anteriores viene dada por :

$$\Delta U\% = \frac{W.L}{10.U^2}(R + Xtg\,\varphi)$$

Donde ΔU% viene dada en % de la tensión compuesta U en voltios.

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de cos φ = 0,9

## 8.2 Protecciones de sobreintensidad

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo :

| Cable | In (A) |
|---|---|
| RV 0,6/1 kV 4 x 50 Al | 160 |
| RV 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al | 200 |
| RV 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al | 250 |
| RV 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al | 315 |

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.

| Cable | Intensidad nominal de fusible | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 |
| RV 0,6/1 kV 4 x 50 Al | 190 | 155 | 115 | | | |
| RV 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al | 255 | 205 | 155 | 120 | | |
| RV 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al | 470 | 380 | 285 | 215 | 165 | |
| RV 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al | - | 605 | 455 | 345 | 260 | 195 |
| | Longitudes en metros (1) | | | | | |

(1) Calculadas con una impedancia a 90ºC del conductor de fase y neutro

**NOTA:** Estas longitudes se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

# 9 CANALIZACIONES

## 9.1 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.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,10 m, sobre la que se depositarán los cables a instalar. Por encima del cable se colocará otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 m de espesor , y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,25 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

El tubo de 160 mm ∅ que se instará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de BT. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera .

Y por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

En los planos 1, 2, 3 y 4 , se dan a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

## 9.2 Canalización entubada (asiento de arena).

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm ∅, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se consideré necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm ∅, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera .

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 5 y 6 y en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento; para este rellenado se utilizará tierra procedente de la excavación y tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

### 9.3 Condiciones generales para cruces

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm ∅, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se consideré necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm ∅, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 7 y 8 y en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo ( véase en planos)

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón HM-12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-12,5 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.
Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este rellenado se utilizará hormigón HM-12,5, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

Después se colocará un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

**9.3.1 Cruzamientos.** Las condiciones a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

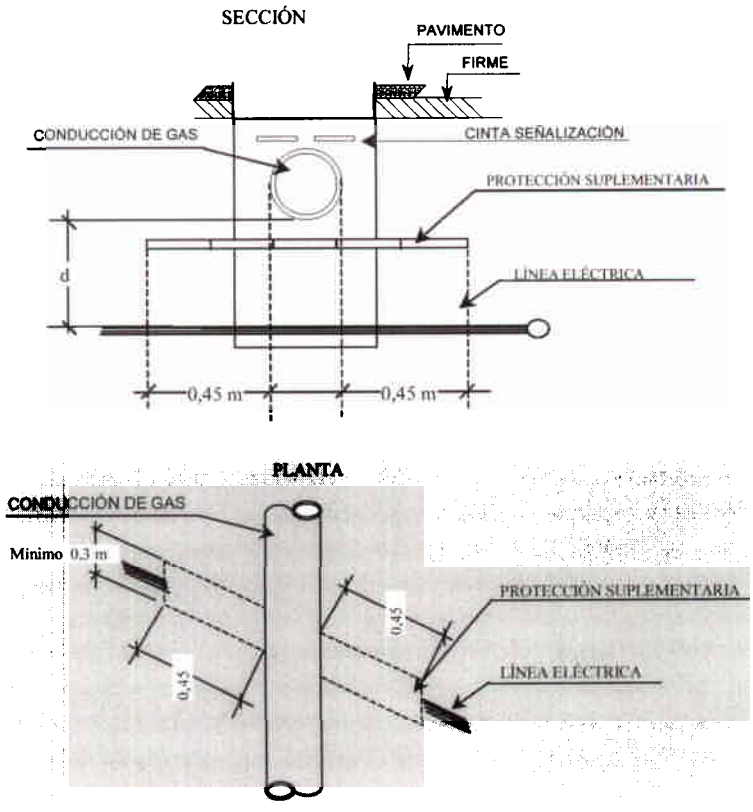
En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados , la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.2 o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

| | Presión de la instalación de gas | Distancia mínima sin protección suplementaria | Distancia mínima con protección suplementaria |
|---|---|---|---|
| Canalizaciones y acometidas | En alta presión >4 bar | 0,40 m | 0,25 m |
| | En media y baja presión ≤4 bar | 0,20 m | 0,15 m |
| Acometida interior* | En alta presión >4 bar | 0,40 m | 0,25 m |
| | En media y baja presión ≤4 bar | 0,20 m | 0,10 m |

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.




**9.3.2 Paralelismo.** Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

En los paralelismos de cables subterráneos de B.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas de 0,20 m , excepto para las canalizaciones de gas de alta presión ( más de 4 bar ), en que la distancia será de 0,40 m . Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados , la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.2 .
La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

En el anexo C se indican a titulo orientativo las canalizaciones en acera conjuntas de gas y red eléctrica de BT , cuando el operador en ambos servicios sea Iberdrola y para las obras promovidas por la Empresa , como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales , o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a Iberdrola.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

Cuando el operador de la canalización del gas no sea Iberdrola , las canalizaciones de gas y energia eléctrica se ajustarán al MT 2.00.11, donde se indican las interacciones entre ambos servicios, y especialmente las acciones conjuntas a tomar.

### 9.4 En Galerías

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

Las galerías, preferentemente, se usarán solo para instalaciones eléctricas.

En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas. Es conveniente que tampoco existan canalizaciones de agua.

Las galerías deberán estar bien ventiladas para evitar acumulaciones de gases, condensaciones de humedad y conseguir una buena disipación del calor. Deberán disponer, además, de un sistema de drenaje eficaz.

Los cables de tensiones distintas deben de disponerse sobre soportes diferentes, al igual que los cables de telecomunicación. Los cables deberán estar señalizados e identificados en todo su recorrido.

La fijación de los cables de energía eléctrica deberá realizarse de forma que se evite su desplazamiento al ser atravesados por las posibles corrientes de cortocircuito.

### 9.5 Al aire

Los cables subterráneos ocasionalmente pueden ir instalados en pequeños tramos al aire, (salidas de centros de transformación, apoyos de líneas aéreas, etc.), en estos casos se deberá observar las mismas indicaciones que en las instalaciones directamente enterradas, por lo que se refiere al radio de curvatura, tensión de tendido. También podrán ser suspendidos por medio de cable fiador por medio de grapas (tipo telefónico) que no dañen la cubierta de los conductores, colocadas a una distancia aproximada entre si de 1 m.

## 10 PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

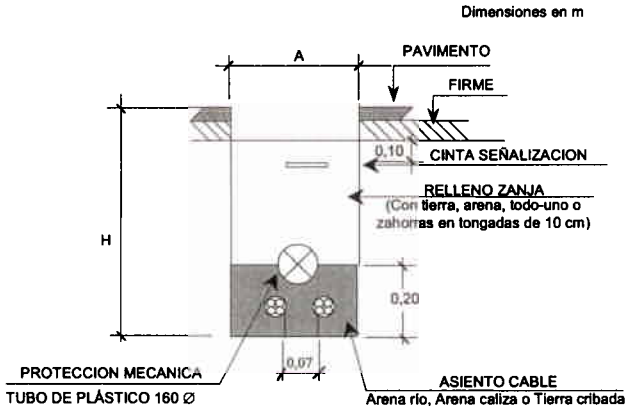
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

# ANEXO A

# PLANOS

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

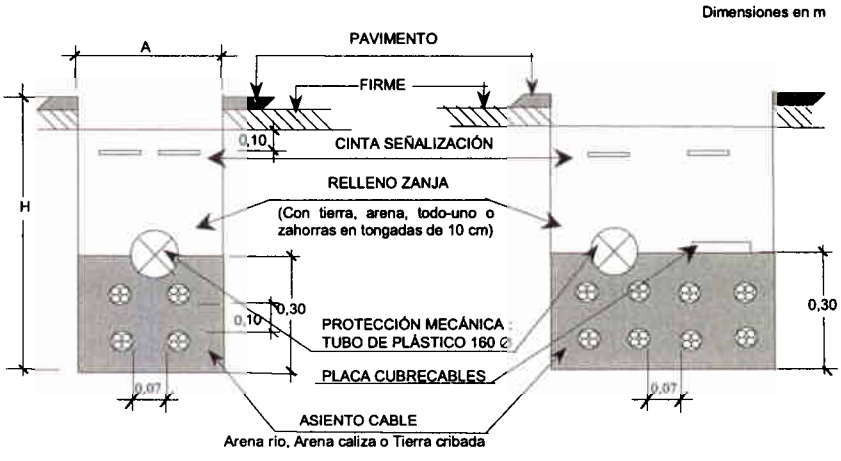
# CANALIZACIÓN ENTERRADA
## PLANO Nº 1




Tendido cables subterráneos 0,6/1 kV colocados en un plano

| Número de Líneas BT | Anchura (A) | Profundidad zanja (H) | Cinta señalización cable | Protección mecánica | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tubo | Placa |
| 1 | 0,35 | 0,70 | 1 | 1 | - |
| 2 | | | | | |
| 3 | 0,50 | | | 1 | 1 |

## PLANO Nº 2




Tendido cables subterráneos 0,6/1 kV colocados en dos planos

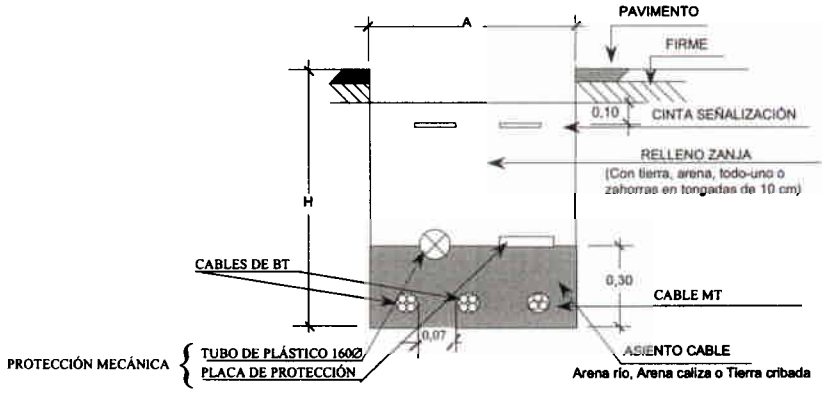
| Número de Líneas BT | Anchura (A) | Profundidad zanja (H) | Cinta señalización cable | Protección mecánica | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tubo | Placa |
| 4 | 0,35 | 0,80 | 2 | 1 | - |
| 5 - 6 | 0,50 | | | 1 | 1 |
| 7 - 8 | 0,60 | | | | |

NOTA.- En jardines, el pavimento y el firme serán sustituidos por tierra jardín

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

## CANALIZACIÓN ENTERRADA
## PLANO Nº 3

Dimensiones en m

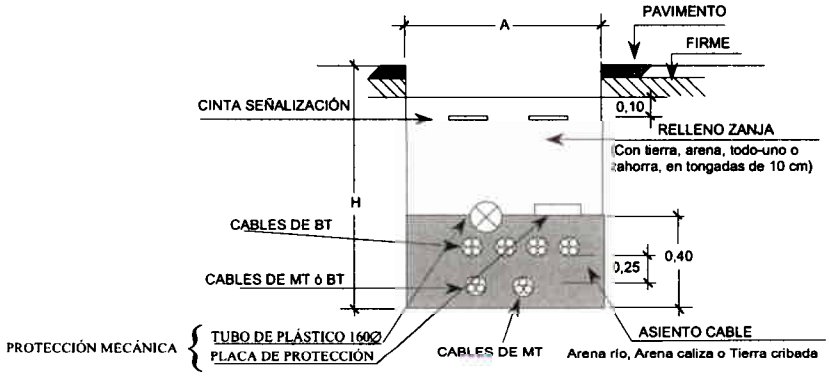



Tendido cables subterráneos 0,6/1 kV - 12/20 y 18/30 kV colocados en un plano

| Nº de Líneas | | Anchura | Profundidad zanja | Cinta señalización cable | Protección mecánica | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BT | MT | (A) | (H) | | Tubo | Placa |
| 1 | 1 | 0,35 | 0,80 | 1 | 1 | - |
| 1 -2 | 1 | 0,50 | | | 1 | 1 |

## PLANO Nº 4

Dimensiones en m




Tendido cables subterráneos 0,6/1 kV - 12/20 kV y 18/30 kV colocados en dos planos

| Nº de Líneas | | Anchura | Profundidad zanja | Cinta Señalización cable | Protección mecánica | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BT | MT | (A) | (H) | | Tubo | Placa |
| 3 | 1 | 0,50 | 0,90 | 2 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0,50 | | | | |
| 1 | 2 | 0,50 | | | | |
| 2 | 2 | 0,50 | | | | |
| 3 | 2 | 0,50 | | | | |
| 4 | 2 | 0,60 | | | | |

NOTA.- En jardines, el pavimento y el firme serán sustituidos por tierra jardín

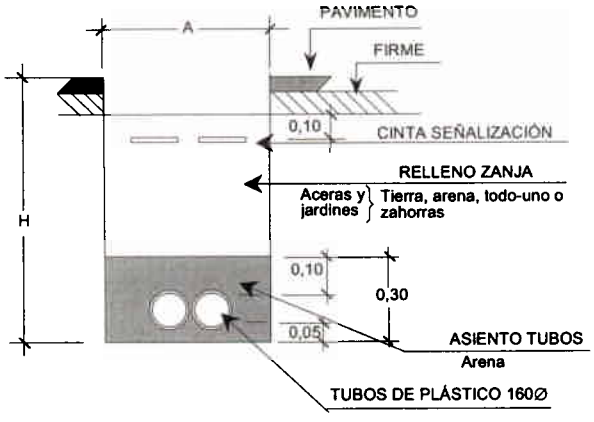
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

## CANALIZACIÓN ENTUBADA (Asiento de arena)

### PLANO Nº 5

Canalización entubada con tubos 160 ∅ y cables aislados de 0,6/1 kV
Colocados en un plano

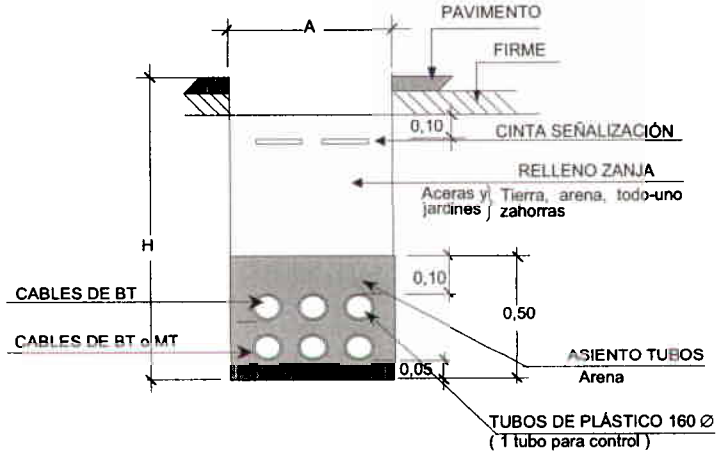
Dimensiones en m




### PLANO Nº 6

Canalización entubada con tubos 160 ∅ y cables aislados de 0,6/1 kV - 12/20 kV
Colocados en dos planos

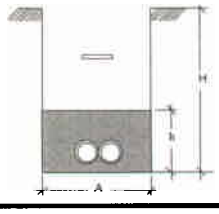
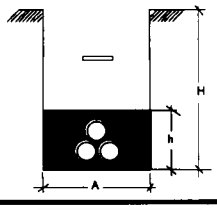
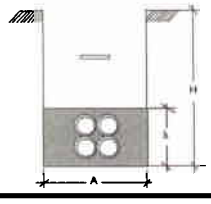
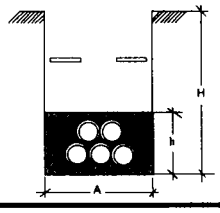
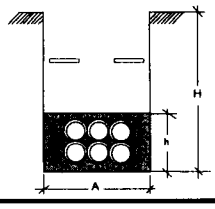
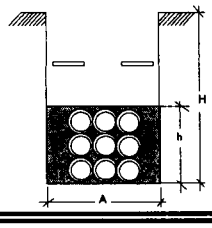
Dimensiones en m




| Núm. de tubos | Anchura (A) | Profundidad zanja (H) | Cinta seña-lización cable | Nº de tubos 160 ∅ |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 0,35 | 0,70 | 1 | 2 |
| 3 | | 0,80 | | 3 |
| 4 | | 0,90 | | 4 |
| 5 | 0,50 | 0,80 | 2 | 5 |
| 6 | | 0,90 | | 6 |
| 7 - 9 | | 1,10 | | 7 - 9 |

NOTA.- En jardines, el pavimento y el firme serán sustituidos por tierra jardín

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

| CANALIZACIÓN ENTUBADA BT y MT<br>TUBO 160 ∅ - Asiento arena | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Perfil** | **Nº Tubos** | **A m** | **H m** | **Altura asiento h m** | **Cinta señalización cable** |
|  | 2 (1P) | 0,35 | 0,70 | 0,30 | 1 |
|  | 3 (T) | 0,35 | 0,80 | 0,40 | 1 |
|  | 4 (2P) | 0,35 | 0,90 | 0,50 | 1 |
|  | 5 (T) | 0,50 | 0,80 | 0,40 | 2 |
|  | 6 (2P) | 0,50 | 0,90 | 0,50 | 2 |
|  | 7 a 9 (3P) | 0,50 | 1,10 | 0,65 | 2 |

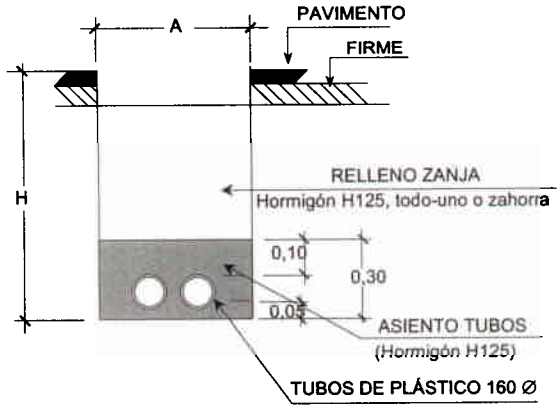
(xP): x Planos - (T): Tresbolillo

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

## CRUCES (Asiento de hormigón)
## PLANO Nº 7

Canalización entubada con tubos 160 ∅ y cables aislados de 0,6/1 kV
Colocados en un plano

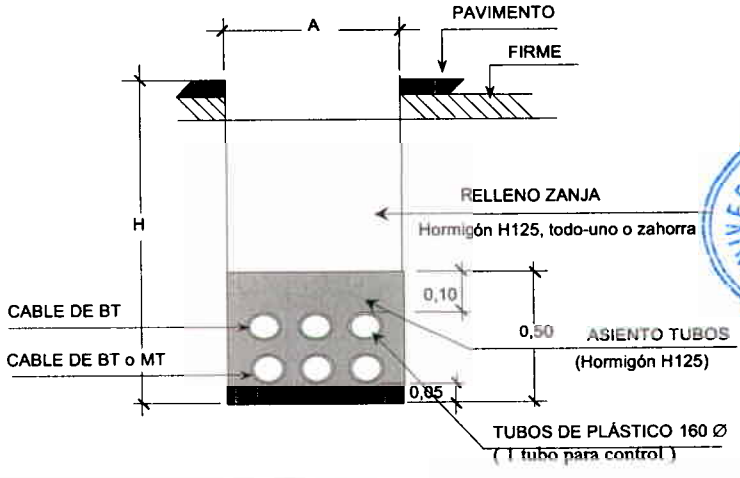
Dimensiones en m




## PLANO Nº 8

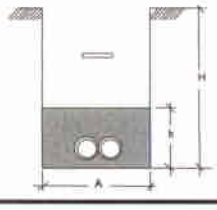
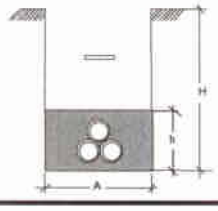
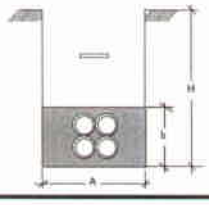
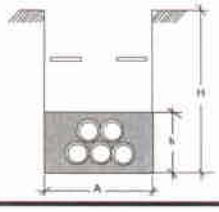
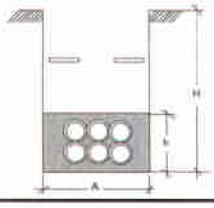
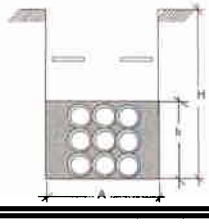
Canalización entubada con tubos 160 ∅ y cables aislados de 0,6/1 kV - 12/20 kV
Colocados en dos planos

Dimensiones en m




ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

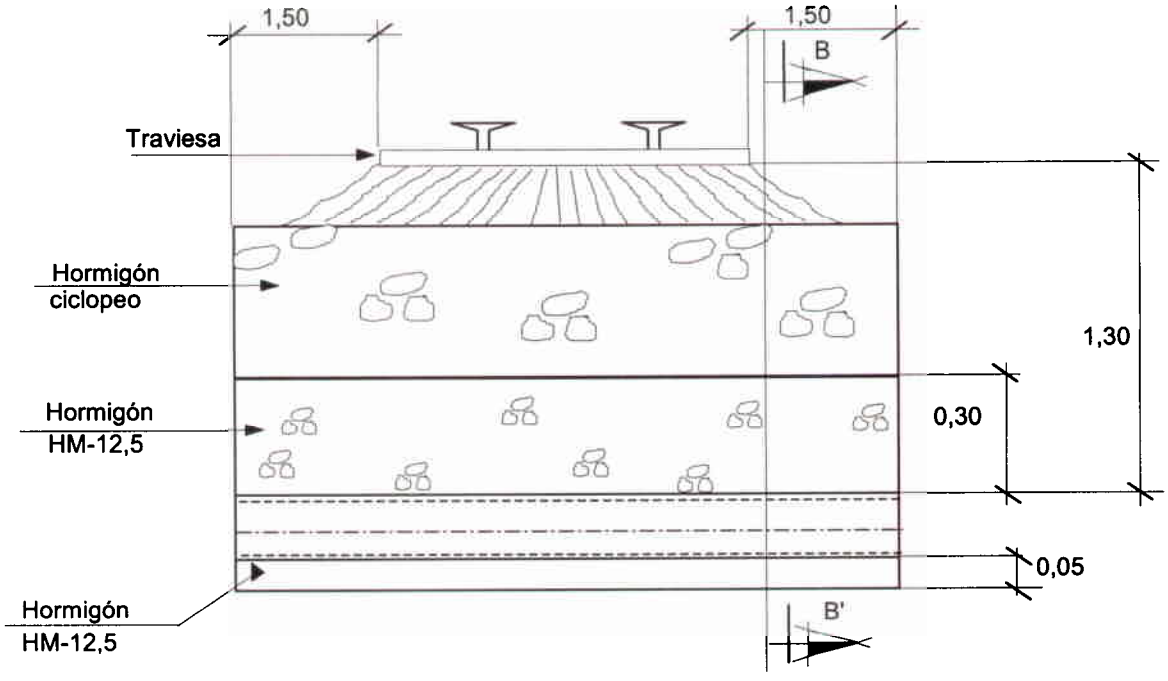
| Núm. de tubos | Anchura (A) | Profundidad zanja (H) | Nº de tubos 160 ∅ |
|---|---|---|---|
| 2 | 0,35 | 0,80 | 2 |
| 3 | | 0,90 | 3 |
| 4 | | 1,00 | 4 |
| 5 | 0,50 | 0,90 | 5 |
| 6 | | 1,00 | 6 |
| 7 - 9 | | 1,20 | 7 - 9 |

| CANALIZACIÓN CRUCES BT y MT<br>TUBO 160 ∅ - Asiento hormigón | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Perfil** | **Nº Tubos** | **A m** | **H M** | **Altura asiento H M** |
|  | 2 (1P) | 0,35 | 0,80 | 0,30 |
|  | 3 (T) | 0,35 | 0,90 | 0,40 |
|  | 4 (2P) | 0,35 | 1,00 | 0,50 |
|  | 5 (T) | 0,50 | 0,90 | 0,40 |
|  | 6 (2P) | 0,50 | 1,00 | 0,50 |
|  | 7 a 9 (3P) | 0,50 | 1,20 | 0,65 |

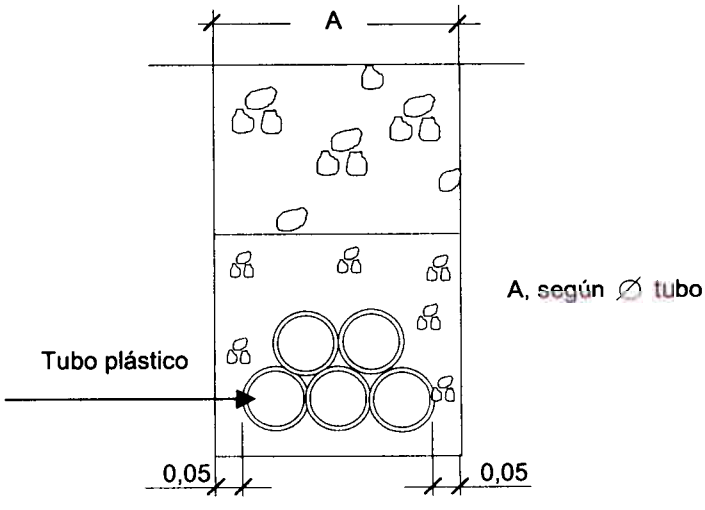
(xP): x Planos - (T): Tresbolillo

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

## PLANO Nº 9



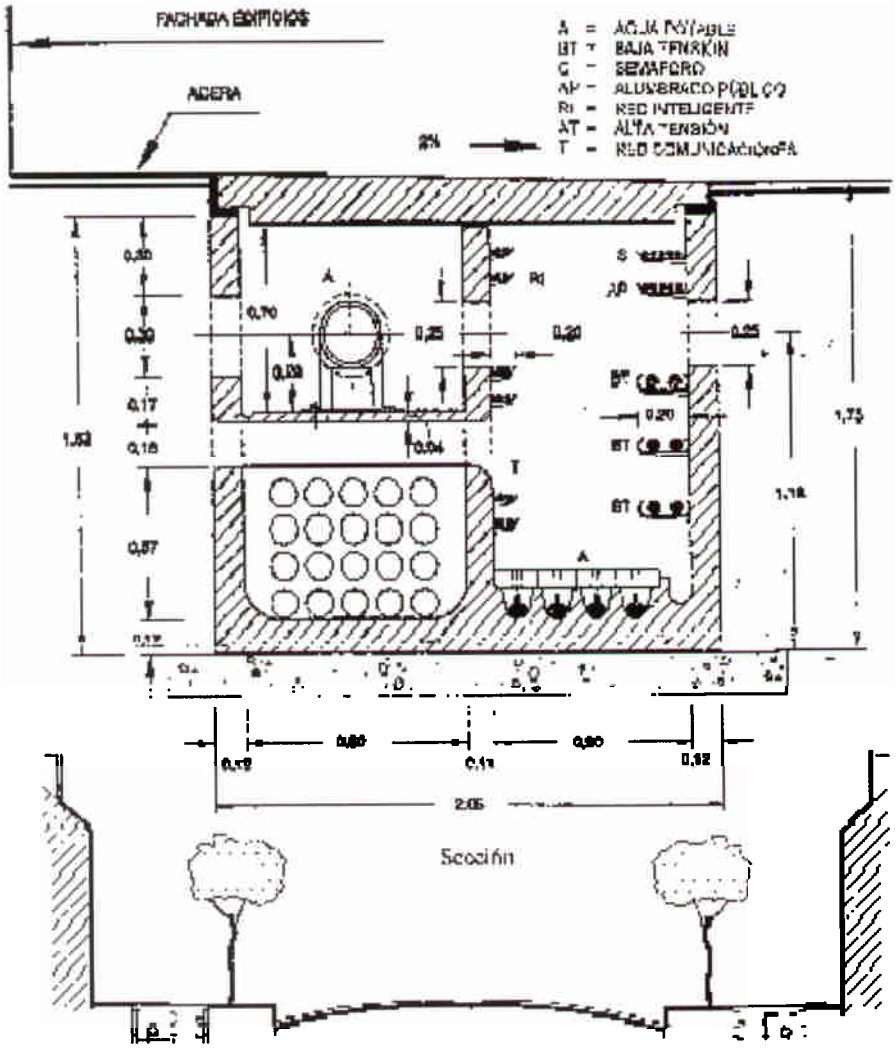

**Sección B-B'**




## CRUCE CON EL FERROCARRIL

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

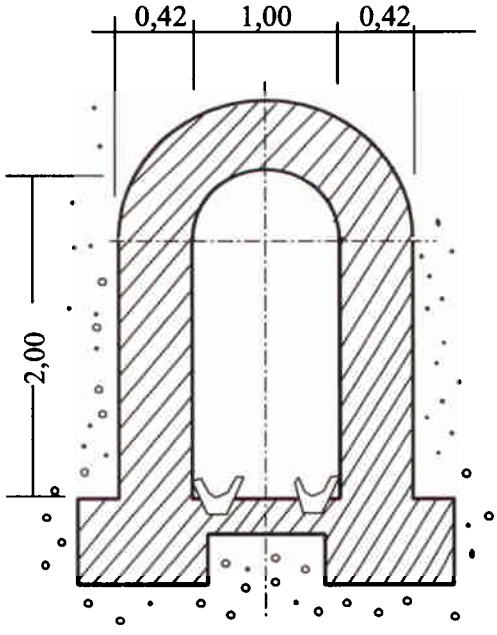
**PLANO Nº 10**




Sección de calle con arquetas registrables
**TIPO DE GALERÍA REGISTRABLE**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

**PLANO Nº 11**




Sección

**TIPO DE GALERÍA VISITABLE**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

# ANEXO B

# PROYECTO TIPO DE

# LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

## B.1 DOCUMENTACIÓN DE CADA PROYECTO PARA LEGALIZACIÓN

Cada proyecto concreto, diseñado en base al presente Proyecto Tipo, deberá aportar los siguientes documentos específicos del mismo.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

### B.1.1 MEMORIA

En ella se justificará la finalidad de la instalación razonando su necesidad o conveniencia y el objetivo final ( enlace, nuevo suministro,etc). A continuación se describirá el trazado de la línea, procurando que discurra por terreno de dominio público, y la longitud total de la línea.

Como datos eléctricos se darán: la potencia a transportar, la caída de tensión y la intensidad de cortocircuito. No será necesario describir los elementos constructivos ni incluir cálculos eléctricos ni mecánicos, haciendo constar que su diseño se ajusta al presente Proyecto Tipo.

Sí se incluirá una relación en su caso del cruzamiento y paralelismos, con los datos necesarios para su localización y para la identificación del propietario, entidad u organismo afectado.

### B.1.2 PLANOS

Se adjuntarán a cada proyecto los planos específicos indicados en los apartados siguientes:

**B.1.2.1 Plano de Situación**. El plano de situación a escala suficiente para que el emplazamiento de la línea sea perfectamente identificable.

**B.1.2.2 Plano de Planta**. El plano de planta de la red subterránea de baja tensión será a escala mínima 2000 y en él se reflejarán los detalles siguientes:

a) Tipo, sección, número de conductores y número de circuitos en cada tramo de la red.

b) En las urbanizaciones se indicarán las parcelas que se alimentan de cada armario o centralización, así como su numeración, en su caso, potencia prevista, caída de tensión en cada una de ellas y puntos de mínima tensión.

c) En los polígonos, se indicará en cada bloque el número de viviendas por escalera y ubicación de estás, así como la posición normal de servicio

**B.1.2.3 Otros planos**. Al igual que en la Memoria, no será necesario incluir planos de detalles de zanjas, por ser los correspondientes al presente Proyecto Tipo, a no ser que éstos sean de dimensiones especiales que deberán justificarse previamente en la Memoria.

Se incluirá plano del tipo específico del enlace con la línea aérea de BT en el caso de su empleo.

### B.1.3 PRESUPUESTO

El presupuesto constará de los siguientes apartados:

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

**B.1.3.1 Estado de mediciones**. Una relación que especifique la cantidad de cada una de las distintas UUCC que componen la totalidad de la mano de obra.

**B.1.3.2 Precios unitarios**. Se relacionarán las distintas UUCC que integran la mano de obra, indicando el precio unitario de cada una de ellas que esté vigente en el momento de la ejecución.

**B.1.3.3 Presupuesto general**. Se obtendrá el presupuesto general por aplicación de cada unidad que interviene en la ejecución del proyecto por el valor que figure en el estado de las mediciones, incrementando al final de dichas partidas aquellos otros conceptos tales como Gastos Generales, Beneficio Industrial, etc., según los porcentajes legalmente vigentes.

Además del Presupuesto General se incluirán los presupuestos individuales de aquellas partidas de obra sometidas a intervención de otros Organismos afectados.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

ANEXO B

# PROYECTO TIPO DE

# LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

## B.2 DOCUMENTACIÓN DE CADA PROYECTO PARA TRAMITACIÓN MUNICIPAL

Cada proyecto concreto, diseñado en base al presente Proyecto Tipo, deberá aportar los siguientes documentos específicos del mismo.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

### B.2.1 MEMORIA

En ella se justificará la finalidad de la instalación razonando su necesidad o conveniencia. A continuación se describirá el trazado de la línea, procurando que discurra por terreno de dominio público, y la longitud total de la línea.

Como datos eléctricos se darán: la potencia a transportar, la caída de tensión y la intensidad de cortocircuito. No será necesario describir los elementos constructivos ni incluir cálculos eléctricos ni mecánicos, bastando citar que todo ello se ajusta al presente Proyecto Tipo.

Si se incluirá una relación en su caso del cruzamiento y paralelismos, con los datos necesarios para su localización y para la identificación del propietario, entidad u organismo afectado.

### B.2.2 PLANOS

Se adjuntarán a cada proyecto los planos específicos indicados en los apartados siguientes:

**B.2.2.1 Plano de Situación**. El plano de situación a escala suficiente para que el emplazamiento de la línea sea perfectamente identificable.

**B.2.2.2 Plano de Planta**. El plano de planta de la red subterránea de baja tensión será a escala mínima 2000 y en él se reflejarán los detalles siguientes: Tipo, sección, número de conductores y número de circuitos en cada tramo de la red.

**B.2.2.3 Otros planos**. Tal vez en un principio se podría considerar la conveniencia de añadir un perfil de las nuevas zanjas

### B.2.3 PRESUPUESTO

El presupuesto constará de los siguientes apartados:

**B.2.3.1 Estado de mediciones**. Una relación que especifique la cantidad de cada una de las distintas UUCC que componen la totalidad de la Obra Civil (O.C.).

**B.2.3.2 Precios unitarios**. Se relacionarán las distintas UUCC que integran la obra, indicando el precio unitario de cada una de ellas que esté vigente en el momento de la ejecución.

**B.2.3.3 Presupuesto general de la O.C.** Se obtendrá el presupuesto general por aplicación de cada unidad que interviene en la ejecución del proyecto por el valor que figure en el estado de las mediciones, incrementando al final de dichas partidas aquellos otros conceptos tales como Gastos Generales, Beneficio Industrial, etc., según los porcentajes legalmente vigentes.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

# ANEXO C
**(Informativo)**

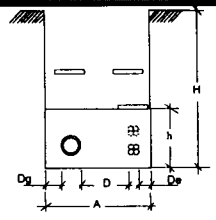
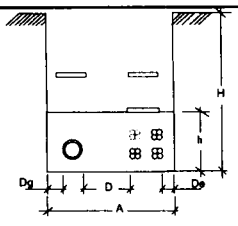
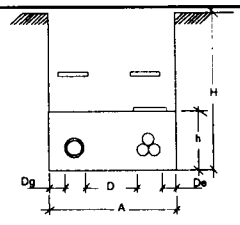
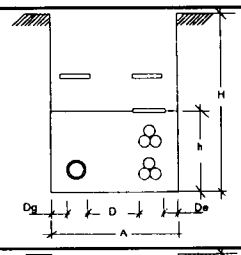
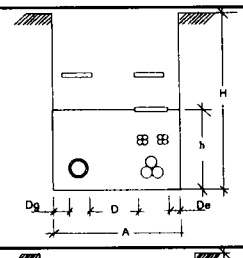
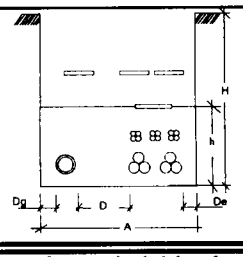
## CANALIZACIÓN CONJUNTA ENTRE GAS Y RED DE BT EJECUTADA POR EL MISMO OPERADOR ( IBERDROLA ).

- *DIRECTAMENTE ENTERRADA EN ACERA*
- *ENTUBADA EN ACERA*
- *PLANOS DE LA ZANJA DE GAS*

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

## Zanja conjunta entre gas y red de BT, directamente enterrada, en acera

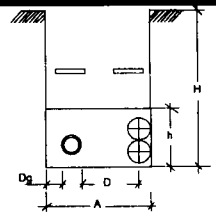
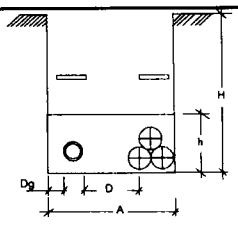
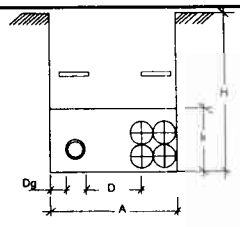
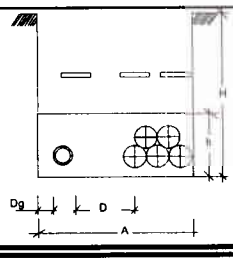
| GAS + ELECTRICIDAD<br>CANALIZACIONES ENTERRADAS | Distancia a pared (Gas)<br>Distancia mínima entre generatrices<br>Distancia a pared (Electricidad) | Dg: 0,1 m<br>D: 0,2 m<br>De: 0,05 m |
|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 1 ó 2 BT<br>(1P - 2P) | 1 Cinta /<br>1 Placa | Ø 63 ó Ø 90<br>Ø 110 | 0,5<br>0,6 | 0,8 | 0,4 |
|  | 3 ó 4 BT<br>(2P) | 1 Cinta /<br>1 Placa | Ø 63<br>Ø 90 ó Ø 110 | 0,6<br>0,7 | 0,8 | 0,4 |
|  | 1 MT<br>(1P) | 1 Cinta /<br>1 Placa | Ø 63 ó<br>Ø 90 ó<br>Ø110 | 0,6 | 0,8 | 0,4 |
|  | 2 MT<br>(2P) | 1 Cinta /<br>1 Placa | Ø 63 ó<br>Ø 90 ó<br>Ø110 | 0,6 | 0,9 | 0,5 |
|  | 1 MT + 2 BT<br>(2P) | 1 Cinta /<br>1 Placa | Ø 63<br>Ø 90 ó Ø 110 | 0,6<br>0,7 | 0,9 | 0,40 |
|  | 2 MT + 3 BT<br>(2P) | 2 Cintas /<br>1 Placa | Ø 63 ó<br>Ø 90 ó<br>Ø110 | 0,8 | 0,9 | 0,40 |

**(1)** Se sustituirá la placa de protección por un tubo de 160 Ø con las funciones de protección, para cables de control, cuando sea requerido.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

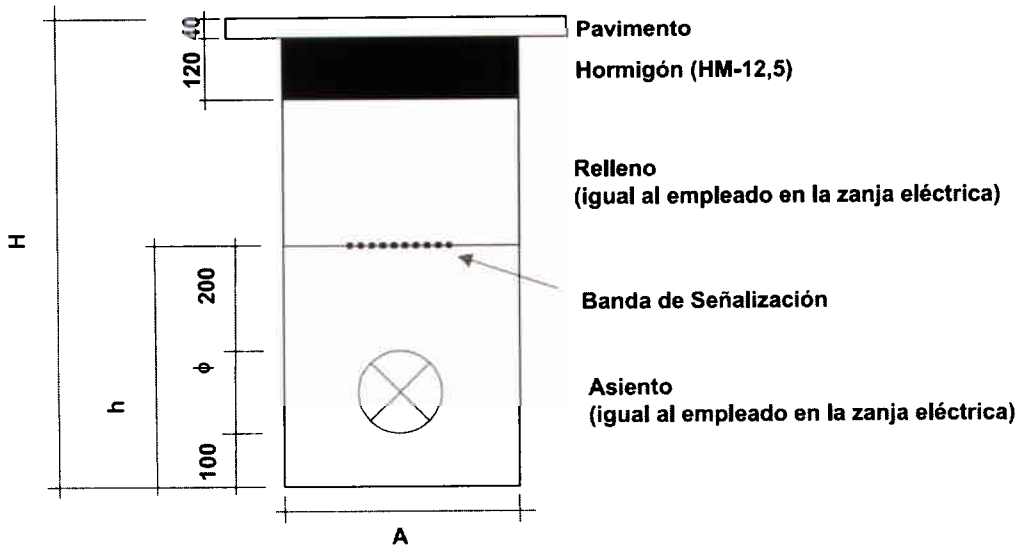
## Zanja conjunta entre gas y red de BT , entubada, en acera

| GAS + ELECTRICIDAD<br>CANALIZACIONES ENTUBADAS | Distancia a pared (Gas)<br>Distancia minima entre la generatriz del gas y el eje del cable eléctrico<br>Distancia a pared (Tubos 160mm) | Dg: 0,1 m<br>D: 0,2 m<br>De: 0 m | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 1 ó 2<br>(1P - 2P) | 1 Cinta /<br>- | Ø 63<br>Ø 90 ó Ø 110 | 0,45<br>0,5 | 0,8 | 0,4 |
|  | 3<br>(2P) | 1 Cinta /<br>- | Ø 63<br>Ø 90 ó Ø 110 | 0,6<br>0,7 | 0,8 | 0,4 |
|  | 4<br>(2P) | 1 Cinta /<br>- | Ø 63<br>Ø 90 ó Ø 110 | 0,6<br>0,7 | 0,8 | 0,5 |
|  | 5<br>(2P) | 2 Cintas /<br>- | Ø 63 ó<br>Ø 90 ó<br>Ø110 | 0,8 | 0,8 | 0,4 |

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

## CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO ACERA
## PLANO Nº 1

### BAJO ACERA



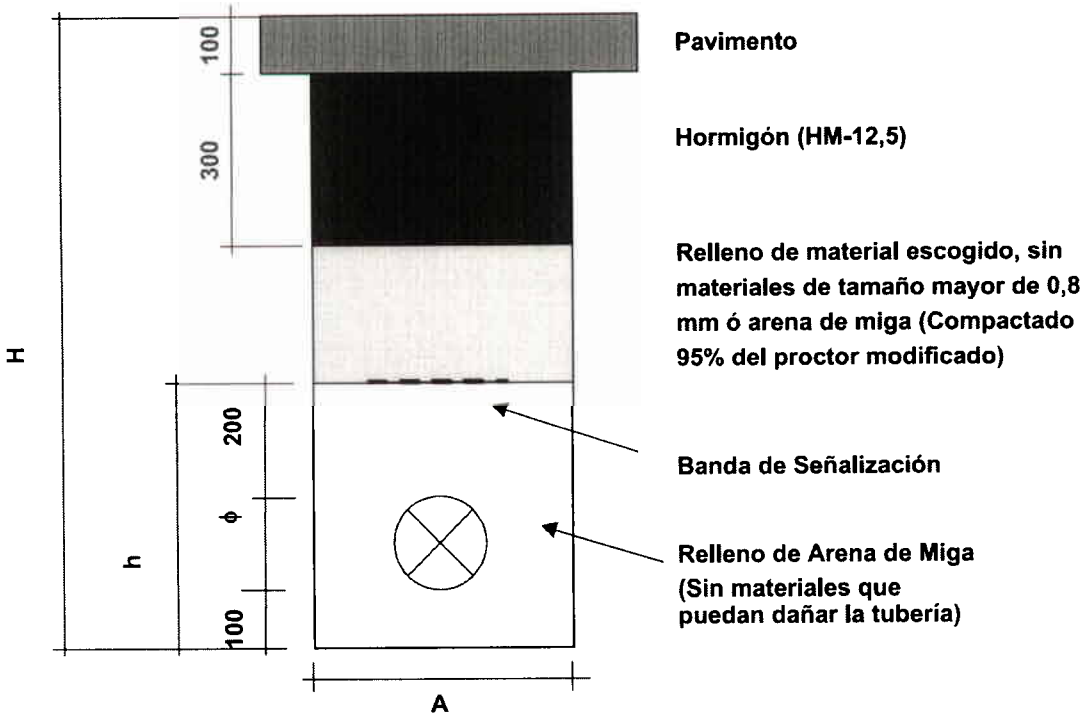

| Φ (mm) | A (m) | H (m) |
|---|---|---|
| 63 | 0,35 | 0,8 |
| 90 | 0,35 | 0,8 |
| 110 | 0,45 | 0,8 |
| 160 | 0,45 | 0,9 |
| 200 | 0,45 | 0,9 |

**NOTA:**
Cotas del dibujo tipo en mm.
Profundidad mínima de enterramiento: 0,6 m (medida desde la superficie hasta la generatriz superior de la tubería)
En zonas ajardinadas, se rellenará por encima del hormigón con tierra vegetal hasta que la profundidad mínima de enterramiento de la tubería sea de 0,8 m.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

## CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO CALZADA
## PLANO Nº 2

### BAJO CALZADA




| Φ (mm) | A (m) | H (m) |
|---|---|---|
| 63 | 0,35 | 1 |
| 90 | 0,35 | 1 |
| 110 | 0,45 | 1 |
| 160 | 0,45 | 1,1 |
| 200 | 0,45 | 1,1 |

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

**NOTA:**
Cotas del dibujo tipo en mm.
Profundidad mínima de enterramiento: 0,8 m (medida desde la superficie hasta la generatriz superior de la tubería)

IBERDROLA

MT 2.51.01
EDICIÓN 05
FECHA: Septiembre 2003

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

**MODIFICACIÓN Nº 1**
**Fecha: 2004-03**

## TÍTULO:

## PROYECTO TIPO DE LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

*Se sustituye la tabla* del apartado *8.1 Determinación de la sección, por la siguiente:*

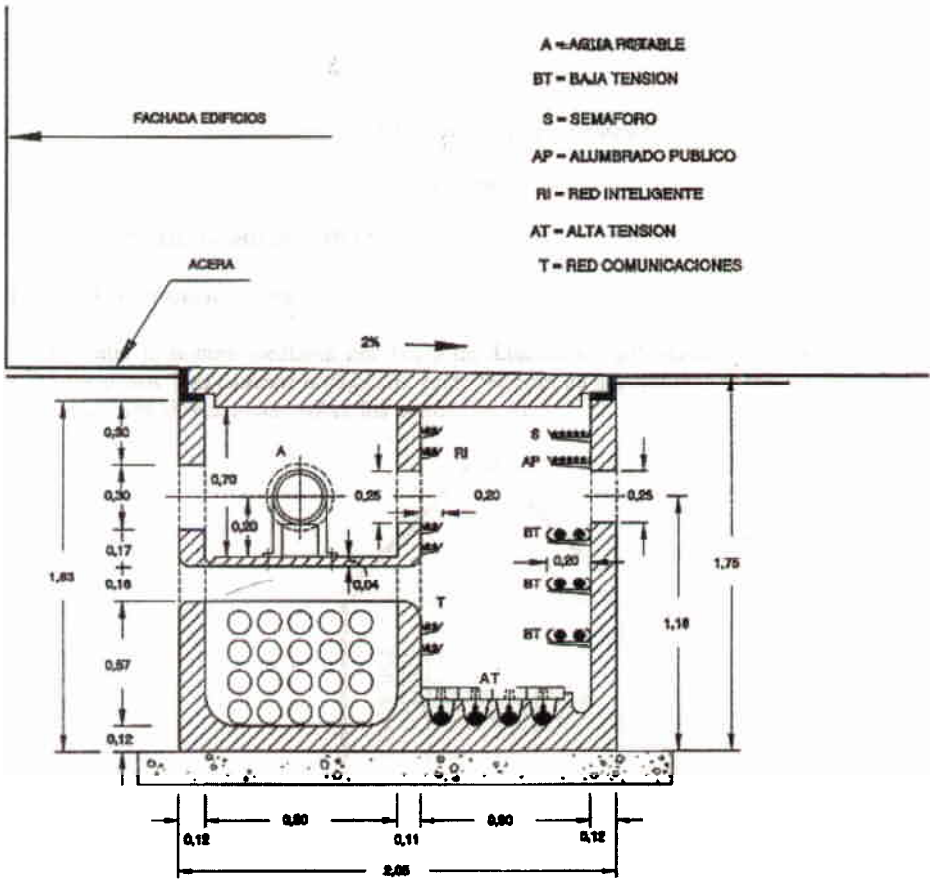
| Sección de fase en mm² | R - 20° en Ω/km | R - 90° en Ω/km | X en Ω/km | Intensidad* A |
|---|---|---|---|---|
| 50 | 0,641 | 0,822 | 0,080 | 180 |
| 95 | 0,320 | 0,410 | 0,076 | 260 |
| 150 | 0,206 | 0,264 | 0,075 | 330 |
| 240 | 0,125 | 0,160 | 0,070 | 430 |

* Instalación tipo enterrada

*Se sustituye el párrafo 7º del apartado 8.1 por el siguiente:*

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5 %. 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.

*Se sustituye el plano nº 10 del Anexo A, por el siguiente:*




**GALERIA REGISTRABLE**

**SECCION TIPO**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA
Ronda de Valencia, 3
MADRID

# Servicio y Gestión al Instalador (S.G.I.)

**EJEMPLO DE TABLA EN SERVICIOS WEB: www.plcmadrid.es/área técnica/el esquemario/formularios**

| POTENCIAS DE CONTRATACIÓN NORMALIZADAS. | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I.C.P. | 1,5 A | 3 A | 3,5 A | 5 A | 7,5 A | 10 A | 16 A | 20 A | 25 A | 32 A | 40 A | 50 A | 63 A |
| MONOFÁSICO 230 V | 345 W | 690 W | 805 W | 1150 W | 1725 W | 2300 W | 3680 W | 4600 W | 5750 W | 7360 W | 9200 W | 11500 W | 14490 W |
| TRIFÁSICO 400V | 1039 W | 2078 W | 2425 W | 3464 W | 5196 W | 6928 W | 11085 W | 13856 W | 17321 W | 22170 W | 27713 W | 34641 W | 43648 W |
| INTENSIDAD DEL INTERRUPTOR GENERAL AUTOMATICO (I.G.A.) | 25 A | | | | | | | | | | | | |
| | 32 A | | | | | | | | | | | | |
| | 40 A | | | | | | | | | | | | |
| | 50 A | | | | | | | | | | | | |
| | 63 A | | | | | | | | | | | | |

I.C.P.: Interruptor de Control de Potencia

La potencia máxima de contratación la fija el valor de la intensidad del Interruptor general automático (IGA), el cuál está en relación con la sección de la derivación Individual (D.I)

*Ejemplo:*

*Un usuario cuya instalación disponga de un IGA de 50 A podrá contratar hasta 11.500 W en Monofásico y hasta 34.641 W en trifásico.*

Nota.- Se recuerda que los conductores de todas las derivaciones individuales, deberán ser libres de halógenos del tipo (Z1-K)

## ¿Qué es S.G.I.?

**Servicio y Gestión al Instalador** es un servicio innovador y de calidad, orientado a cubrir las necesidades de información, formación y asesoramiento técnico integral, dentro del sector eléctrico y muy especialmente entre los instaladores electricistas con inquietud y ánimo de superación. El objetivo primordial es ofrecer servicios y gestiones que hagan el trabajo del instalador más cómodo y productivo, evitando incómodos desplazamientos e innumerables gestiones.

Entre los servicios que PLC Madrid ofrece en esta área destacamos:

**Asesoramiento técnico.** Con este servicio **dispondrás del mejor equipo de profesionales a tu servicio**, que te asesorará de forma personal, telefónicamente o por correo electrónico en todo lo relativo a instalaciones eléctricas, cálculo, normativa y reglamentación, tramitación y confección de certificados de instalación y memorias técnicas de diseño e **inspecciones OCAS** . Y un servicio de asesoramiento en informática (informática cero) especialmente pensado para todos aquellos que no dispongáis de conocimiento en este campo, dado que el ordenador es nuestro "**alicate universal**", y por tanto, imprescindible para cualquier Instalador Electricista.

**Servicios Web.** Te ofrecemos un área de **servicio de descarga exclusivo para abonados** donde podrás conseguir, multitud de esquemas de instalaciones de interior, automatismos, relés programables, autómatas, así como software técnico para distintas aplicaciones (iluminación, protecciones, presupuestos, esquemática, etc.)

El servicio también incluye una **cuenta de correo electrónico personal**, que te permitirá entre otras cosas mantenerte informado de todas las novedades, cambios de normativa y reglamentación eléctrica, así como una comunicación más ágil y una respuesta inmediata a tus consultas.

También te ofrecemos un **espacio web para promocionar tu empresa**. Otro aspecto importante de este servicio son los **Foros Técnicos "exclusivos"** reservados a instaladores. Estos foros pretenden ser un punto de encuentro de instaladores, donde se traten los temas más candentes y que más preocupan al sector, tales como REBT, ICT's, domótica, energía solar, automatismos eléctricos, máquinas eléctricas, etc.

**Catálogos y tarifas de precios.** Este servicio te ofrece el envío a domicilio de los catálogos generales y tarifas de precios actualizadas de los fabricantes de material eléctrico más representativos de España. Estas gestiones te supondrán un ahorro importante de tiempo, nosotros lo hacemos por ti.

**Jornadas técnicas y cursos gratuitos.** Te garantizamos como mínimo una jornada técnica o curso gratuito cada año, a elegir por el abonado, de la lista oficial de cursos y jornadas técnicas que PLC Madrid expone al público en su sede social y en su página web. Pudiendo asistir a más de un curso o jornada, en función de la ocupación de plazas.

**Descuentos especiales.** Todos los abonados al SGI, disponen de un 10 % de descuento en la compra de libros en nuestra librería, y "vales descuento" para la adquisición de equipos de medida, así como promociones especiales.

**Software de certificación de instalaciones eléctricas.** El servicio incluye de forma gratuita un programa informático para la confección de los **certificados de instalación y las memorias técnicas de diseño** para la Comunidad de Madrid.

## ¿Y el precio de S.G.I.?

El abono anual de este servicio es de 60 Euros.
La forma de pago: Domiciliación bancaria.

---

### HOJA DE SUSCRIPCIÓN ANUAL AL SERVICIO S.G.I. = 60 € (I.V.A. no inc.)

Rellene este formulario y envíelo por correo o fax a:

**P.L.C. MADRID S.L.U. C/ Toledo,176 28005-Madrid FAX: 913 664 655 Tfno: 913 660 063**

EMPRESA o NOMBRE Y APELLIDOS: _____ C.I.F./ N.I.F.: _____

DIRECCIÓN: _____ C.P.: _____

POBLACIÓN: _____ PROVINCIA: _____

PERSONA INSCRITA _____ TFNO: _____

**DATOS BANCARIOS DE DOMICILIACIÓN DE CARGOS . C.C.C.**

| ENTIDAD | | | | OFICINA | | | | D.C. | | Nº DE CUENTA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Firma autorizada:** D./ña. _____

Autorizo a la mencionada entidad bancaria a pagar de mi cuenta indicada los recibos presentados al cobro por P.L.C. MADRID S.LU.

"En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que los datos facilitados A EXCEPCIÓN DE LOS BANCARIOS, se incluirán en sendos ficheros automatizados propiedad de P.L.C. Madrid S.L.U. y DE SUS EMPRESAS COLABORADORAS, a efectos de ENVÍO DE CATÁLOGOS E INFORMACIÓN TÉCNICA DEL SECTOR ELECTRICO, que se conservarán y tratarán de acuerdo a la legislación vigente. En cualquier momento podrá ejercitar sus derechos de acceso, rectificación o cancelación, dirigiéndose por escrito a c/ Toledo 176, 28005 Madrid."