

# ANEJO N°10 ENERGÍA ELÉCTRICA. BAJA TENSIÓN

## ÍNDICE

---

1. OBJETO DEL PROYECTO .....	1
2. UBICACIÓN .....	1
3. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO .....	1
4. LEGISLACIÓN APLICABLE .....	1
5. CRITERIOS DE CALIDAD.....	2
6. ELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN .....	3
7. POTENCIA INSTALADA .....	3
8. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.....	4
8.1 CARACTERÍSTICAS.....	4
8.2 CANALIZACIONES .....	5
8.3 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	6
8.4 EMPALMES Y CONEXIONES.....	6
8.5 SISTEMAS DE PROTECCIÓN .....	6
9. ACOMETIDAS.....	7
9.1 DEFINICIÓN.....	7
9.2 CARACTERÍSTICAS.....	7
9.3 CANALIZACIONES .....	8
9.4 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	8
9.5 EMPALMES Y CONEXIONES.....	8
10. ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN Y DERIVACIÓN URBANA (ADI).....	9

### ANEXO N°1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

---

El objeto del presente estudio es la descripción y justificación técnica de las instalaciones en B.T. para el suministro, montaje, pruebas y puesta en marcha de la instalación eléctrica para la construcción de las redes subterráneas y su toma de tierra correspondiente, destinado al suministro de energía eléctrica a los servicios comunes de la urbanización.

El presente documento queda englobado dentro del Proyecto de Urbanización del APP-PCTG La Pecuaria, Milla del Conocimiento Margarita Salas.

## 2. UBICACIÓN

---

La instalación está ubicada en:

- EMPLAZAMIENTO: Milla del Conocimiento Margarita Salas
- LOCALIDAD: Gijón | Xixón

## 3. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

---

El suministro en baja tensión se realizará mediante redes subterráneas, que partirán de cada uno de los centros de distribución y transformación (descritos en el anejo nº 11, correspondiente a la red de media tensión), hasta las cajas generales de protección.

La red subterránea de Baja Tensión, las acometidas y los armarios de distribución y derivación serán cedidos a la compañía distribuidora, según R.D. 1955/2000, al considerarse red de distribución. Para ello la propiedad y E-REDES Distribución Eléctrica firmarán un convenio de cesión de instalaciones.

## 4. LEGISLACIÓN APLICABLE

---

Para la elaboración del anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto).
- Especificaciones técnicas de E-REDES Distribución Eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Modificado por:
  - Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
  - Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
  - Real Decreto 1634/2006, de 29 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica a partir de 1 de enero de 2007.
  - Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
  - Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
  - Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
  - Real Decreto 1073/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en los reales decretos de retribución de redes eléctricas.
  - Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
  - Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
  - Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
  - Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

En general, cuantas prescripciones figuren en los reglamentos, normas e instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, sus instrucciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

## 5. CRITERIOS DE CALIDAD

---

A continuación, se expone una serie de principios que serán la base para la realización de éste anejo:

- Elección de equipos de alta calidad, ya que el coste de los equipos de alta calidad compensa la diferencia de precio frente a otros de calidad inferior si se analizan sus resultados a largo plazo. Merece la pena efectuar una inversión inicial un poco superior y así asegurar una continuidad en el servicio y menos gastos de mantenimiento.

- Elección de equipos aceptados por la empresa eléctrica suministradora, ya que posteriormente formarán parte de la red de la empresa de distribución. De esta forma se consigue una mayor homogeneidad de materiales, intercambiabilidad de repuestos y seguridad de personas y materiales en la explotación de la red, aspectos que inciden en una mejor calidad de servicio.
- Selección de las capacidades de todo el equipo adecuadamente, en lo que concierne a tensión, intensidad y capacidades de ruptura.
- Toda instalación debe realizarse para que se cumpla con la legislación vigente que le concierne.
- Se obtendrá toda la información del sistema de suministro de la empresa (tensión, puesta a tierra, potencia y duración de cortocircuitos, tipo de sistema de distribución preferente...).

## 6. ELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

---

Las ventajas de la distribución radial en BT se obtienen cuando los CT están situados en los centros de gravedad del consumo, por lo que se consiguen líneas cortas, formando radios concéntricos al CT y así la avería de una línea afectaría a un menor número de abonados que a los que implicaría una avería en una red mallada con el CT en el extremo.

Por otra parte, las corrientes de cortocircuitos en redes radiales son inferiores a las de las redes malladas y los problemas que se presentan en la selectividad de las protecciones en redes malladas son muy complejos.

## 7. POTENCIA INSTALADA

---

A continuación se establece la Potencia instalada, teniendo en cuenta los documentos y normativas de aplicación en nuestro caso, como son: REBT y Normas E-REDES Distribución Eléctrica.

Para ello se calcula la potencia correspondiente a las cargas a alimentar, siendo éstas los servicios comunes de la urbanización objeto de proyecto.

Así, de los siguientes centros de transformación se alimentarán las siguientes cargas:

### Centro de Distribución y Transformación nº 1 (CT1):

Los puntos de consumo a alimentar desde este CT son:

- Cuadro de mando y control de alumbrado público CM1:
  - Potencia instalada P1: 5,70 kW.

### Centro de Distribución y Transformación nº 3 (CT3):

Los puntos de consumo a alimentar desde este CT son:

- Cuadro de mando y control de alumbrado público CM2:
  - Potencia instalada P2: 14,34 kW.

### Centro de Distribución y Transformación nº 4 (CT4):

Los puntos de consumo a alimentar desde este CT son:

- Cuadro de mando y control de alumbrado público CM3:
  - Potencia instalada P3: 15,77 kW.

## **8. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN**

---

Para la dotación de suministro eléctrico a los servicios generales se han diseñado varios circuitos de baja tensión, que parten de los dos Centros de Distribución y Transformación.

El tipo de red de distribución en baja tensión adoptado es el de canalización subterránea, enterrada bajo tubo, en consonancia con la red de media tensión, con la que compartirá zanja.

El trazado de dicha red se puede observar en los planos adjuntos a este proyecto. El sistema de distribución será radial.

El sistema de tensiones alternas será trifásico con neutro puesto a tierra.

### **8.1 CARACTERÍSTICAS**

---

Los conductores a utilizar en las redes subterráneas de BT serán unipolares, de sección 4x1x50 mm<sup>2</sup> de aluminio, tensión asignada 0,6/1 KV, clase 2, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC.

Los terminales serán bimetálicos y se utilizará el utillaje adecuado en su colocación, que puede ser mediante tenaza en las secciones más pequeñas o prensa hidráulica en las mayores.

El trazado de las líneas discurrirá por terrenos de dominio público, preferentemente bajo las aceras o zonas verdes. Su tendido será lo más rectilíneo posible.

En lo que se refiere a la sección de los conductores, se calcularán teniendo en cuenta:

- La demanda máxima prevista.
- La tensión de suministro: 400 V.

- Las densidades máximas de corriente admisibles para el tipo y condiciones de instalación de los conductores (ITC-BT-07 del REBT RD 842/2002).
- La caída de tensión máxima admisible conforme a la normativa EDE, es el 5% de la tensión nominal al ser suministrada directamente desde el centro de transformación. Para una tensión de suministro de 400 V equivale a 20 V.

## 8.2 CANALIZACIONES

---

La red de BT será subterránea y su trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser, paralelo a referencias fijas, como líneas en fachada y bordillos. Se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos fijados por los fabricantes en los cambios de dirección.

Las líneas se colocarán entubadas en tubo de PEAD de 160 mm de diámetro consolidados por prismas de hormigón, en zanjas de dimensiones variables según se encuentren bajo acera, bajo aparcamiento o bajo calzada.

Bajo acera, los cables se alojarán bajo tubo, en zanjas de 0,80 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,45 m para la canalización de 2 tubos. Para la canalización de 4 tubos, la zanja tendrá una anchura mínima de 0,45 m y una profundidad mínima de 0,96 m. En el caso de la canalización de 6 tubos, la zanja tendrá una anchura mínima de 0,61 m y una profundidad mínima de 0,96 m. Por último, para la canalización de 9 tubos, la zanja tendrá una anchura mínima de 0,61 m y una profundidad mínima de 1,02 m. El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos piedras, etc. En el fondo de la zanja y en toda su extensión se ejecutará una solera de 4 cm de espesor de hormigón HM-20/B/20/I, sobre la que se colocarán 2 ó 4 tubos a 2 con separadores, o 6 ó 9 tubos a 3, con separadores. Sobre los tubos se colocará hormigón HM-20/B/20/I con un espesor mínimo de 10 cm medidos sobre la generatriz superior de los tubos superiores, envolviéndolos completamente. El resto de la zanja se rellenará con suelo seleccionado procedente de préstamo, en capas de máximo 25 cm de espesor, compactado al 98% del ensayo Proctor Modificado, dejando libre el espesor del pavimento.

En el caso de que la red discorra bajo aparcamiento, la canalización cumplirá las mismas condiciones que las descritas para la canalización bajo acera, salvo para 6 y 9 tubos que la profundidad se aumentará hasta 1,06 y 1,12 m, respectivamente.

En los cruces bajo calzada, los cables se alojarán bajo tubo, en zanjas de 1,00 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,45 m para la canalización de 2 tubos. Para la canalización de 4 tubos, la zanja tendrá una anchura mínima de 0,45 m y una profundidad mínima de 1,16 m. En el caso de la canalización de 6 tubos, la zanja tendrá una anchura mínima de 0,61 m y una profundidad mínima de 1,16 m. Por último, para la canalización de 9 tubos, la zanja tendrá una anchura mínima de 0,61 m y una profundidad mínima de 1,32 m. En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de 4 cm de espesor de hormigón HM-20/B/20/I, sobre la que se depositarán los tubos. A continuación se rellenará la zanja en su totalidad con el mismo hormigón hasta la capa de firme.

En todos los casos, la canalización se realizará con tubo de PEAD de 160 mm de diámetro. Además de incluirá un tritubo de PE de 50 mm de diámetro. Al menos 40 cm por debajo de la cota de rasante se colocará una cinta señalizadora de polietileno en color amarillo, de 15 cm de ancho, con la inscripción “¡ATENCIÓN CABLES ELÉCTRICOS!” y la señal de riesgo eléctrico. Además, se incluirá una guía de polipropileno en los tubos.

En el Documento PLANOS quedan reflejadas las secciones tipo de zanja para cada caso en condiciones de ejecución normales.

### **8.3 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS**

---

Se ha previsto una canalización conjunta para cables de media tensión y baja tensión. Los cables de media tensión se dispondrán en los tubos a mayor profundidad y los de baja tensión en los más superficiales.

### **8.4 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 mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de cinta vulcanizable, por ejemplo. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

### **8.5 SISTEMAS DE PROTECCIÓN**

---

La red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-22), para lo que se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección contra sobrecargas: Se utilizarán fusibles calibrados convenientemente ubicados en el cuadro de baja tensión de los centros de transformación, desde donde parten los respectivos circuitos.
- Protección contra cortocircuitos: Se utilizarán los mismos fusibles calibrados ubicados en el cuadro de baja tensión de los Centros de transformación. Las protecciones ubicadas en inicio de línea, válidas para la protección contra sobrecargas, también serán aptas para la protección contra cortocircuitos.
- Para la protección contra contactos directos (ITC-BT-24) se tomarán 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, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (XZ1 0,6/1 KV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

Para la protección contra contactos indirectos (ITC-BT-24), se utilizará el esquema TT, es decir neutro de B.T. 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 uso y características del terreno.

El conductor neutro estará conectado a tierra a lo largo de la línea de BT, por lo menos cada 200 m, en los armarios de distribución y en todos los finales, tanto en las líneas principales como en sus derivaciones.

## 9. ACOMETIDAS

---

### 9.1 DEFINICIÓN

---

Según define el apartado 1.1 de la ITC-BT-11, del REBT, acometida es la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o Cajas Generales de Protección o unidad funcional equivalente. Una vez finalizada la instalación, estas líneas serán cedidas a la compañía suministradora.

### 9.2 CARACTERÍSTICAS

---

Para la instalación objeto de este proyecto, las acometidas se efectuarán desde armarios de distribución y derivación urbana (ADI).

Cada una de las acometidas estará constituida por cuatro cables unipolares, de sección 4x1x35 mm<sup>2</sup>, para las acometidas a los CM1, CM2 y CM3, de aluminio, tensión asignada 0,6/1 KV, clase 2, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC.

Los terminales serán bimetálicos y se utilizará el utillaje adecuado en su colocación, que puede ser mediante tenaza en las secciones más pequeñas o prensa hidráulica en las mayores.

En lo que se refiere a la sección de los conductores, se calcularán teniendo en cuenta:

- La demanda máxima prevista.
- La tensión de suministro: 400 V.
- Las densidades máximas de corriente admisibles para el tipo y condiciones de instalación de los conductores (ITC-BT-11 del REBT RD 842/2002)

- La caída de tensión máxima admisible conforme a la normativa EDE, es el 5% de la tensión nominal al ser suministrada directamente desde el centro de transformación. Para una tensión de suministro de 400 V equivale a 20 V.

### 9.3 CANALIZACIONES

---

Las acometidas serán subterráneas y su trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser, paralelo a referencias fijas, como líneas en fachada y bordillos. Se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos fijados por los fabricantes en los cambios de dirección.

Las líneas se colocarán entubadas en tubo de PEAD de 160 mm de diámetro consolidados por prismas de hormigón, en zanjas de dimensiones variables según se encuentren bajo acera, bajo aparcamiento o bajo calzada.

Bajo acera, los cables se alojarán bajo tubo, en zanjas de 0,80 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,45 m para la canalización de 2 tubos. El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos piedras, etc. En el fondo de la zanja y en toda su extensión se ejecutará una solera de 4 cm de espesor de hormigón HM-20/B/20/I, sobre la que se colocarán 2 tubos. Sobre los tubos se colocará hormigón HM-20/B/20/I con un espesor mínimo de 10 cm medidos sobre la generatriz superior de los tubos, envolviéndolos completamente. El resto de la zanja se rellenará con suelo seleccionado procedente de préstamo, en capas de máximo 25 cm de espesor, compactado al 98% del ensayo Proctor Modificado, dejando libre el espesor del pavimento.

En todos los casos, la canalización se realizará con tubo de PEAD de 160 mm de diámetro. Además de incluirá un tritubo de PE de 50 mm de diámetro. Al menos 40 cm por debajo de la cota de rasante se colocará una cinta señalizadora de polietileno en color amarillo, de 15 cm de ancho, con la inscripción "¡ATENCIÓN CABLES ELÉCTRICOS!" y la señal de riesgo eléctrico. Además, se incluirá una guía de polipropileno en los tubos.

### 9.4 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

---

Se ha previsto una canalización conjunta para cables de media tensión y baja tensión. Los cables de media tensión se dispondrán en los tubos a mayor profundidad y los de baja tensión en los más superficiales.

### 9.5 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 mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de cinta vulcanizable, por ejemplo. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

## **10. ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN Y DERIVACIÓN URBANA (ADI)**

---

Se proyecta la instalación de tres armarios de distribución y derivación urbana.

Cada ADI estará provisto de una entrada y hasta tres salidas, se empleará para efectuar derivaciones importantes de la red principal de BT, constituyendo puntos de reparto con seccionamiento y protección.

Los materiales complementarios son el zócalo, el herraje de fijación, las cuatro bases tripolares BTVC y los terminales de conexión.

Se colocarán armarios de distribución y derivación urbana aceptados por E-REDES, los cuales cumplirán su normativa específica.

Los armarios de distribución a colocar, con entrada y 3 salidas mediante bases tripolares verticales BTVC 400 A con cuchillas en la entrada, se montarán en armario de poliéster de dimensiones 1000x500x300 mm, sobre monolito de hormigón con puerta metálica. La puerta a colocar será de chapa galvanizada IK10, de dimensiones 1.200x500 mm (medidas de luz), con rejillas de ventilación, cierre triangular y candado, para empotrar.

# ANEXO N°1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

## Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I[(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I[(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P<sub>c</sub> = 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 (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

## Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.017241 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$$A_l = 0.028264 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.003929$$

$$A_l = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

## Red BT 1

Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Cos  $\varphi$ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ $X_u(m\Omega/m)$	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc
ADI1	CM1	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	10,28	4x16	62/1
CT1	ADI1	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	10,28	4x16	62/1

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CT1	0	400	0	10,284(5,7 kW)
ADI1	0,539		0,135	0 A(0 kW)
CM1	1,077		0,269*	-10,28 A(-5,7 kW)

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

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

$$CT1-ADI1-CM1 = 0.27 \%$$

## Red BT 2

### Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Cos  $\varphi$ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

### Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc
CT3	ADI2	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	25,87	4x16	62/1
ADI2	CM2	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	25,87	4x16	62/1

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CT3	0	400	0	25,873(14,34 kW)
ADI2	1,404		0,351	0 A(0 kW)
CM2	2,807		0,702*	-25,87 A(-14,34 kW)

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

### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT3-ADI2-CM2 = 0.24 %

## Red BT 3

### Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Cos  $\varphi$ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

**Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:**

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc
CT4	ADI3	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	28,45	4x16	62/1
ADI3	CM3	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	28,45	4x16	62/1

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CT4	0	400	0	28,453(15,77 kW)
ADI3	1,557		0,389	0 A(0 kW)
CM3	3,114		0,778*	-28,45 A(-15,77 kW)

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

**Caída de tensión total en los distintos itinerarios:**

CT3-ADI2-CM3 = 0.78 %

**Red BT 1 (DIAM. PROY.)**

**Las características generales de la red son:**

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Cos φ: 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

**Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:**

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc
ADI1	CM1	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	10,28	4x35	98/1
CT1	ADI1	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	10,28	4x50	115/1



Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CT1	0	400	0	10,284(5,7 kW)
ADI1	0,186		0,047	0 A(0 kW)
CM1	0,443		0,111*	-10,28 A(-5,7 kW)

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

#### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT1-ADI1-CM1 = 0.11 %

#### Red BT 2 (DIAM. PROY.)

#### Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Cos  $\varphi$ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

#### Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc
CT3	ADI2	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	25,87	4x50	115/1
ADI2	CM2	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	25,87	4x35	98/1

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CT3	0	400	0	25,873(14,34 kW)
ADI2	0,473		0,118	0 A(0 kW)
CM2	1,128		0,282*	-25,87 A(-14,34 kW)

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

#### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT3-ADI2-CM2 = 0.28 %

### Red BT 3 (DIAM. PROY.)

#### Las características generales de la red son:

Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Cos  $\varphi$ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

#### Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc
CT4	ADI3	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	28,45	4x50	115/1
ADI3	CM3	20	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	28,45	4x35	98/1

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CT4	0	400	0	28,453(15,77 kW)
ADI3	0,521		0,13	0 A(0 kW)
CM3	1,244		0,311*	-28,45 A(-15,77 kW)

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

#### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT3-ADI2-CM3 = 0.31 %