MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO Nº 15: BAJA TENSIÓN

INDICE

I MEMORIA

1. OBJETO
2. IDENTIFICACIÓN.
   2. 1. TITULAR.
   2. 2. AUTOR DEL PROYECTO.
   2. 3. SITUACIÓN.
3. NORMATIVA APLICABLE.
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES.
5. PREVISIÓN DE POTENCIA
6. PREVISIÓN DE POTENCIA EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.
7. ESTRUCTURA DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.
8. CANALIZACIONES.
9. CÁLCULOS.

II PLIEGO DE CONDICIONES

I MEMORIA

1. OBJETO.

El presente proyecto de Instalación Eléctrica de la RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN para SUMINISTRAR DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LA URBANIZACIÓN MONTESOL III , DEL SUP 1.05b DE CACERES, compuesto por Memoria, Cálculos, Pliegos, Presupuesto, Estudio Básico de Seguridad y Salud y Planos, tiene por objeto, la exposición de las condiciones técnicas y de seguridad, que deberán de reunir la instalación para cumplir en todo con las vigentes Reglamentaciones y en particular, con las Normas de las Compañías Suministradoras de Energía Eléctrica IBERDROLA y ELECTRICAS PITARCH, , y así obtener la aprobación de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Extremadura.

2. IDENTIFICACIÓN.

2. 1. TITULAR.

Es titular de la actividad, AGRUPACIÓN DE INTERÉS URBANÍSTICO DEL SECTOR S.1.05b DEL PGM DE CÁCERES, con domicilio social en Av. Hernán Cortes ,5-bajo 10002 Cáceres.

2. 2. AUTOR DEL PROYECTO.

A cargo de D. Fco. Javier Expósito Hurtado, Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 666 del C.O.I.T.I. de Cáceres.

2. 3. SITUACIÓN.

La red de distribución de Baja Tensión objeto del presente proyecto está situado en la nueva urbanización MONTESOL III en Cáceres junto a la Ronda Norte, según se observa en planos.

3. NORMATIVA APLICABLE.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto del Ministerio de Industria y Energía 842/2002, de 02 de agosto (BOE Nº224, de 18/09/02).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo según O.M. de 9 de Marzo de 1971.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Normas de compañía eléctrica.
- Normativa del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La Red de Baja Tensión será subterránea, constituida por líneas trifásicas con neutro, realizadas con cables unipolares con conductor de aluminio y aislamiento de polietileno reticulado instaladas en tubo.

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

5. PREVISIÓN DE LA POTENCIA.

La previsión de potencias en Baja Tensión para el caso que nos ocupa se calculará aplicando la siguiente expresión:

$$P_{BT} = P_{viv} + P_{sg} + P_{ap}$$

Siendo:

P_{BT} ► Total potencia demandada a nivel de Baja Tensión.

P_{viv} ► Total potencia demanda por viviendas (unifamiliares y colectiva).

P_{sg} ► Total potencia demanda por servicios generales y garajes de las viviendas en bloque (colectiva).

P_{ap} ► Total potencia demanda para el alumbrado público de la urbanización.

6. PREVISIÓN DE POTENCIA EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.

La potencia total prevista en la zona de actuación Pt en 5.579kW, se obtiene mediante la expresión:

Pt=Pv+Pc+Pi+Pd+Pp+Ph+Pa+Pe

Considerando:

Pv= Potencia correspondiente a viviendas; se determina según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Pc= Potencia correspondiente a locales comerciales; se determina a razón de 100 W/m2 de superficie construida, y con el coeficiente de simultaneidad que se estime necesario (previsión mínima por local 3.45 kW), según ITC-BT-10 del Reglamento Eléctrotécnico para Baja Tensión.

Pi=Potencia correspondiente a locales industriales; se determina a razón de 125 W/m2 de superficie construida, y con el coeficiente de simultaneidad que se estime necesario (previsión mínima por local de 10.35 kW) según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Este tipo de establecimientos se suele trabajar con un coeficiente de simultaneidad que varía entre 0.10 y 0.20m debido a consideraciones urbanísticas de edificabilidad, volumen, etc. Y según las características particulares del tipo de industria que se pretende implantar en la zona.

Además, esta previsión de potencia coincide con diversas recomendaciones estipuladas para este tipo de establecimientos (20-30 VA/m2, incluidos servicios y dotaciones).

Pd=Potencia correspondiente a centros de enseñanza, guarderías y docencia en general; se determina a razón de 500 W/plaza en ausencia de datos (NTE IER).

Pp= Potencia correspondiente a locales de pública concurrencia, centros religiosos, salas de exposiciones, cinematógrafos; se determina a razón de 50 W/m2 en ausencia de datos (NTE IER).

Ph= Potencia correspondiente a establecimientos hosteleros o alojamientos turísticos ; se determina a razón de 1000 W/plaza, con un mínimo de 100kW para establecimientos cuya capacidad sea igual o superior a 50 plazas y con un mínimo de 25 kW para establecimientos cuya capacidad sea inferior a 50 plazas (NTE IER).

Pa= Potencia correspondiente al alumbrado público; se determina según estudio luminotécnico. En ausencia de datos se puede estimar una potencia de 1.5 W/m2 de vial.

PREVISION DE POTENCIA PARA URBANIZACION MONTESOL III

Parcelas	Superficie	Nº Viviendas	POT. UNIT	POT. TOTAL	POT. Loc.+ SC.
Viviendas Protegida					
1	12.297m2	188	5.750w	1.081.000w	1.235kW
2	10.623m2	154	5.750w	885.500w	1.021kW
Vivienda Colectiva					
3	6.535m2	64	9.200w	588.800w	652kW
4	4.403m2	42	9.200w	386.400w	437kW
5	9.706m2	96	9.200w	883.200w	979kW
6	12.919m2	132	9.200w	1.214.400w	1.342kW
Vivienda Unifamiliar					
7	5.704m2	30	9.200w	276.000w	276kW
8	4.793m2	26	9.200w	239.200w	239kW
9	5.775m2	31	9.200w	285.200w	285kW
10	5.556m2	30	9.200w	276.000w	276kW
11	4.793m2	26	9.200w	239.200w	239kW
12	6.808m2	37	9.200w	340.400w	340kW
13	9.185m2	50	9.200w	460.000w	460kW
14	6.584m2	33	9.200w	303.600w	303kW
15	4.612m2	22	9.200w	202.400w	202kW
16	3.563m2	16	9.200w	147.200w	147kW
17	4.321m2	17	9.200w	156.400w	156kW
Total viviendas		**994**		**7.964.900W**	**8.589kW**
Comercial	8.000m2		800.000w	800.000W	800kW
Dotaciones	26.711m2/2		200.000w	200.000W	200kW
Servicios Generales			45.000w	45.000w	45kW
Total				**9.634.000w**	**9.634 kW**
Total con s. c .					**9.634kW**
KVA					**12.042kVA**
Coef . Sim. O,6					**7.225 kVA**

Potencia total en kVA 7.225/ 630=12 trafos de 630 KVA.
6 centros de transformación con 2 Transformadores de 630kVA cada centro

Estas cargas serán las consideradas para el cálculo de la red eléctrica de baja tensión, que dota de suministro eléctrico a todas esas parcelas.

1

C.T. 1	**8 Salidas**
IBERDROLA	Potencia kVA
PARCELA 1 (188 VIVIENDAS)	926,00
PARCELA 2(65 VIVIENDAS)	300,00
Alumbrado Vial - CM-1	20,00
	0,00
Total Potencia demandada	1.246,00
	99%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

2

C.T. 2.	**8 Salidas**
IBERDROLA	Potencia kVA
PARCELA 2 (89 VIVIENDAS)	400,00
PARCELA 3 (64 VIVENDAS)	489,00
EQUIPAMIENTO DOTACIONAL D1	80,00
Total Potencia demandada	969,00
	77%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

3

C.T. 3	**8 Salidas**
PITARCH	Potencia kVA
PARCELA 13 (50 UNIFAMILIARES)	316,00
PARCELA 14 (33 UNIFAMILIARES)	208,72
PARCELA 10 (30 UNIFAMILIARES)	189,75
PARCELA 7 (30 UNIFAMILIARES)	189,75
PARCELA 4 (42 VIVIENDAS)	300,43
PARCELA 16 (8 UNIFAMILIARES	50,50
Total Potencia demandada	1255,15
	100%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

4

C.T. 4	**8 Salidas**
PITARCH	Potencia kVA
PARCELA 15 (22 UNIFAMILIARES)	139,00
PARCELA 16 (8 UNIFAMILIARES)	50,50
PARCELA 17 (17 UNIFAMILIARES)	107,00
PARCELA 11 (26 UNIFAMILIARES)	164,00
PARCELA 8 (26 UNIFAMILIARES)	164,00
PARCELA 5 (96 VIVENDAS)	590,00
ALUMBRADO PUBLICO CM-2	20,00
Total Potencia demandada	1.234,50
	98%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

5

C.T. 5	**8 Salidas**
PITARCH	Potencia kVA
PARCELA 6 (132 VIVIENDAS)	900,00
PARCELA 9 (31 UNIFAMILIARES)	356
Total Potencia demandada	1.256,00
	100%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

6

C.T. 6	**8 Salidas**
PARCELA	Potencia kVA
PARCELA 12 (37 UNIFAMILIARES)	234
EQ. COMERCIAL	700
EQ. DOTACIONAL D2	80,00
Total Potencia demandada	1.014,00
	80%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

6.1. TRAZADO DE LA RED ELÉCTRICA.

Para la dotación de suministro eléctrico a las diferentes parcelas y servicios generales se han diseñado una serie de circuitos de baja tensión. Estos circuitos partirán desde el cuadro de baja tensión existente en el Centro de Transformación, propiedad de la Cía. Suministradora de Energía.

La red eléctrica, en su recorrido, sólo afectará a terrenos de dominio público.

El trazado de dicha red se puede observar en el documento adjunto Planos.

6.2. CANALIZACIONES.

Las canalizaciones se dispondrán, en general por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

6.2.1. CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS.

La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0.60 m en acera, ni de 0.80m en calzada.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones así lo exijan.

Para conseguir que el cable quede correctamente instalado sin haber recibido daño alguno, y que ofrezca seguridad frente a excavaciones hechas por terceros, en la instalación de los cables se seguirán las instrucciones descritas a continuación:

- El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo de 0.05 m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0.10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0.05m entre los cables y las paredes laterales.
- Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica, como por ejemplo, losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas trasversalmente. Podrá admitirse el empleo de otras protecciones mecánicas

equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0.10m. y a la parte superior del cable de 0.25 m.
- Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización.

6.2.2. CONDUCTORES ENTERRADOS BAJO TUBO.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección en los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se isntalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Las arquetas serán prefabricadas o de fábrica de ladrillo cerámico macizo (citara) enfoscada interiormente, con tapas de fundición de 60x60 cm. y con un lecho de arena absorbente en el fondo de ellas. A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua. Si se trata de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

A lo largo de la canalización se colocará una cinta de señalización, que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en el suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado normal para tubos en suelo ligero o pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos D>1 mm.
- Resistencia a la penetración de agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

6.3.**CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS**.

6.3.1.**CRUZAMIENTOS**.

6.3.1.1 **Calles y carreteras**.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0.80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

6.3.1.2.Ferrocarriles.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón, y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, a una profundidad mínima de 1.3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1.5 m por cada extremo.

6.3.1.3.Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0.25 m con cables de alta tensión y 0.10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

6.3.1.4.Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0.20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

6.3.1.5. Canalizaciones de agua y gas.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0.20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

6.3.1.6. Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc.), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 8.2.

6.3.1.7. Depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0.20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1.5 m por cada extremo.

6.4.1. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

6.4.1.1. Otros cables de energía eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0.10 m con los cables de baja tensión y 0.25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

6.4.1.2.Cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0.20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

6.4.1.3. Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0.20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0.20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

6.4.1.4. Canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0.20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0.40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0.20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

6.4.1.5. Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0.20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

6.5. CONDUCTORES.

Los a emplear en la instalación serán de Aluminio homogéneo, unipolares, tensión asignado no inferior a 0.6/1 kV, aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", enterrados bajo tubo o directamente enterrados, con unas secciones de 25, 50, 95, 150 o 240 mm2 (según Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Cía. Suministradora).

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 5% de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

Cuando la intensidad a transportar sea superior a la admisible por un solo conductor se podrá instalar más de un conductor por fase, según los siguientes criterios:

- Emplear conductores del mismo material, sección y longitud.
- Los cables se agruparán al tresbolillo, en ternas dispuestas en uno o varios niveles.

El conductor neutro tendrá como mínimo, en distribuciones trifásicas a cuatro hilos, una sección de los conductores de fase para secciones hasta 10 mm2 de Cu o 16 mm2 de aluminio, y una sección mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm2 para cobre y 16 mm2 de aluminio, para secciones superiores. En distribuciones monofásicas, la sección del conductor neutro será igual a la sección del conductor de fase.

El conductor neutro deberá estar identificado por un sistema adecuado. Deberá estar dispuesto a tierra en el centro de transformación o central generadora, y como mínimo, cada 500 m

de longitud de línea. Aún cuando la línea posea una longitud inferior, se recomienda conectarlo a tierra al final de ella. La resistencia de la puesta a tierra no podrá superar los 20 ohmios.

En cualquier caso, siempre se atenderá a las Recomendaciones de la Cía. Suministradora de la electricidad.

6.6**. EMPALMES Y CONEXIONES.**

Los empalmes y conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Así mismo deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Un método apropiado para la realización de empalmes y conexiones puede ser mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de cinta vulcanizable.

6.7. **SISTEMAS DE PROTECCIÓN**.

En primer lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las **sobreintensidades** que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-22), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizarán fusibles o interruptores automáticos calibrados convenientemente ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación, desde donde parten los circuitos (según figura en anexo de cálculo); cuando se realiza todo el trazado de los circuitos a sección constante (y queda ésta protegida en inicio de línea), no es necesaria la colocación de elementos de protección en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección.
- Protección a cortocircuitos: Se utilizarán fusibles o interruptores automáticos calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos (ITB-BT-22) se han tomado las medidas siguientes:

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado "XLPE" tensión asignada 0.6/1 kV, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

En tercer lugar, para la protección contra **contactos directos** (ITC-BT-22). La Cía. Suministradora obliga a utilizar en sus redes de distribución en BT el esquema TT, es decir, Neutro de BT. puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local y características del terreno.

Por otra parte, es obligada la conexión del neutro a tierra en el centro de transformación y cada 500 m (según ITC-BT-06 e ITC-BT-07), sin embargo, aunque la longitud de cada uno de los circuitos sea inferior a la cifra reseñada, el neutro se conectará como mínimo una vez a tierra al final de cada circuito.

6.8. **UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA.**

Los contadores se ubicarán de forma individual para cada abonado, lo que equivale a decir, para cada parcela.

A fin de facilitar la toma periódica de las lecturas que marquen los contadores, para que las facturaciones respondan a consumos reales, aquellos quedarán albergados en el interior de un módulo prefabricado homologado, ubicado en la linde o valla de parcela con frente a la vía de tránsito.

Este módulo deberá estar lo más próximo posible de la caja general de protección, pudiendo constituir nichos de una sola unidad, convirtiéndose así en una caja general de protección y medida, sin perjuicio de las dimensiones que ambas deban mantener para cumplir normalmente su propia función. Éste módulo deberá disponer de aberturas adecuadas y deberá estar conectado mediante canalización empotrada hasta una profundidad de 1 m bajo la rasante de la acera. Al ubicarse en la valla circundante de la parcela, dicho módulo estará situado a 0.50 m sobre la rasante de la acera.

Las cajas de protección y medida serán de material aislante de clase A, resistentes a los álcalis, autoextinguibles y precintables. La envolvente deberá disponer de ventilación interna para evitar condensaciones. Tendrán como mínimo en posición de servicio un grado de protección IP-433, excepto en sus partes frontales y en las expuestas a golpes, en las que, una vez efectuada su colocación en servicio, la tercera cifra característica no será inferior a siete.

El cálculo y diseño de los fusibles de la caja de protección-medida y acometida a cada abonado se realizará en función de la potencia real demandada por dicha instalación.

7. ESTRUCTURA DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.

7.1. DISEÑO DE LA RED

La instalación de la red de suministro de energía eléctrica en BT será realizada en red subterránea. Para asignar el número de salidas necesarias desde el centro de transformación se han tenido en cuenta, entre otros los siguientes criterios:

- La caída máxima de tensión en los conductores será del 5%.
- El número máximo de líneas por transformador será de cinco.
- La distribución será radial.

- **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 ..... 150 y 240 mm²
- Tensión asignada ..... 0,6/1 kV
- Aislamiento ..... . Polietileno reticulado
- Cubierta ..... PVC

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

Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

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 240 mm² de fase y 150 mm² de neutro, serán las instaldas para la red de distribución en BT.

- **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.

7.2. 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.

7.3. PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD

Las líneas partirán de los cuadros generales de protección situados en el interior de los Centros de Transformación, en los que se instalarán los fusibles que protegerán los conductores de dichas líneas, contra sobrecargas y cortocircuitos.

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)
XC6Z1 0,6/1 kV 3 x 50/16	125
RV 0,6/1 kV 4 x 50 Al	160
XC6Z1 0,6/1 kV 3 x 95/30	200
RV 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al	200
XC6Z1 0,6/1 kV 3 x 150/50	250
RV 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al	250
XC6Z1 0,6/1 kV 3 x 240/80	315
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.

	Intensidad nominal de fusible					
Cable	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**	**315**
XC6Z1 0,6/1 kV 3 x 50/16	125	100	80			
RV 0,6/1 kV 4 x 50 Al	190	155	115			
XC6Z1 0,6/1 kV 3 x 95/30	255	205	155	120		
RV 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al	255	205	155	120		
XC6Z1 0,6/1 kV 3 x 150/50	400	325	245	185	140	
RV 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al	470	380	285	215	165	
XC6Z1 0,6/1 kV 3 x 240/80	-	535	400	305	230	170
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.

8. CANALIZACIONES

8.1. 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 de 0,10 m, sobre la que se depositarán los cables a instalar. A continuación se colocará otra capa de arena de idénticas características y con un espesor mínimo de 0,10 m, 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 teniendo en cuenta que entre los laterales y los cables se mantenga una distancia de unos 0,10 m. 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 0,30 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.

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 H125 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.

8.2. 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.

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.

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 0,05 m 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 H125 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.

8.3. 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.

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 mínima de 0,70 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 0,05 m de espesor de hormigón H 125, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón H 125 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 H 125, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón de H125 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. CALCULOS

CALCULOS ELECTRICOS DE LA RED DE BAJA TENSION

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes :

Sistema Trifasico
I=Pc/1.732 xU x Cos φ=amp(A)
e=1.732 xI((L x Cosφ / k x S x n)+(Xu x L x Senφ / 1000 x n))=voltios(V)
Sistema monofásico:
I=Pc/U x Cos φ=amp(A)
e=2x I((L x Cos φ /k x S x n) + (Xu x L x senφ /1000 x n))=voltios(V)

En donde :
Pc=potencia de Cálculo en Watios
L=Longitud de Cálculo en metros
e=Caída de tensión en Voltios.
K=Conductividad.
I=Intensidad en Amperios.
U=Tensión de servicio en Voltios(Trifasico o Monofasica)
S=sección del conductor en mm²
Cosφ= Coseno de fi . Factor de potencia
n=Nº de conductores por fase.
Xu=Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m

Fórmula Conductividad Eléctrica

K=I/ρ
ρ =ρ20(I+α(T-20))
T=T° +((Tmax -T0)(I/Imax)²)

Siendo,
K= Conductividad del conductor a la temperatura T
ρ =Resistividad del conductor a la temperatura T
ρ20=Resistividad del conductor a 20ºC
Cu=0.018
Al=0.00403
α =Coeficiente de temperatura:
Cu=0.00392
Al=0.00403
T=Temperatura del conductor(ºC)
T0=Temperatura ambiente(ºC)
Cables enterrados=25ºC
Cables al aire=40ºC
Tmax=Temperatura maxima admisible del conductor(ºC)
XLPE, EPR=90ºC
PVC=70ºC
I=Intensidad prevista por el conductor (A)
Imax=Intensidad máxima admisible del conductor(A)

Fórmulas Sobrecargas

Ib<=In<=Iz
I2<=1.45Iz

Donde :
Ib:intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalizacion según la norma UNE 20-460/5-523.
In:Intensidad nominal del dispositivo de proteccion. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2:intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
-a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automaticos(1.45 In como máximo)
-a la intensidad de fusion en el tiempo convencional , para los fusibles (1.6In).

Fórmulas Cortocircuito
*IpccI=Ct U/√3 Zt
Siendo ,
IpccI: intensidad permanente de c.c. En inicio de líneas en kA
Ct:Coeficiente de tensión
U:Tensión trifásica en V
Zt:Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

*IpccF=Ct UF/2 Zt

Siendo ,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. En fin de línea en kA
Ct:Coeficiente de tensión
UF:Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

*La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

Zt=(Rt²+Xt²)½

Siendo,
Rt:R1+R2+.....+Rn(suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt:X1+X2+.....+Xn(suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
R=L x 1000 x CR /K x S x n(mohm)

X=Xu x L /n (mohm)
R:Resistencia de la línea en mohm.
X:Reactancia de la línea en mohm.
L:Longitud de la línea en m.
CR:Coeficiente de resistividad , extraído de condiciones generales de c.c.
K:Conductividad del metal.
S:Sección de la línea en mm²
Xu:Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

*tmcicc=Cc x S² /IpccF²

Siendo ,
Tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc
Cc=Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. En fin de línea en A

*tficc=cte.fusible /IpccF²

Siendo ,
tficc=tiempo de fusión de un fusible para una determinada intesidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. En fin de línea en A

*Lmax=0.8 UF/2 x IF5 x √(1.5/K x S x n)² +(Xu/ n x 1000)²

Siendo,
Lmax: longitud máxima de conductor protegido a c.c.(m)(para protección por fusibles)
Uf:Tensión de fase (V)
K:Conductividad
S:Sección del conductor (mm²)
Xu:Reactancia por unidad de longitud (mohm/m).En conductores aislados suele ser 0.1
n: nº de conductores por fase
Ct=0.8: es el coeficiente de tensión
CR=1.5: es el coeficiente de resistencia.
IF5= Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg

*Curvas válidas .(para proteccion de Interruptores automaticos dotados de Relé electromagnetico).

CURVA B	IMAG=5In
CURVA C	IMAG=10In
CURVA D y MA	IMAG=20In

CÁLCULO DISTRIBUCIÓN LÍNEAS BAJA TENSIÓN DE LA URBANIZACION MONTESOL 3- ZONA IBERDROLA

Realizamos la previsión de carga conforme a las instrucciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su ITC-BT-10 para grado de electrificación básica, aplicando los coeficientes de simultaneidad especificados en la documentación comentada.

Estos coeficientes de simultaneidad se aplicarán sobre la partida objeto de cálculo, es decir, sobre el número de viviendas que en total alimente un Centro de Transformación ó sobre el número de viviendas que alimente una línea concreta, motivo por el que pueda apreciarse desajuste entre la potencia total de las líneas que parten del C.T., y la potencia prevista para el mismo.

Asimismo consideramos 10% para los servicios generales y el 10% para posibles locales.

1

C.T. 1	**8 Salidas**
IBERDROLA	Potencia kVA
PARCELA 1 (188 VIVIENDAS)	926,00
PARCELA 2(65 VIVIENDAS)	300,00
Alumbrado Vial - CM-1	20,00
	0,00
Total Potencia demandada	1.246,00
	99%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

2

C.T. 2.	**8 Salidas**
IBERDROLA	Potencia kVA
PARCELA 2 (89 VIVIENDAS)	400,00
PARCELA 3 (64 VIVENDAS)	489,00
EQUIPAMIENTO DOTACIONAL D1	80,00
Total Potencia demandada	969,00
	77%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

3

C.T. 3	**8 Salidas**
PITARCH	Potencia kVA
PARCELA 13 (50 UNIFAMILIARES)	316,00
PARCELA 14 (33 UNIFAMILIARES)	208,72
PARCELA 10 (30 UNIFAMILIARES)	189,75
PARCELA 7 (30 UNIFAMILIARES)	189,75
PARCELA 4 (42 VIVIENDAS)	300,43
PARCELA 16 (8 UNIFAMILIARES	50,50
Total Potencia demandada	1255,15
	100%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

4

C.T. 4	**8 Salidas**
PITARCH	Potencia kVA
PARCELA 15 (22 UNIFAMILIARES)	139,00
PARCELA 16 (8 UNIFAMILIARES)	50,50
PARCELA 17 (17 UNIFAMILIARES)	107,00
PARCELA 11 (26 UNIFAMILIARES)	164,00
PARCELA 8 (26 UNIFAMILIARES)	164,00
PARCELA 5 (96 VIVENDAS)	590,00
ALUMBRADO PUBLICO CM-2	20,00
Total Potencia demandada	1.234,50
	98%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

5

C.T. 5	**8 Salidas**
PITARCH	Potencia kVA
PARCELA 6 (132 VIVIENDAS)	900,00
PARCELA 9 (31 UNIFAMILIARES)	356
Total Potencia demandada	1.256,00
	100%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

6

C.T. 6	**8 Salidas**
PARCELA	Potencia kVA
PARCELA 12 (37 UNIFAMILIARES)	234
EQ. COMERCIAL	700
EQ. DOTACIONAL D2	80,00
Total Potencia demandada	1.014,00
	80%
POTENCIA INSTALADA en kVA	**1260**

CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DISTRIBUIDORAS EN BAJA TENSIÓN

En la documentación adjunta se calculan las líneas de distribución en Baja Tensión en función de la potencia alimentar, de la caída de tensión y de la intensidad máxima admisible en los conductores.

En nuestro caso como algunas de las parcelas tienen una previsión alta de viviendas y por consiguiente una potencia alta , pero no se sabe cual será el reparto de las mismas y los portales que puedan salir por parcela , se ha procedido a dividir las líneas para una potencia max de 250kW para que en el peor de los casos no tengamos problemas con caídas de tensión y el reparto sea mas uniforme al no tener datos completos.

En la zona de unifamiliares también hemos procedido a preveer una max potencia de 250kW y en las parcelas que pasan dicha potencia se ha dividido en dos líneas desde el centro de transformación correspondiente .

Para tener una mayor uniformidad según los cálculos y asi tener mas posibilidad en el futuro para posibles ampliaciones , se ha procedidos a ser uniforme en cuanto a las líneas de la red de baja tensión y se usaran líneas de 3(1x240mm2)+150mm2 RZ1 0.6/1kV.

CT-1:

Línea 1 : 3x240+1x150 mm^2 RZ Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225

Gedine
General de Ingeniería y Estructuras, s.l.

5	5	6	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949	3x240/150	401.207/0.933 225
6	6	7	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949	3x240/150	401.207/0.933 225
7	7	8	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225
8	8	9	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225

Nudo	C.d.t.(V)		Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0		400.949 A (250 kW)
2	-0.595	399.405	0.149		0 A (0 kW)
3	-2.381	397.619	0.595		0 A (0 kW)
4	-3.571	396.429	0.893		0 A (0 kW)
5	-5.283	394.717	1.321		0 A (0 kW)
6	-6.771	393.229	1.693		0 A (0 kW)
7	-8.557	391.443	2.139		0 A (0 kW)
8	-10.193	389.807	2.548		0 A (0 kW)
9	-11.384	388.616	2.846*		-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14466	2.08	0.31	**425 A**
2	2	3	28.93		9412.48		4.92	
3	3	4	18.82		7634.48		7.48	
4	4	5	15.27		6004.11		12.09	
5	5	6	12.01		5063.78		17	
6	6	7	10.13		4262.67		23.99	
7	7	8	8.53		3722.78		31.46	
8	8	9	7.45		3408.79		37.52	

Línea 2 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = 56 viv : 188,6 kW + 31,40 kW (S.G.) + 30 (L) = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	21	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)		Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0		400.95 A (250 kW)
2	-0.521	399.479	0.13		0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577		0 A (0 kW)
4	-3.497	396.503	0.874		0 A (0 kW)
5	-5.134	394.866	1.283		0 A (0 kW)
6	-6.696	393.304	1.674*		-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14572.94	2.05	0.305	**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87		
3	3	4	18.92		7664.16	7.42		
4	4	5	15.33		6079.07	11.8		
5	5	6	12.16		5076.81	16.92		

Línea 3 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = 60 viv : 200 kW + 25 kW (S.G.) + 25 (L) = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.948		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.948		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.948		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	42	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
10	10	11	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
11	11	12	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.948 A (249.999 kW)
2	-0.521	399.479	0.13	0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
4	-3.646	396.354	0.911	0 A (0 kW)
5	-4.687	395.312	1.172	0 A (0 kW)
6	-7.812	392.188	1.953	0 A (0 kW)
7	-9.077	390.923	2.269	0 A (0 kW)
8	-10.789	389.211	2.697	0 A (0 kW)
9	-13.021	386.979	3.255	0 A (0 kW)
10	-15.476	384.524	3.869	0 A (0 kW)
11	-17.559	382.44	4.39	0 A (0 kW)
12	-19.42	380.58	4.855*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14572.94	2.05	0.305		**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87			
3	3	4	18.92		7486.69	7.78			
4	4	5	14.97		6442.46	10.5			
5	5	6	12.88		4541.94	21.13			
6	6	7	9.08		4057.46	26.48			
7	7	8	8.11		3545.76	34.68			
8	8	9	7.09		3044.88	47.02			
9	9	10	6.09		2635.38	62.77			
10	10	11	5.27		2365.45	77.92			
11	11	12	4.73		2167.26	92.82			

Línea 4 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949	425	3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.521	399.479	0.13	0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
4	-3.571	396.429	0.893	0 A (0 kW)
5	-5.58	394.42	1.395	0 A (0 kW)
6	-8.036	391.964	2.009	0 A (0 kW)
7	-10.491	389.509	2.623	0 A (0 kW)
8	-12.723	387.277	3.181	0 A (0 kW)
9	-14.658	385.342	3.664*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14572.95	2.05	0.305		**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87			
3	3	4	18.92		7574.38	7.6			

4	4	5	15.15	5754.49	13.17
5	5	6	11.51	4448.21	22.03
6	6	7	8.9	3625.27	33.17
7	7	8	7.25	3103.33	45.27
8	8	9	6.21	2759.06	57.27

CT-2:

Línea 1 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
11	9	12	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
12	12	13	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
13	13	14	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
14	14	15	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.95 A (250 kW)
2	-0.446	399.554	0.112	0 A (0 kW)
3	-0.744	399.256	0.186	0 A (0 kW)
4	-1.116	398.884	0.279	0 A (0 kW)
5	-2.53	397.47	0.632	0 A (0 kW)
6	-4.539	395.461	1.135	0 A (0 kW)
7	-6.027	393.973	1.507	0 A (0 kW)
8	-7.515	392.485	1.879	0 A (0 kW)
9	-9.226	390.774	2.307	0 A (0 kW)
12	-10.64	389.36	2.66	0 A (0 kW)
13	-12.872	387.128	3.218	0 A (0 kW)
14	-14.658	385.342	3.664	0 A (0 kW)
15	-17.113	382.887	4.278*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.
-

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14674.75	2.02	0.301	**425 A**
2	2	3	29.35		13453.5	2.41		
3	3	4	26.91		12185.87	2.94		
4	4	5	24.37		8973.08	5.41		
5	5	6	17.95		6527.49	10.23		
6	6	7	13.05		5431.04	14.78		
7	7	8	10.86		4649.96	20.16		
8	8	9	9.3		3990.05	27.38		
11	9	12	7.98		3571.35	34.18		
12	12	13	7.14		3063.74	46.45		
13	13	14	6.13		2750.94	57.61		
14	14	15	5.5		2412.28	74.92		

Línea 2 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.951		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
10	10	11	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.95 A (250 kW)
2	-0.446	399.554	0.112	0 A (0 kW)
3	-0.744	399.256	0.186	0 A (0 kW)
4	-1.116	398.884	0.279	0 A (0 kW)
5	-2.53	397.47	0.632	0 A (0 kW)
6	-4.539	395.461	1.135	0 A (0 kW)

7	-6.027	393.973	1.507 0 A (0 kW)
8	-7.515	392.485	1.879 0 A (0 kW)
9	-9.226	390.774	2.307 0 A (0 kW)
10	-10.193	389.807	2.548 0 A (0 kW)
11	-11.905	388.095	2.976*-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14674.75	2.02	0.301		**425 A**
2	2	3	29.35		13453.5	2.41			
3	3	4	26.91		12185.88	2.94			
4	4	5	24.37		8973.09	5.41			
5	5	6	17.95		6527.5	10.23			
6	6	7	13.05		5431.05	14.78			
7	7	8	10.86		4649.97	20.16			
8	8	9	9.3		3990.06	27.38			
9	9	10	7.98		3693.77	31.95			
10	10	11	7.39		3264.84	40.9			

Línea 3 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	3	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.372	399.628	0.093	0 A (0 kW)
3	-0.595	399.405	0.149	0 A (0 kW)
4	-0.967	399.033	0.242	0 A (0 kW)
5	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
6	-4.39	395.61	1.097	0 A (0 kW)
7	-5.878	394.122	1.469	0 A (0 kW)
8	-7.366	392.634	1.842	0 A (0 kW)
9	-8.854	391.146	2.214	0 A (0 kW)
10	-11.086	388.914	2.772*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14771	2	0.297		**425 A**
2	2	3	29.54		13823.68	2.28			
3	3	4	27.65		12488.8	2.8			
4	4	5	24.98		9267.21	5.08			
5	5	6	18.53		6613.43	9.97			
6	6	7	13.23		5490.41	14.46			
7	7	8	10.98		4693.42	19.79			
8	8	9	9.39		4098.47	25.95			
9	9	10	8.2		3443.69	36.76			

Línea 4 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	3	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.372	399.628	0.093	0 A (0 kW)
3	-0.595	399.405	0.149	0 A (0 kW)
4	-0.967	399.033	0.242	0 A (0 kW)
5	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
6	-4.39	395.61	1.097*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14771	2	0.297	**425 A**
2	2	3	29.54		13823.68		2.28	
3	3	4	27.65		12488.79		2.8	
4	4	5	24.98		9267.21		5.08	
5	5	6	18.53		6613.43		9.97	

CT-3:

Línea 1 : 3x240+1x150 mm^2 RZ Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.595	399.405	0.149	0 A (0 kW)
3	-2.381	397.619	0.595	0 A (0 kW)
4	-3.571	396.429	0.893	0 A (0 kW)
5	-5.283	394.717	1.321	0 A (0 kW)
6	-6.771	393.229	1.693	0 A (0 kW)
7	-8.557	391.443	2.139	0 A (0 kW)
8	-10.193	389.807	2.548	0 A (0 kW)
9	-11.384	388.616	2.846*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14466	2.08	0.31	**425 A**
2	2	3	28.93		9412.48		4.92	

3	3	4	18.82	7634.48	7.48
4	4	5	15.27	6004.11	12.09
5	5	6	12.01	5063.78	17
6	6	7	10.13	4262.67	23.99
7	7	8	8.53	3722.78	31.46
8	8	9	7.45	3408.79	37.52

Línea 2 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = 56 viv : 188,6 kW + 31,40 kW (S.G.) + 30 (L) = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	21	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.95 A (250 kW)
2	-0.521	399.479	0.13	0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
4	-3.497	396.503	0.874	0 A (0 kW)
5	-5.134	394.866	1.283	0 A (0 kW)
6	-6.696	393.304	1.674*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14572.94	2.05	0.305	**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87		
3	3	4	18.92		7664.16	7.42		
4	4	5	15.33		6079.07	11.8		
5	5	6	12.16		5076.81	16.92		

Línea 3 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = 60 viv : 200 kW + 25 kW (S.G.) + 25 (L) = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.948		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.948		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.948		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	42	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
10	10	11	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
11	11	12	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.948 A (249.999 kW)
2	-0.521	399.479	0.13	0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
4	-3.646	396.354	0.911	0 A (0 kW)
5	-4.687	395.312	1.172	0 A (0 kW)
6	-7.812	392.188	1.953	0 A (0 kW)
7	-9.077	390.923	2.269	0 A (0 kW)
8	-10.789	389.211	2.697	0 A (0 kW)
9	-13.021	386.979	3.255	0 A (0 kW)
10	-15.476	384.524	3.869	0 A (0 kW)
11	-17.559	382.44	4.39	0 A (0 kW)

12	-19.42	380.58	4.855*-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14572.94	2.05	0.305		**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87			
3	3	4	18.92		7486.69	7.78			
4	4	5	14.97		6442.46	10.5			
5	5	6	12.88		4541.94	21.13			
6	6	7	9.08		4057.46	26.48			
7	7	8	8.11		3545.76	34.68			
8	8	9	7.09		3044.88	47.02			
9	9	10	6.09		2635.38	62.77			
10	10	11	5.27		2365.45	77.92			
11	11	12	4.73		2167.26	92.82			

Línea 4 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949	425	3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.521	399.479	0.13	0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
4	-3.571	396.429	0.893	0 A (0 kW)
5	-5.58	394.42	1.395	0 A (0 kW)
6	-8.036	391.964	2.009	0 A (0 kW)
7	-10.491	389.509	2.623	0 A (0 kW)
8	-12.723	387.277	3.181	0 A (0 kW)
9	-14.658	385.342	3.664*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14572.95	2.05	0.305		**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87			
3	3	4	18.92		7574.38	7.6			
4	4	5	15.15		5754.49	13.17			
5	5	6	11.51		4448.21	22.03			
6	6	7	8.9		3625.27	33.17			
7	7	8	7.25		3103.33	45.27			
8	8	9	6.21		2759.06	57.27			

CT-4:
Línea 1 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225

3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225
5	5	6	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949	3x240/150	401.207/0.933 225
8	8	9	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225
11	9	12	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225
12	12	13	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225
13	13	14	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949	3x240/150	401.207/0.933 225
14	14	15	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933 225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.95 A (250 kW)
2	-0.446	399.554	0.112	0 A (0 kW)
3	-0.744	399.256	0.186	0 A (0 kW)
4	-1.116	398.884	0.279	0 A (0 kW)
5	-2.53	397.47	0.632	0 A (0 kW)
6	-4.539	395.461	1.135	0 A (0 kW)
7	-6.027	393.973	1.507	0 A (0 kW)
8	-7.515	392.485	1.879	0 A (0 kW)
9	-9.226	390.774	2.307	0 A (0 kW)
12	-10.64	389.36	2.66	0 A (0 kW)
13	-12.872	387.128	3.218	0 A (0 kW)
14	-14.658	385.342	3.664	0 A (0 kW)
15	-17.113	382.887	4.278*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.
-

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14674.75		2.02	0.301	**425 A**
2	2	3	29.35		13453.5		2.41		
3	3	4	26.91		12185.87		2.94		
4	4	5	24.37		8973.08		5.41		
5	5	6	17.95		6527.49		10.23		
6	6	7	13.05		5431.04		14.78		
7	7	8	10.86		4649.96		20.16		
8	8	9	9.3		3990.05		27.38		
11	9	12	7.98		3571.35		34.18		
12	12	13	7.14		3063.74		46.45		
13	13	14	6.13		2750.94		57.61		
14	14	15	5.5		2412.28		74.92		

Línea 2 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.951			3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
10	10	11	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.95 A (250 kW)
2	-0.446	399.554	0.112	0 A (0 kW)
3	-0.744	399.256	0.186	0 A (0 kW)
4	-1.116	398.884	0.279	0 A (0 kW)
5	-2.53	397.47	0.632	0 A (0 kW)
6	-4.539	395.461	1.135	0 A (0 kW)
7	-6.027	393.973	1.507	0 A (0 kW)
8	-7.515	392.485	1.879	0 A (0 kW)
9	-9.226	390.774	2.307	0 A (0 kW)
10	-10.193	389.807	2.548	0 A (0 kW)
11	-11.905	388.095	2.976*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14674.75		2.02	0.301	**425 A**
2	2	3	29.35		13453.5		2.41		
3	3	4	26.91		12185.88		2.94		
4	4	5	24.37		8973.09		5.41		
5	5	6	17.95		6527.5	10.23			

6	6	7	13.05	5431.05	14.78
7	7	8	10.86	4649.97	20.16
8	8	9	9.3	3990.06	27.38
9	9	10	7.98	3693.77	31.95
10	10	11	7.39	3264.84	40.9

Línea 3 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	3	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.372	399.628	0.093	0 A (0 kW)
3	-0.595	399.405	0.149	0 A (0 kW)
4	-0.967	399.033	0.242	0 A (0 kW)
5	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
6	-4.39	395.61	1.097	0 A (0 kW)
7	-5.878	394.122	1.469	0 A (0 kW)
8	-7.366	392.634	1.842	0 A (0 kW)
9	-8.854	391.146	2.214	0 A (0 kW)
10	-11.086	388.914	2.772*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14771	2	0.297	**425 A**
2	2	3	29.54		13823.68		2.28	
3	3	4	27.65		12488.8		2.8	
4	4	5	24.98		9267.21		5.08	
5	5	6	18.53		6613.43		9.97	
6	6	7	13.23		5490.41		14.46	
7	7	8	10.98		4693.42		19.79	
8	8	9	9.39		4098.47		25.95	
9	9	10	8.2		3443.69		36.76	

Línea 4 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	3	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.372	399.628	0.093	0 A (0 kW)
3	-0.595	399.405	0.149	0 A (0 kW)
4	-0.967	399.033	0.242	0 A (0 kW)
5	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
6	-4.39	395.61	1.097*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14771	2	0.297	**425 A**
2	2	3	29.54		13823.68		2.28	
3	3	4	27.65		12488.79		2.8	
4	4	5	24.98		9267.21		5.08	
5	5	6	18.53		6613.43		9.97	

CT-5:

Línea 1 : 3x240+1x150 mm^2 RZ Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.595	399.405	0.149	0 A (0 kW)
3	-2.381	397.619	0.595	0 A (0 kW)
4	-3.571	396.429	0.893	0 A (0 kW)
5	-5.283	394.717	1.321	0 A (0 kW)
6	-6.771	393.229	1.693	0 A (0 kW)
7	-8.557	391.443	2.139	0 A (0 kW)
8	-10.193	389.807	2.548	0 A (0 kW)
9	-11.384	388.616	2.846*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14466	2.08	0.31	**425 A**
2	2	3	28.93		9412.48		4.92	
3	3	4	18.82		7634.48		7.48	
4	4	5	15.27		6004.11		12.09	
5	5	6	12.01		5063.78		17	
6	6	7	10.13		4262.67		23.99	
7	7	8	8.53		3722.78		31.46	
8	8	9	7.45		3408.79		37.52	

Línea 2 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = 56 viv : 188,6 kW + 31,40 kW (S.G.) + 30 (L) = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

5	5	6	21	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949	3x240/150	401.207/0.933 225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.95 A (250 kW)
2	-0.521	399.479	0.13	0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
4	-3.497	396.503	0.874	0 A (0 kW)
5	-5.134	394.866	1.283	0 A (0 kW)
6	-6.696	393.304	1.674*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14572.94	2.05	0.305		**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87			
3	3	4	18.92		7664.16	7.42			
4	4	5	15.33		6079.07	11.8			
5	5	6	12.16		5076.81	16.92			

Línea 3 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = 60 viv : 200 kW + 25 kW (S.G.) + 25 (L) = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.948			3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.948			3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.948			3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	42	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
10	10	11	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
11	11	12	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.948 A (249.999 kW)
2	-0.521	399.479	0.13	0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
4	-3.646	396.354	0.911	0 A (0 kW)
5	-4.687	395.312	1.172	0 A (0 kW)
6	-7.812	392.188	1.953	0 A (0 kW)
7	-9.077	390.923	2.269	0 A (0 kW)
8	-10.789	389.211	2.697	0 A (0 kW)
9	-13.021	386.979	3.255	0 A (0 kW)
10	-15.476	384.524	3.869	0 A (0 kW)
11	-17.559	382.44	4.39	0 A (0 kW)
12	-19.42	380.58	4.855*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14572.94	2.05	0.305		**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87			
3	3	4	18.92		7486.69	7.78			
4	4	5	14.97		6442.46	10.5			
5	5	6	12.88		4541.94	21.13			
6	6	7	9.08		4057.46	26.48			
7	7	8	8.11		3545.76	34.68			
8	8	9	7.09		3044.88	47.02			
9	9	10	6.09		2635.38	62.77			
10	10	11	5.27		2365.45	77.92			
11	11	12	4.73		2167.26	92.82			

Línea 4 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949	425	3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.521	399.479	0.13	0 A (0 kW)
3	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
4	-3.571	396.429	0.893	0 A (0 kW)
5	-5.58	394.42	1.395	0 A (0 kW)
6	-8.036	391.964	2.009	0 A (0 kW)
7	-10.491	389.509	2.623	0 A (0 kW)
8	-12.723	387.277	3.181	0 A (0 kW)
9	-14.658	385.342	3.664*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14572.95	2.05	0.305		**425 A**
2	2	3	29.15		9457.64	4.87			
3	3	4	18.92		7574.38	7.6			
4	4	5	15.15		5754.49	13.17			
5	5	6	11.51		4448.21	22.03			
6	6	7	8.9		3625.27	33.17			
7	7	8	7.25		3103.33	45.27			
8	8	9	6.21		2759.06	57.27			

CT-6:
Línea 1 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
11	9	12	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
12	12	13	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225
13	13	14	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.949		3x240/150	401.207/0.933	225
14	14	15	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	400.95		3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.95 A (250 kW)
2	-0.446	399.554	0.112	0 A (0 kW)
3	-0.744	399.256	0.186	0 A (0 kW)
4	-1.116	398.884	0.279	0 A (0 kW)
5	-2.53	397.47	0.632	0 A (0 kW)
6	-4.539	395.461	1.135	0 A (0 kW)
7	-6.027	393.973	1.507	0 A (0 kW)
8	-7.515	392.485	1.879	0 A (0 kW)
9	-9.226	390.774	2.307	0 A (0 kW)
12	-10.64	389.36	2.66	0 A (0 kW)
13	-12.872	387.128	3.218	0 A (0 kW)
14	-14.658	385.342	3.664	0 A (0 kW)
15	-17.113	382.887	4.278*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.
-

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14674.75	2.02	0.301		**425 A**

2	2	3	29.35	13453.5	2.41
3	3	4	26.91	12185.87	2.94
4	4	5	24.37	8973.08	5.41
5	5	6	17.95	6527.49	10.23
6	6	7	13.05	5431.04	14.78
7	7	8	10.86	4649.96	20.16
8	8	9	9.3	3990.05	27.38
11	9	12	7.98	3571.35	34.18
12	12	13	7.14	3063.74	46.45
13	13	14	6.13	2750.94	57.61
14	14	15	5.5	2412.28	74.92

Línea 2 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.951			3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
10	10	11	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.95 A (250 kW)
2	-0.446	399.554	0.112	0 A (0 kW)
3	-0.744	399.256	0.186	0 A (0 kW)
4	-1.116	398.884	0.279	0 A (0 kW)
5	-2.53	397.47	0.632	0 A (0 kW)
6	-4.539	395.461	1.135	0 A (0 kW)
7	-6.027	393.973	1.507	0 A (0 kW)
8	-7.515	392.485	1.879	0 A (0 kW)
9	-9.226	390.774	2.307	0 A (0 kW)
10	-10.193	389.807	2.548	0 A (0 kW)
11	-11.905	388.095	2.976*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas	
1	1	2	30.31	50	14674.75		2.02	0.301	**425 A**
2	2	3	29.35		13453.5		2.41		
3	3	4	26.91		12185.88		2.94		
4	4	5	24.37		8973.09		5.41		
5	5	6	17.95		6527.5	10.23			
6	6	7	13.05		5431.05		14.78		
7	7	8	10.86		4649.97		20.16		
8	8	9	9.3		3990.06		27.38		
9	9	10	7.98		3693.77		31.95		
10	10	11	7.39		3264.84		40.9		

Línea 3 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95			3x240/150	401.207/0.933	225
2	2	3	3	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
4	4	5	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
5	5	6	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
6	6	7	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
7	7	8	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
8	8	9	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225
9	9	10	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949			3x240/150	401.207/0.933	225

Nudo C.d.t.(V) Tensión Nudo(V) C.d.t.(%) Carga Nudo

1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.372	399.628	0.093	0 A (0 kW)
3	-0.595	399.405	0.149	0 A (0 kW)
4	-0.967	399.033	0.242	0 A (0 kW)
5	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
6	-4.39	395.61	1.097	0 A (0 kW)
7	-5.878	394.122	1.469	0 A (0 kW)
8	-7.366	392.634	1.842	0 A (0 kW)
9	-8.854	391.146	2.214	0 A (0 kW)
10	-11.086	388.914	2.772*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14771	2	0.297	**425 A**
2	2	3	29.54		13823.68		2.28	
3	3	4	27.65		12488.8		2.8	
4	4	5	24.98		9267.21		5.08	
5	5	6	18.53		6613.43		9.97	
6	6	7	13.23		5490.41		14.46	
7	7	8	10.98		4693.42		19.79	
8	8	9	9.39		4098.47		25.95	
9	9	10	8.2		3443.69		36.76	

Línea 4 : 3x240+1x150 mm^2 RV Al = **250 kW**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 5
Cos □ : 0.9
Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam/Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A)/ Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933	225		
2	2	3	3	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949	3x240/150	401.207/0.933	225		
3	3	4	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933	225		
4	4	5	18	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.949	3x240/150	401.207/0.933	225		
5	5	6	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.400.95	3x240/150	401.207/0.933	225		

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	400.949 A (250 kW)
2	-0.372	399.628	0.093	0 A (0 kW)
3	-0.595	399.405	0.149	0 A (0 kW)
4	-0.967	399.033	0.242	0 A (0 kW)
5	-2.307	397.693	0.577	0 A (0 kW)
6	-4.39	395.61	1.097*	-400.949 A (-250 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	30.31	50	14771	2	0.297	**425 A**
2	2	3	29.54		13823.68		2.28	
3	3	4	27.65		12488.79		2.8	
4	4	5	24.98		9267.21		5.08	
5	5	6	18.53		6613.43		9.97	

II PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1.- CONDICIONES GENERALES 34
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO 34
1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 34
1.3.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES 34
1.4.- NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA 34
1.4.1.-.RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONSULTA 35
2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS 38
2.1.- OBRAS COMPRENDIDAS 38
2.2.- OBRAS CIVILES 38
2.3.- MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES 38
2.4.- CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE LAS OBRAS 39
3.- CONDICIONES QUE DEBERAN REUNIR LOS MATERIALES 39
3.1.- COMPLEMENTARIAS 39
3.2.- COBRE 39
3.2.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS 39
3.2.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 39
3.2.3.- PRUEBAS 39
3.3.- ALUMINIO 39
3.3.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS 39
3.3.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 40
3.3.3.- PRUEBAS 40
3.4.- BRONCE, LATÓN Y OTRAS ALEACIONES 40
3.5.- PINTURAS 40
3.6.- PASTAS 40
3.6.1.- PRUEBAS 40
3.8.- AISLANTES VARIOS 41
3.9.- PORCELANA 41
3.9.1.- PRUEBAS 41
3.10.- CABLE SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSIÓN 41
3.11.- OTRAS DISPOSICIONES 41
3.12.- CAJAS TERMINALES Y DE EMPALME EN LA RED DE BAJA TENSIÓN 42

3.12.1.- PRUEBAS....42
3.13.- CANALIZACIONES....42
3.14.- TUBOS....42
3.15.- ARQUETAS....42
3.16.- MARCOS Y TAPAS....42
3.16.1 CONDICIONES GENERALES....42
3.16.2 PUESTA EN SERVICIO:....43
3.16.3 SEPARACIÓN DE SERVICIO:....43
3.16.4 MANTENIMIENTO....43
4.- CONDICIONES DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS....44
4.1.- ORDEN DE LOS TRABAJOS....44
4.2.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN....44
5.- PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCION DE LAS OBRAS....44
5.1.- OBRAS CIVILES....44
5.2.- EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES....44
5.3.- DISPOSICIONES QUE SE DEBEN CUMPLIR....44
5.4.- ORDENACIÓN DE LOS TRABAJOS DE EJECUCIÓN....45
5.5.- PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN....45
5.6.- MATERIALES....45
5.7.- NORMAS PARA LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES....46
5.8.- CALIFICACIÓN DE CONTRATISTA....46

1.- CONDICIONES GENERALES

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene por objeto describir las obras, fijar las condiciones técnicas de los materiales y el procedimiento a seguir para su ejecución, medición y abono de las obras e instalaciones definidas en este Proyecto de Distribución de Energía Eléctrica en BT de la urbanización MONTESOL III de Cáceres.

Este Pliego tiene carácter complementario del de Prescripciones Técnicas Particulares del Conjunto de las Obras de este proyecto de Urbanización.

1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras quedan definidas por la menoría, los planos y los presupuestos, así como por este pliego.

1.3.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación los siguientes documentos:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, según Decreto 3275/1982 del 12 de noviembre.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, según Decreto 3151 de 28 de noviembre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según Decreto 2413/73 del 20 de septiembre, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, según Decreto 12/3/54.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE- IEP/1973 "Instalaciones de electricidad- puesta a tierra".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE- IEB/1974 "Instalaciones de electricidad- Baja Tensión".
- Normas particulares de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.A.U.
- Disposiciones sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

1.4.- NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

El presente proyecto ha sido redactado teniendo en cuenta las Normas de la Compañía Suministradora de Energía. No obstante, el Contratista se obliga a mantener con ella el debido contacto con el Técnico Encargado para evitar criterios dispares y complicaciones de ejecución.

1.4.1.-.RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONSULTA.

NORMAS SOBRE MATERIALES

Número	Título de la Norma
NI 00.06.10	Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos
NI 00.07.08	Piezas de conexión para líneas aéreas y subterráneas de distribución hasta 20 kV. Características y ensayos de calificación y recepción.
NI 18.80.01	Pernos de anclaje para apoyos de líneas aéreas.
NI 52.04.01	Postes de hormigón armado vibrado.
NI 52.10.01	Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV.
NI 52.30.24	Piezas para armados de derivación y seccionamiento en líneas de media tensión.
NI 52.31.02	Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.
NI 52.31.03	Crucetas bóveda de ángulo y anclaje para apoyos de perfiles metálicos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.
NI 52.31.04	Crucetas rectas para apoyos de perfíles metálicos y líneas aéreas de doble circuito de MT y AT.
NI 52.36.01	Soporte posapies, pates de escalamiento y elementos para anclaje línea de seguridad en apoyos de línea aéreas.
NI 52.36.02	Antiescalo para apoyos destinados a líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
NI 52.51.52	Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Guardacabos de horquilla.
NI 52.51.54	Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT-BT. Guardacabos con alojamiento de rótula.
NI 52.51.60	Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alargadera.
NI 52.51.61	Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alargadora para cadenas de suspensión.
NI 52.54.62	Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión - Alojamientos de rótula y de rótula de protección.
NI 48.10.01	Aisladores de vidrio de caperuza y vástago para líneas eléctricas aéreas de alta tensión
NI 54.63.01	Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
NI 56.86.01	Conectores terminales bimetálicos para cables aislados de alta tensión aluminio por punzonado profundo (hasta 66 kV).
NI 58.21.01	Conectores de derivación por cuña a presión para conductores de aluminio y cobre en líneas aéreas.
NI 58.26.03	Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre.
NI 58.26.04	Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión, grapa de conexión paralela y sencilla.
NI 58.50.01	Terminales-puente a compresión para conductores de aluminio-acero.
NI 58.51.11	Terminales a compresión, de aluminio estañado, para conductores de aluminio-acero.
NI 74.18.01	Seccionalizadores para líneas aéreas hasta 36 kV.
NI 75.06.11	Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores hasta 36 kV.
NI 29.05.01	Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
NI 29.05.02	Placas para la señalización de líneas subterráneas de alta tensión.
NI 29.00.01	Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados.
NI 29.05.04	Red subterránea de AT y BT. Señales autoadhesivas para señalización de líneas.
NI 50.06.01	Soportes para terminales de exterior y pararrayos de alta tensión hasta 20 kV.
NI 50.20.02	Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas.
NI 50.20.41	Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.

NI 50.26.01	Picas cilíndricas de acero-cobre.
NI 52.95.01	Placas de plástico para protección de cables en zanjas para redes subterráneas (exentas de halógenos).
NI 52.95.03	Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos).
NI 52.95.51	Tubo de acero para protección de cables subterráneos de alta tensión.
NI 52.95.80	Herrajes para sujeción de cables subterráneos o tubos de acero en estructuras metálicas.
NI 56.43.01	Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de alta tensión hasta 18/30 kV.
NI 56.80.02	Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.
NI 56.80.20	Capuchones termorretráctiles para cables subterráneos de AT hasta 36/66 kV.
NI 50.06.01	Soportes para terminales de exterior y pararrayos de alta tensión hasta 20 kV.
NI 50.20.02	Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas.
NI 50.20.41	Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
NI 50.20.03	Herrajes, puertas, tapas, rejillas y escaleras para centros de transformación.
NI 50.26.01	Picas cilíndricas de acero-cobre.
NI 50.40.02	Envolventes prefabricadas para centros de transformación subterráneos.
NI 50.40.03	Envolvente para centro de transformación intemperie compacto (para centro CTIC bajo poste).
NI 50.40.04	Edificios prefabricados de hormigón para centros de transformación de superficie.
NI 50.40.05	Centros de transformación integrados.
NI 72.30.06	Transformadores trifásicos sumergidos en aceite de silicona para distribución en baja tensión.
NI 72.30.08	Transformadores trifásicos seco tipo encapsulado, para distribución en baja tensión .
NI 72.83.00	Pasatapas enchufables aislados para AT hasta 36 kV y de 250A hasta 1250A
NI 50.42.11	Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para centro de transformación.
NI 75.30.02	Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV.
NI 50.44.01	Cuadros de distribución de baja tensión para centro de transformación intemperie compacto.
NI 50.44.02	Cuadros de distribución en baja tensión para centro de transformación de interior.
NI 50.44.04	Cuadros de distribución para centros de transformación intemperie sobre apoyo.
NI 50.48.00	Cuadros modulares de distribución en baja tensión para centros de transformación.
NI 50.48.21	Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de BT, del tipo de cuchillas, con dispositivo extintor de arco, para cortocircuitos fusibles de 500 V (BTVC).
NI 50.80.03	Capuchón de protección de cables aislados subterráneos de baja tensión en salida de tubos.
NI 56.31.21	Cables unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.
NI 56.31.71	Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.
NI 56.36.01	Conductores aislados, cableados en haz, para líneas aéreas de baja tensión.
NI 56.37.01	Cables unipolares RZ1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.
NI 58.14.01	Manguitos preaislados a compresión para líneas aéreas de baja tensión con conductores aislados .
NI 58.20.71	Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión. Características generales.
NI 76.50.01	Cajas generales de protección (CGP).
NI 76.50.04	Cajas de seccionamiento con bases fusibles seccionables, tipo cuchillas, con dispositivo extintor de arco, para redes subterráneas de baja tensión.
NI 76.87.01	Cintas de PVC plastificado con adhesivo para identificación de cables aislados de baja tensión.

MANUALES TECNICOS

Número	Título del manual
MT 2.03.21	Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de tensión nominal hasta 66 kV. Canalizaciones, Arquetas y Obras Auxiliares. Construcción.
MT 2.03.96-I,II y III	Fichas técnicas líneas aéreas.
MT 2.03.97-I y II	Fichas técnicas líneas subterráneas.
MT 2.21.61	Proyecto tipo. Líneas aéreas de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio-acero LA-78.
MT 2.21.63	Proyecto Tipo. Líneas aéreas de media tensión. Simple circuito con conductor de cobre C-35
MT 2.21.64	Proyecto Tipo. Líneas aéreas de media tensión. Simple circuito con conductor de cobre C-50
MT 2.21.66	Proyecto tipo. Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio-acero 100-A1/S1A y 100-A1/SA1A
MT 2.21.71	Proyecto tipo. Línea aérea con conductores aislados, cableados en haz, 12/20 kV y 18/30 kV.
MT 2.21.74	Proyecto tipo. Línea aérea de media tensión. Doble circuito con conductor de aluminio-acero 100A1/S1A.
MT 2.21.78	Guía de utilización de elementos de maniobra y protección en líneas aéreas hasta 36 kV.
MT 2.23.15	Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Formación de cadenas de aisladores.
MT 2.23.16	Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para línea general.
MT 2.23.17	Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para derivaciones en líneas de simple circuito.
MT 2.23.30	Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 kV.
MT 2.23.37	Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.
MT 2.23.38	Recepción de instalaciones. Líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.
MT 2.23.43	Tablas de tendido de conductores desnudos de aluminio-acero galvanizado y cobre, para líneas aéreas de hasta 30 kV.
MT 2.23.44	Tablas de tendido de conductores aislados cableados en haz, para líneas aéreas de AT hasta 30 kV.
MT 2.23.45	Ecuación resistente de perfiles metálicos para líneas aéreas de media tensión.
MT 2.23.49	Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 kV).
MT 2.31.01	Proyecto tipo. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.
MT 2.33.11	Red subterránea. Manipulación de bobinas, tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 kV.
MT 2.33.15	Red subterránea de alta tensión y baja tensión. Comprobación de cables subterráneos aislados.
MT 2.33.18	Red subterránea de AT y BT. Identificación de líneas.
MT 2.33.20	Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de AT de tensión nominal inferior a 30 kV. Construcción.
MT 2.33.25	Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.
MT 2.33.26	Recepción de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.
MT 2.03.98-II	Fichas técnicas centros de transformación.
MT 2.11.01	Proyecto Tipo para centro de transformación de superficie.
MT 2.11.02	Proyecto Tipo para centro de transformación prefabricado subterráneo.
MT 2.11.03	Proyecto Tipo centro de transformación en edificio de otros usos (planta baja y sótano).

MT 2.11.05	Proyecto Tipo para centro de transformación intemperie compacto.
MT 2.11.06	Proyecto Tipo para centro de transformación de intemperie sobre apoyo.
MT 2.11.07	Proyecto Tipo. Centro de transformación integrado en edificio de otros usos -Planta Baja-.
MT 2.11.08	Proyecto Tipo para centro de transformación integrado en exterior.
MT 2.13.20	Ejecución de instalaciones. Obras civiles de centros de transformación.
MT 2.13.21	Ejecución de instalaciones. Montaje de centros de transformación de tipo interior.
MT 2.13.22	Ejecución de instalaciones. Montaje de centros de transformación de tipo intemperie.
MT 2.13.30	Recepción de instalaciones. Obras civiles de centros de transformación.
MT 2.13.31	Recepción de instalaciones. Montaje de centros de transformación de tipo interior.
MT 2.13.32	Recepción de instalaciones. Montaje de centros de transformación de tipo intemperie.
MT 2.41.20	Proyecto tipo. Red aérea trenzada de Baja Tensión. Cables aislados instalados sobre apoyos.
MT 2.41.22	Proyecto tipo. Red aérea trenzada de Baja Tensión. Cables aislados instalados en fachadas.
MT 2.43.20	Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de baja tensión con cables aislados.
MT 2.43.21	Recepción de instalaciones. Líneas aérea de baja tensión con cables aislados.
MT 2.51.01	Proyecto tipo. Líneas subterráneas de baja tensión.
MT 2.53.20	Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de BT. Construcción.
MT 2.53.25	Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.
MT 2.53.26	Recepción de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.

2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

2.1.- OBRAS COMPRENDIDAS

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras y el suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y reparación de las obras hasta su recepción definitiva, todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Dirección de Obras.

2.2.- OBRAS CIVILES

Obras de tierra: comprenden la excavación entibación y relleno de las zanjas para albergar las canalizaciones de las redes de media y baja tensión.

Obras de fábrica: comprenden las protecciones mecánicas de las canalizaciones, la reposición de firmes y pavimentos y las arquetas.

2.3.- MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Están incluidas en la Contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad en las mismas, tales como herramientas, andamios, entibaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en sus desvíos o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamientos, barandillas y otros medio de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro, apeos de conducción de aguas, electricidad y otros servicios o servidumbres que aparezcan en las excavaciones, etc.

Estos capítulos llevan anejas las correspondientes obras auxiliares y las de conservación y reparación.

2.4.- CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos menoscabos, ya sean adicionales, intencionados o producidos por el uso natural, aparezcan en las obras, de modo que al hacer su aceptación definitiva se encuentren en estado de conservación y funcionamiento, completamente aceptable a juicio de la Dirección de la Obra, sin que, pueda alegarse que las instalaciones hayan estado o no en servicio.

3.- CONDICIONES QUE DEBERAN REUNIR LOS MATERIALES

3.1.- COMPLEMENTARIAS

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, serán de primera calidad.

Después de la adjudicación definitiva de las obras y antes del comienzo de las mismas, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa cuantos catálogos, protocolos o muestras estime ésta convenientes, para el perfecto conocimiento de los materiales a instalar, no pudiendo emplear ninguno diferente a los especificados en Proyecto, o no especificados en el mismo, sin la previa aceptación de la susodicha Dirección Facultativa.

3.2.- COBRE

EL cobre empleado en los conductores eléctricos, será cobre comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima del 99% de cobre electrolítico.

3.2.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

La carga de rotura por tracción, no será inferior a 24 Kg/ mm2. EL alargamiento no será inferior al 45% de su longitud antes de romperse, efectuándose normalmente las pruebas sobre muestras de 25 cm., de longitud.

EL cobre no será agrio de tal modo que, dispuesto en forma de conductor, se podrá arrollar sobre un cilindro de diámetro igual al del conductor sin que se agriete.

3.2.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

La conductibilidad del cobre utilizado, no será inferior al 98% del patrón internacional, cuya resistencia óhmica es de 1/58 óhmios por metro de longitud y mm2 de sección a la temperatura de 20º. Estos datos se refieren a conductores sencillos sin cablear, debiéndose tener en cuenta, para el caso que el cable esté formado por dos o más hilos, un aumento de la resistencia óhmica por defecto del cableado, que no superará al 2% de la resistencia del conductor sencillo.

3.2.3.- PRUEBAS

Se comprobará la buena calidad del material por el aspecto exterior, la superficie de fractura y los ensayos químicos y eléctricos que garanticen las condiciones descritas anteriormente. El aspecto exterior y la fractura, revelerá una constitución y colocación homogénea, no presentando deformaciones e irregularidades, ni materiales extraños interpuestos. La existencia de heteregeneidades se podrá comprobar mediante examen microscópico, sobre muestra debidamente pulida y atacada.

El análisis químico mostrará una concentración mínima del 99% de cobre.

La rotura por tracción será ocasionada como mínimo por una carga de 24 Kg/ mm2, no encontrándose la sección de rotura a menos de 20 mm. de cualquiera de las mordazas de sujeción, si esta prueba se hace sobre muestras de 25 cm de longitud aproximadamente.

El alargamiento se determinará en la misma muestra del ensayo de rotura, no debiendo ser inferior al 25% de su longitud inicial.

La prueba de arrollamiento se verificará sobre un conductor, debiendo admitir un mínimo de cuatro veces su diámetro sin presentar muestras de agrietamiento.

La resistencia eléctrica se determinará sobre muestras apropiadas del material o bien sobre los conductores, que constituyen el cable, siendo en todos los límites mínimos, los anteriormente citados.

3.3.- ALUMINIO

El aluminio empleado en los conductores eléctricos será aluminio comercial puro, de calidad y resistencia uniforme, libre de todo defecto mecánico.

3.3.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

La carga de rotura por tracción no será inferior a 10 Kg/ mm2. El aluminio no será agrio de tal modo que, dispuesto en forma de conductor, se podrá arrollar sobre un cilindro de diámetro igual a cinco veces el del conductor, sin que se agriete.

3.3.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

La resistividad del aluminio utilizado, no será superior a 0,0267óhmios por mm2 de sección, a la temperatura de 20º C. Esto se refiere a conductores sencillos sin cablear debiéndose tener en cuenta, para el caso de cables, un aumento de la resistencia óhmica por defecto del cableado, que no superará el 2% de la resistencia del conductor sencillo.

3.3.3.- PRUEBAS

Se comprobará la buena calidad del material por el aspecto exterior, la superficie de fractura y los ensayos químicos y eléctricos que garanticen las condiciones descritas anteriormente.

El aspecto exterior y la fractura revelará una constitución y coloración homogénea, no presentando deformaciones e irregularidades, ni materiales extraños interpuestos. La existencia de heterogeneidad se podrá comprobar mediante examen microscópico, sobre muestra debidamente pulimentada y atacada.

El análisis químico mostrará una concentración mínima del 99% de aluminio.

La rotura de tracción será ocasionada, como mínimo, por una carga de 10 Kg/mm2.

La resistencia eléctrica se determinará sobre muestras apropiadas de material, o bien sobre conductores que constituyen el cable, siendo en todos los límites mínimos los anteriormente indicados.

3.4.- BRONCE, LATÓN Y OTRAS ALEACIONES

Las piezas y dispositivos en que se empleen aleaciones de cobre, tendrán la proporción de este material que en cada caso se fije por la Dirección Facultativa, teniendo en cuenta su utilización y condiciones de trabajo.

Estas aleaciones serán de constitución uniforme, careciendo de sopladuras y otros defectos. Su fractura presentará una homogeneidad en la constitución y coloración.

3.5.- PINTURAS

Los materiales constitutivos de la pintura serán todos de primera calidad, finamente molidos y el procedimiento de obtención de la misma, garantizará la bondad de sus condiciones.

Tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a la superficie, pero con la suficiente coherencia para que no se separen sus componentes y que puedan formarse capas de espesor uniforme, bastante gruesas. No se extenderá ninguna mano de pintura sin que esté seca la anterior, debiendo de transcurrir entre cada mano de pintura el tiempo preciso, según la clase, para que la siguiente se aplique en las debidas condiciones. Cada una de ellas cubrirá, la precedente y serán de un espesor uniforme, sin presentar ampollas, desigualdades ni aglomeraciones de color. En cada caso, la Dirección Facultativa señalará el color de la pintura, así como las manos o capas que deberán darse.

La pintura será de color estable, sin que los agentes atmosféricos afecten sensiblemente a la misma.

Antes de procederse a la pintura de los materiales, será indispensable el haberlos limpiado por chorro de arena y rascado.

3.6.- PASTAS

La pasta aislante a emplear será función del tipo de botella terminal, intemperie o interior, o del tipo de empalme si así fuera necesario.

La pasta que sea necesaria deberá ser certificada por la casa suministradora de las botellas o empalmes y no podrá ser usada en tanto no sea autorizada expresamente por la Dirección Facultativa, una vez suministrada la relación de características físicas y químicas así como su comportamiento eléctrico.

3.6.1.- PRUEBAS

Podrá ser sometida a las pruebas de neutralidad química, absorción de agua, adherencia, rigidez dieléctrica, etc. que estén previstas en las normativas usuales para estos casos.

3.7.- CINTA AISLANTE

Serán de los tipos que los fabricantes de botellas y empalmes recomiendan en cada etapa de la ejecución de los mismos, debiendo previamente ser sometidos a la aprobación de la Dirección facultativa previa presentación de su tabla de características.

3.8.- AISLANTES VARIOS

Responderán a las exigencias que se indiquen y no ejercerán acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales a aislar. EN el caso de los aislantes constituidos por materiales plásticos a base de cloruro de polivinilo u otra composición análoga se comprobará su resistencia a la humedad, así como también a las temperaturas comprendidas entre 50 y 60º C, sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

El cloruro de polivinílo tendrá una densidad comprendida entre 1,6 y 1,7, con una resistencia continua a la temperatura mínima de 75ºC. La rigidez dieléctrica en corta duración y para un espesor de 3,17 mm será de 17,5 KV/mm. Su higroscopicidad, en 24 horas de inmersión será nula y la acción de la luz sobre su coloración, será débil.

3.9.- PORCELANA

La porcelana utilizada para aisladores, soportes, pasamuros, aisladores de seccionadores, etc, será de la mejor calidad, perfectamente blanca y traslúcida en espesores pequeños. El grano del bizcocho será fino y apretado, constituyendo un material homogéneo y sonoro, sin irregularidades en su masa y de gran dureza, ya que no deberá ser rayado por el acero. Toda la superficie del aislador estará cubierta de un esmalte del color elegido, muy duro, perfectamente liso y sin hendiduras ni grietas. Los materiales adoptados han de ser tales que el esmalte tenga un coeficiente de dilatación igual al del bizcocho que constituye la porcelana.

3.9.1.- PRUEBAS

La prueba visual comprobará el aspecto exterior de la porcelana, que deberá ser perfectamente homogénea, con una cubierta de esmalte, sin hendiduras ni grietas. En la fractura, se apreciará coloración perfectamente blanca y de grano fino, compacto y brillante, sin oquedades ni irregularidades en la masa. El esmalte deberá ser inalterable a la acción prolongada del agua y no lo atacarán los ácidos, excepto el fluorhídrido, ni las bases.

No se observará en los aisladores de porcelana, ni grietas ni otros desperfectos que indiquen desacuerdo entre el barniz empleado y el bizcocho, al sumergirlos, alternativamente, cinco veces durante diez minutos cada vez, en dos recipientes, uno de agua hirviendo y otro a 0ºC con cualquier cuerpo mezclado que impida su coloración. El peso del agua utilizado en cada recipiente, no deberá ser inferior a cuatro veces el peso del aislador a ensayar.

Se efectuarán las pruebas necesarias de rigidez dieléctrica y resistencia mecánica, para comprobar las cifras garantizadas por el fabricante.

3.10.- CABLE SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSIÓN

Se emplearán cables de 4 conductores aislados con POLICLORURO DE VINILO del tipo PVC y fabricados para 0,6/1 KV de tensión de aislamiento.

Estos cables serán construidos según norma UNE 21024 y homologados por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U..

Las características de los cables proyectados serán las siguientes:

Aislamiento ---------- Etileno propileno

Cubierta ---------- PVC

Sección ---------- 3x240 mm2+150mm2

Material ---------- Aluminio

Tensión ---------- 0,6/1 KV

3.10.1.- Pruebas

La Dirección Facultativa podrá presenciar las pruebas pertinentes en los laboratorios del Fabricante si así lo estima conveniente o exigir el acta correspondiente de su realización.

3.11.- OTRAS DISPOSICIONES

El Contratista informará por escrito a la Dirección Facultativa del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos.

Si el fabricante no reúne la suficiente garantía técnica a juicio de la misma, antes de instalar el cable, comprobará sus características en un laboratorio oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, presenten señales de haber sido usados con anterioridad, o que no vayan en sus bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

3.12.- CAJAS TERMINALES Y DE EMPALME EN LA RED DE BAJA TENSIÓN

Se utilizarán las cajas de empalme y terminales recomendados por el fabricante de cables para el tipo elegido aceptado en sus normas internas por la Compañía Suministradora.

Antes de proceder a la ejecución de los empalmes y terminales debe ser entregada a la Dirección Facultativa la metodología de ejecución recomendada por el fabricante a fin de decidir el estar o no presente durante la ejecución.

El personal que efectúe los citados empalmes y terminales debe ser probadamente apto para su ejecución.

3.12.1.- PRUEBAS

Deberán ser capaces de soportar las mismas pruebas de aislamiento que las necesarias a los cables que sirven.

3.13.- CANALIZACIONES

Las dimensiones de las canalizaciones se encuentran en los planos del proyecto.

En su fondo se tenderá 10 cm., de arena de río en toda su anchura que servirá de solera a los tubos. Cuando la canalización discurre por calzada se tenderá 10 cm de solera de hormigón y después de colocados los tubos se hormigonará hasta la capa de rodadura (solamente en casos en que la calzada esta realizada).

Cuando la calzada no está realizada, los tubos irán con 10 cm de solera de hormigón y hasta 20 cm por encima de la generatriz del tubo más alto.

3.14.- TUBOS

Los tubos serán de PVC de 160 mm de diámetro para M.T. y de 110 mm para B.T. y sus características y fabricantes están reflejados en la norma de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. 5.59.80.02.

Los tubos ocupados con cables se sellarán con pasta de poliuretano expandido ref. CB 120 HILTI.

La disposición de los tubos en la canalización se describe en memoria e irán cogidos con hormigón de 20 KN/mm2 solamente en los puntos que existan uniones entre tubos durante 50 cm., en su longitud y con 10 cm., por encima de los mismos.

Se dejará una guía de alambre galvanizada de 2,5 mm en todos los tubos. Los tubos a lo largo de la zanja en sus embocaduras irán pegados con pegamento especial para PVC.

Se mandrilarán los tubos en su totalidad tanto por el Ejecutor de la obra civil como por el Instalador que vaya a realizar el tendido. El mandrilado se hará una vez cerrada y compactada la zona canalizada.

3.15.- ARQUETAS

Las arquetas serán de fábrica de ladrillo macizo de media asta sin enlucir, de dimensiones conformes los planos.

Para baja tensión se colocarán arquetas en todas las derivaciones o cambios de dirección de alineación de líneas. EN tramos rectos no habrá distancias superiores a 50 metros sin que haya una arqueta de registro.

Para media tensión en zona no pavimentada se dejarán cada 100 metros calas de tiro de 6 metros como mínimo. Se señalizarán dichos puntos con pequeños hitos de hormigón.

El fondo de arquetas será permeable para permitir la filtración del agua de lluvia.

Las embocaduras de los tubos en las arquetas se dispondrán de tal forma que sean coincidentes en disposición y cota a los ejes de los mismos.

3.16.- MARCOS Y TAPAS

Las características, dimensiones y fabricantes se encuentran en la norma IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. 5.59.50.08. Los marcos y tapas se colocarán encima de las arquetas para hacerlas registrables, tanto en acera como en calzada, existiendo en la norma las dos versiones para aplicar en cada caso.

3.16.1 CONDICIONES GENERALES

1. El centro de transformación debe quedar totalmente cerrado de manera que el acceso al local a personas ajenas al servicio queda terminantemente prohibido y en caso de ausencia del encargado del mismo deberá quedar cerrado.
2. La instalación eléctrica debe encontrarse debidamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos que se encuentran bajo tensión, o cualquier otro tipo de accidente.

3. Las instrucciones relativas a los socorros que deban prestarse en los accidentes causados por electricidad deberán encontrarse en lugares bien visibles. De la misma manera se señalizará en sitio visible del local placas de aviso de "Peligro de Muerte".
4. No se podrá almacenar en el interior del centro ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación (se entiende por elementos que pertenecen a la instalación guantes, palanca de accionamiento, ...).
5. Dentro del local está prohibido fumar y encender cerillas o cualquier otro tipo de combustible. En caso de incendio no se empleará nunca el agua como medio de extinción.
6. Las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente y utilizando guantes, palanca de accionamiento... que deberán encontrarse en perfecto estado de funcionamiento.

3.16.2 PUESTA EN SERVICIO:

1. Para la puesta en servicio del centro de transformación se procede de manera genérica conectando primero los interruptores-seccionadores de entrada de alta tensión y posteriormente la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador para finalmente conectar el interruptor general de baja.
2. Previamente a la puesta en servicio del centro de transformación se realizará una puesta en servicio en vacío con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas.

3.16.3 SEPARACIÓN DE SERVICIO:

1. Para la separación de servicio del centro de transformación se procederá de forma inversa a las de la puesta en servicio indicada en el punto 1 del apartado 3.4.2. Se desconectará en primer lugar la red de baja tensión para actuar posteriormente sobre los interruptores-seccionadores de alta tensión más próximos al transformador y finalmente sobre los interruptores-seccionadores de alta tensión de entrada.

3.16.4 MANTENIMIENTO

1. Se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal de mantenimiento.
2. El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y comprobación de las partes fijas y móviles y de los elementos que fuese necesario.

3.17.4 Certificaciones y documentación

Para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes se aportará la siguiente documentación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, realizados por una empresa homologada.
- Certificación de finalización de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.16.5 Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes en el que constarán todas las incidencias surgidas durante el transcurso de su ejecución y explotación incluyendo en este visitas, revisiones.

4.- CONDICIONES DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

4.1.- ORDEN DE LOS TRABAJOS

La Dirección Facultativa fijará el orden en que deben llevarse a cabo los trabajos, y la Contrata está obligada a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

4.2.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Para el montaje de las instalaciones de las canalizaciones eléctricas se ejecutarán con el máximo esmero y corrección, siguiéndose las normas de la buena práctica definidas en el capítulo anterior y las que dicte la Dirección de obra.

No se fijan, como han de ejecutarse las obras, ya que se sobreentiende que deben ajustarse a la mejor tecnología del momento, y que la contrata encargada de la ejecución de los trabajos será de máxima solvencia, apoyada con la vigilancia del personal técnico de la Compañía Suministradora y la Dirección de Obra.

5.- PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCION DE LAS OBRAS

5.1.- OBRAS CIVILES.

Se aplicarán las definidas en el proyecto de urbanización.

5.2.- EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES.

INTRODUCCIÓN:

El presente Capítulo de las Normas Particulares de la Empresa IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, para las Instalaciones de Alta y Baja Tensión, se refiere a la ejecución y recepción de las instalaciones de distribución, cuyo mantenimiento y explotación corresponderá a IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, promovidas tanto directamente por la misma como por terceros.

Las obras de las mencionadas instalaciones deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones que se desarrollan a continuación, con lo que se pretende conseguir unos acabados de obra suficientes para poder alcanzar la Calidad de Servicio establecidas en las instalaciones de distribución de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, e igualmente que las obras se realicen cumpliendo en todo momento las Normas de Seguridad en el Trabajo.

Con carácter general se hace constar que, durante la ejecución de la obra, la responsabilidad de la misma corresponderá a la persona física o jurídica adjudicataria de la obra a quien en lo sucesivo se llamará constructor, sin perjuicio de la que legalmente pueda corresponder al director de la obra.

Al finalizar estas pruebas se realizará la correspondiente recepción, que consiste en comprobar que las instalaciones realizadas tienen los niveles de calidad técnica exigidos en los Capítulos precedentes.

5.3.- DISPOSICIONES QUE SE DEBEN CUMPLIR.

En la ejecución de los trabajos se cumplirán todas las disposiciones oficiales vigentes en materia laboral, Seguridad Social, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Municipales, Reglamentos de Organismos Oficiales, etc., incluidas las que pudieran promulgarse durante la ejecución de la obra.

Con independencia de estas disposiciones oficiales, se deberá cumplir la Normativa de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, en la que se recoge la anterior, así como las "Prescripciones de Seguridad y Primeros Auxilios", redactado por la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo para la industria eléctrica.

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, podrá exigir en todo instante que se acrediten estos extremos de forma suficiente por el constructor.

DEFINICIONES:

Material aceptado (elemento tipificado)

Es el definido en la Norma NI 00.08.00, y está incluido, por tanto, en el Anexo A de las NI correspondientes.

Material especificado

Es aquél cuyas características se definen en las normas de ejecución a las que remite el Capítulo IV de la presente Norma. A este tipo de materiales pertenecen, por ejemplo, los áridos, materiales cerámicos, etc.

Obra vista

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, no requiere ningún trabajo adicional para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

Obra oculta

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, requiere trabajos adicionales, tales como calicatas.

Criterios de aceptación

Son los criterios que definen los niveles mínimos de calidad que deben superar los materiales y unidades construcción de las instalaciones. Estos criterios vienen fijados en los documentos normativos de recepción indicados más adelante.

Documento para la recepción

Es una certificación fechada y firmada por los representantes de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, y del constructor, de la ACEPTACIÓN o RECHAZO de la instalación.

5.4.- ORDENACIÓN DE LOS TRABAJOS DE EJECUCIÓN

- Las obras a ejecutar serán las indicadas en el correspondiente Proyecto, que deberá estar redactado de acuerdo con los Proyectos Tipo indicados en el Capítulo II de las Normas Particulares y con la conformidad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- El constructor, una vez conocido el proyecto aprobado de la obra y antes de comenzar, hará un reconocimiento sobre el terreno comprobando la adecuación del proyecto a la obra real y que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios, tanto de particulares como de Organismos Oficiales, para la realización de las instalaciones. Podrá proponer entonces las modificaciones que sean necesarias realizar para la adaptación del proyecto a la realidad. Analizadas y comprobadas las modificaciones propuestas, se redactará en caso de aceptación, la correspondiente Acta de Replanteo, que deberá ser firmada por el Director de Obra, Proyectista, Constructor e IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Antes de iniciar la obra, el constructor comunicará por escrito a IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., el nombre del técnico responsable de la Dirección de Obra.

- Tanto IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., como el constructor podrán, durante la ejecución, señalar a la otra parte la conveniencia de realizar variaciones siempre que no alteren la esencia del Proyecto.

- IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., ejercerá en el transcurso de la obra, las acciones y revisiones pertinentes para las comprobaciones del mantenimiento de las calidades de obra establecidas; a estos efectos el constructor facilitará los medios necesarios para la realización de las pruebas correspondientes.

- Una vez finalizada la obra, se realizará, por parte de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., la correspondiente formalización de aceptación de las instalaciones, de acuerdo con lo indicado en el CAPÍTULO V de las Normas Particulares.

5.5.- PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN

Se emitirá un DOCUMENTO DE RECEPCIÓN, en el que figuren :

a) Los MATERIALES y UNIDADES COMPATIBLES a recepcionar en cada tipo de obra.
b) Las condiciones de recepción de cada MATERIAL o UNIDAD COMPATIBLE.
c) El resultado de la revisión, indicando "SI" procede o "NO" procede su aceptación.
d) Observaciones donde se indiquen los motivos de la ACEPTACIÓN.

La indicación de "SI" o "NO" como resultado de la revisión, se realizará aplicando a cada MATERIAL y UNIDAD COMPATIBLE los CRITERIOS DE NO ACEPTACIÓN.

La REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES se hará en una o dos actuaciones, según viene indicado en la Norma específica de cada tipo de instalación.

Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., las calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

El documento para la recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos.

Una vez concluidas las instalaciones, se realizarán cuantos ensayos normalizados por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. sean necesarios para comprobar que son capaces de soportar las condiciones de utilización para las que fueron proyectadas.

5.6.- MATERIALES

Las obras se realizarán empleando material en perfecto estado de conservación, debiendo cumplir con lo especificado en el Capítulo III de las Normas Particulares: "Características de los materiales" y en las "Normas de Ejecución" complemento del presente Capítulo.

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, el constructor tomará las precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra, y por su cuenta, los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deben permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

5.7.- NORMAS PARA LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se realzarán y recepcionarán de acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores del presente Capítulo, y las especificaciones contenidas en los siguientes Manuales Técnicos, relativos a los diferentes tipos de instalaciones:

MT 2.23.35	Ejecución líneas aéreas de media tensión. Conductores aislados.
MT 2.23.37	Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.
MT 2.33.25	Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.
MT 2.53.25	Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.
MT 2.13.30	Recepción de instalaciones. Obras civiles de centros de transformación.
MT 2.13.31	Recepción de instalaciones. Montaje de centros de transformación de tipo interior.
MT 2.23.36	Recepción de instalaciones. Líneas aéreas de media tensión. conductores aislados .
MT 2.23.38	Recepción de instalaciones. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.
MT 2.33.26	Recepción de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.
MT 2.53.26	Recepción de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.

5.8.- CALIFICACIÓN DE CONTRATISTA

Con carácter general, se recomienda que el instalador encargado de la ejecución de las instalaciones que vayan a pasar a propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., sean previamente calificado por ésta, siguiendo las directrices establecidas en la NI 00.08.03 "Calificación de Suministradores de obras y servicios tipificados" o, en su defecto, disponga del Certificado de Registro de Empresa según la ISO 9002, expedido por una Entidad de Certificación.

Esta recomendación se fundamentará en la necesidad de garantizar que las empresas calificadas reúnen los requisitos establecidos en la LEY del Sector Eléctrico, capítulo II artº 51 "Normas técnicas y de seguridad de las instalaciones eléctricas", con objeto de conseguir la necesaria normalización y un aumento progresivo de la calidad y seguridad de las instalaciones.

La Propiedad

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 666 del COITI de Cáceres

MAYO 2016

Fdo.:

FCO. JAVIER EXPÓSITO HURTADO