

ANEJO 09-CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES.....	1
2	OBJETO.....	2
3	NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN	3
4	PREVISIÓN DE POTENCIA.....	5
5	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	9
6	CUADROS SECUNDARIOS.....	15
7	BATERÍA DE CONDENSADORES	16
7.1	BATERÍA DE CONDENSADORES DEL CGBT/CCM.....	16
7.2	BATERÍA DE CONDENSADORES DE BOTE FIJO	18
8	CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN	19
9	CONDUCTORES Y CANALIZACIONES	20
10	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.....	23
11	INSTALACIÓN DE FUERZA	24
12	PUESTAS A TIERRA	25
12.1	PUESTA A TIERRA DEL CT.....	25
12.2	PUESTA A TIERRA DE LAS PARCELAS Y CGBT	25
13	DIMENSIONADO DE VENTILACIÓN: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y CASETA DE BAJA TENSIÓN .	27

ANEXO 1. CÁLCULO MEDIA TENSIÓN

ANEXO 2. CÁLCULO BAJA TENSIÓN

ANEXO 3. ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

1 ANTECEDENTES

Se procede a efectuar un estudio eléctrico para el suministro y distribución de líneas eléctricas a 36 servicios de Parcelas pertenecientes al Canal de Isabel II, cuatro estaciones de bombeo y al cuadro de alumbrado exterior de éstas, desde un Cuadro General de Baja Tensión (en adelante se denominará CGBT) ubicado dentro de un bloque exterior de hormigón, que a su vez contiene en habitáculo separado, el suministro eléctrico proporcionado por un Centro de Transformación que contiene 2 transformadores de éster vegetal de 1000 kVAs cada uno.

Se contempla la alimentación con líneas y cuadro existente tan sólo para 16 parcelas (4 por tipo de agua), quedando el resto con la canalización ejecutada, hueco para analizador en CGBT y la salida correspondiente desde el CGBT, estando contemplada la solución de las 36 parcelas en el sistema de gestión centralizada

Dada la existencia de un SCADA en un edificio existente, se contempla la monitorización y control de las estaciones mediante el uso de un nuevo PLC que refleje el funcionamiento y consumos ayudando que permite operar, gestionar y mantener el sistema.

2 OBJETO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

El instalador adjudicatario deberá estar dado de alta en la provincia en la que realizan el trabajo y deberá disponer del carnet de instalador de la Delegación de Industria de la provincia en que se ubique el centro de trabajo.

3 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

- Real Decreto 486/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo, que deroga algunos capítulos de la O.G.S.H.T.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1960 de 30 de Noviembre.
- Real Decreto 279/1999 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, así como RD que le sean de aplicación.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51. Aprobado por decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. 224 de fecha 18 de Septiembre de 2002 y Real Decreto 2295/1985, de 9 de Octubre, B.O.E. 297 del 12 de Diciembre de 1985. Norma de la Cía. Suministradora y Normas UNE aplicables.
- Real Decreto 1890/08 sobre el Reglamento de eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones Técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo). Documentos DB-SI “Seguridad en caso de incendio”, DB-SU “Seguridad de utilización” y DB-HS 3 “Salubridad – Calidad del aire interior”.
- Orden 22 / 711/71 del 9 de Marzo, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE 16 y 17 de Marzo y 6 abril).
- UNE-EN 12464 --2 por las que se regulan la iluminación tanto de lugares de trabajo interiores como de exteriores.
- 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.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- UNE-EN-60439: Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN-60204: Seguridad de las máquinas.

- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas particulares y de normalización de la compañía suministradora de Energía Eléctrica.
- Ordenanzas Municipales.
- Normativa técnica, especificaciones y fichas de Canal de Isabel II.

4 PREVISIÓN DE POTENCIA

Efectuados los estudios eléctricos de cargas en la EDAR se han obtenido los siguientes valores:

PARCELA 1	69000 W
PARCELA 2	69000 W
PARCELA 3	69000 W
PARCELA4	69000 W
PARCELA5	69000 W
PARCELA6	69000 W
PARCELA7	69000 W
PARCELA8	69000 W
PARCELA9	69000 W
PARCELA10	69000 W
PARCELA11	69000 W
PARCELA12	69000 W
PARCELA13	69000 W
PARCELA14	69000 W
PARCELA15	69000 W
PARCELA16	69000 W
PARCELA17	69000 W
PARCELA18	69000 W
PARCELA19	69000 W
PARCELA20	69000 W
PARCELA21	69000 W
PARCELA22	69000 W
PARCELA23	69000 W
PARCELA24	69000 W
PARCELA25	69000 W
PARCELA26	69000 W
PARCELA27	69000 W
PARCELA28	69000 W
PARCELA29	69000 W
PARCELA30	69000 W
PARCELA31	69000 W
PARCELA32	69000 W
PARCELA33	69000 W
PARCELA34	69000 W
PARCELA35	69000 W
PARCELA36	69000 W
ESTACION B1	16000 W
ESTACION B2	14000 W
ESTACION B3	10700 W
ESTACION B4	11500 W
GRUPO PRESIÓN 1	11500 W
GRUPO PRESIÓN 2	11500 W
GRUPO PRESIÓN 3	11500 W
GRUPO PRESIÓN 4	11500 W
C.ALUMBRADO	2396 W

COMUNICACIONES 1	625 W
COMUNICACIONES 2	750 W
C.CONTROL	300 W
MANDO 230V	1000 W
MANDO 24V	1000 W
TOTAL.....	2.588,271 kW

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2396
- Potencia Instalada Fuerza (kW): 2.585,875
- Potencia Máxima Admisible (kVA): 2000

Efectuando estudio de simultaneidades y atendiendo a las observaciones efectuadas por el departamento responsable del Canal se considera suficiente con la dotación de dos transformadores de 1.000 kVAs, ubicados en un centro de transformación de abonado de superficie que se alimentará de una salida mediante celda con protección del CT actual que da servicio a la EDAR, mediante una línea en Media tensión de **3(1 x 150) mm² K Al + H16, HEPRZ-1 12/20 KV** que comunicará ambos centros. (En planos, anejos y mediciones quedan definida la instalación de Media Tensión). La protección de los puentes de baja de ambos transformadores vendrá dada por un relé situado en las respectivas cabinas de protección con la función 50G, gracias a las medidas tomadas a partir de toroides homopolares situados en el neutro del lado baja. Debido a la corta distancia entre transformadores de potencia y el cuadro general CGBT/CCM la protección será suficiente con dicha función 50G

Desde el CGBT parten canalizaciones individuales a cada servicio efectuando una previsión de espacio para poder ubicar los conductores a su vez dimensionados en función de la densidad máxima de intensidad soportada en cada conductor, por caídas de tensión y por intensidades de cortocircuito.

El sistema será tipo TT.

Se reflejan a continuación los resultados obtenidos:

Denominación	Cálculo (W)	Dist. Cál. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T. (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
TRAFO 1	1000000	10	6(3x240/120)Cu	1894.19	1481.33	0.08	200
TRAFO 2	1000000	10	6(3x240/120)Cu	1894.19	1481.33	0.08	200
BAT. CONDENSAD.	1200	15	5(3x300/150)Cu	1623,80	1825,00	0.11	300x100
PARCELA 1	69000	108,79	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,53	200
PARCELA 2	69000	84,59	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,19	200
PARCELA 3	69000	86,79	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,22	200
PARCELA4	69000	113,19	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,59	200
PARCELA5	69000	115,39	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,62	200
PARCELA6	69000	146,19	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,05	200

Denominación	Cálculo (W)	Dist. Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T. (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
PARCELA7	69000	148,39	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,08	200
PARCELA8	69000	185,79	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,61	200
PARCELA9	69000	199,87	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,81	200
PARCELA10	69000	197,67	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,78	200
PARCELA11	69000	166,87	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,35	200
PARCELA12	69000	164,67	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,32	200
PARCELA13	69000	133,87	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,88	200
PARCELA14	69000	131,67	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,85	200
PARCELA15	69000	99,22	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,39	200
PARCELA16	69000	97,02	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,36	200
PARCELA17	69000	68,53	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,97	200
PARCELA18	69000	66,33	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,93	200
PARCELA19	69000	35,53	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,51	200
PARCELA20	69000	17,05	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,24	200
PARCELA21	69000	29,15	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,41	200
PARCELA22	69000	54,23	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,76	200
PARCELA23	69000	56,43	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,79	200
PARCELA24	69000	112,09	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,57	200
PARCELA25	69000	114,29	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,60	200
PARCELA26	69000	140,69	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,98	200
PARCELA27	69000	142,89	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,01	200
PARCELA28	69000	189,97	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,67	200
PARCELA29	69000	192,17	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,70	200
PARCELA30	69000	159,17	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,24	200
PARCELA31	69000	156,97	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,21	200
PARCELA32	69000	135,52	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,90	200
PARCELA33	69000	51,48	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,72	200
PARCELA34	69000	41,58	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,59	200
PARCELA35	69000	25,85	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,37	200
PARCELA36	69000	23,65	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,34	200
ESTACION B1	17875	439,89	3,5x25 Cu	51,03	75,84	3,87	200
ESTACION B2	15375	397,54	3,5x25 Cu	43,89	75,84	3,04	200
ESTACION B3	11250	92,73	4x6 Cu	32,12	34,76	2,06	200
ESTACION B4	12250	275,77	4x10 Cu	45,82	45,82	4,01	200
GRUPO PRESIÓN 1	12250	149,05	4x6 Cu	34,97	34,76	3,59	200
GRUPO PRESIÓN 2	12250	130,24	4x4 Cu	34,97	28,44	4,67	200

Denominación	Cálculo (W)	Dist. Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T. (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
GRUPO PRESIÓN 3	12250	24,86	4x4 Cu	34,97	28,44	0,89	200
GRUPO PRESIÓN 4	12250	130,24	4x4 Cu	34,97	28,44	4,67	200
C.ALUMBRADO	4312,80	5,5	4x2.5Cu	9,85	22,12	0,11	200
COMUNICACIONES 1	625	390	3x2.5Cu	1,78	25,28	0,82	200
COMUNICACIONES 2	750	295	3x2.5Cu	2,14	25,28	1,72	200
C.CONTROL	300	10	3x2.5Cu	0,86	25,28	0,01	20
MANDO 230V	1000	5,5	3x2.5Cu	4,34	16,64	0,03	20
MANDO 24V	1000	5,5	3x2.5Cu	4,34	16,64	0,03	20

5 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

Se ubica dentro del bloque de hormigón reflejado en planos, el cual contiene todas las protecciones necesarias para dar salidas a las líneas de alimentación de todos los receptores del proyecto, contiene los analizadores de red que permitirán contabilizar y mantener el sistema a distancia y su composición queda definida según reflejan planos y esquemas unifilares que acompañan al proyecto.

El CGBT/CCM (como la denominación que la Propiedad da este tipo de cuadros) cumple con las especificaciones de la ficha E.T. 3301 (especificaciones propias de la Propiedad).

El CCM tiene dos columnas de entrada para la acometida de los dos transformadores, un cubículo por cada parcela, uno para el conjunto grupo de presión y cada estación de bombeo. Cada cubículo, además de la aparamenta de protección y control, incorpora frontalmente un analizador de redes capaz de medir al menos la potencia activa y reactiva, la intensidad por fase y factor de potencia, el cual se comunica por Ethernet con el sistema de control.

Se contemplan otros cubículos para los servicios generales del sistema.

Se ha previsto también la instalación de una batería de condensadores para corregir el factor de potencia, que estará alojada en el mismo local que el CGBT de 400 V.

DATOS TÉCNICOS:

Normas de cumplimiento:

EN 60 439-1

DIN VDE 0660 T.500.

IEC-439-1.

Datos técnicos:

Tensión nominal:	690V
Tensión de aislamiento:	1000V
Tensión de servicio:	400V
Tensión de control:	230/24Vca
Embarrados:	3F + N + T
Frecuencia:	50Hz
Icc:	80kA
Grado de protección exterior:	IP-54
Grado de protección con puertas abiertas:	IP-20

Temperatura ambiente subestación:	35°C
Forma constructiva:	4b
Ejecución:	Extraíble.
Instalación:	Interior.
Pintado exterior:	RAL-1028.

Datos constructivos:

Están construidas para un tratamiento de protección del material "TC" (todo clima).

- Estructura: Chapa de acero galvanizada
- Separaciones internas: Chapa de acero galvanizada
- Separaciones transversales: Chapa de acero galvanizada
- Componentes del revestimiento: Galvanizado sendzimir / Lacado en polvo en color RAL 1028.
- Puertas, laterales y traseras: Lacado en polvo en color RAL 1028.

Dimensiones del cuadro en mm (alto x ancho x fondo):

CGBT 2200 x 5200 x 600

Entrada de cables:	Inferior	
Salida de Cables:	Inferior	
Cables de potencia:	Mínimo 2,5 mm² de 1000V – libres de halógenos.	
Cables de control:	1,5 mm² de 750V – libres de halógenos.	
Señalizado de fases:	Colores:	R: verde
		S: amarillo
		T: marrón
		N: gris
		Tierra: verde-amarillo

Altura de los módulos:

Tamaño mínimo: 5E de 125 mm.

Incremento de altura de módulos: 25 mm (E)

Pruebas:

Pruebas de tipo: Se entregarán certificados

Pruebas de rutina: De acuerdo con EN 60 439-1 con entrega de protocolo

Documentación:

Se compone de

Partida 1. Centros de control de motores CGBT.

Cuadro de Baja Tensión, forma 4b, grado de protección IP-54, pintado exterior epoxi RAL-1028.

Las dimensiones totales de cuadro son 2200x4200x800.

TABLA DE COMPOSICIÓN DE LOS CUADROS

Pos	Concepto	Tam	Part.1
			C
1	Columna doble de acometidas de 1600A, 4P		1
2	Columna de salida de 1600A, 3P		1
3	Columna con embarrados de CCM, 3F+N		3
4	Transformador de tensión 400/230 V de 1000 VA	(**)	1
5	Transformador de tensión 400/24 V de 1000 VA	(**)	1
6	Celda extraíble de salida de alimentación 125 A,4P, 80 kA 300 mA con analizador	10	16
7	Celda extraíble de salida de alimentación 200 A,4P, 80 kA con analizador	10	1
8	Celda extraíble de salida de alimentación 16 A,4P, 80 kA 300 mA con analizador	8	1
9	Celda extraíble de salida de alimentación 10 A,2P, 80 kA 30 mA con analizador	8	1
10	Celda extraíble de salida de alimentación 10 A,2P, 80 kA	6	2
11	Celda de reserva vacías	6	1

(**) Montado en una de las columnas de acometida

Tam: Tamaño de cada celda en unidades de 25 mm (5 = 125 mm).

DESCRIPCIÓN DE CADA POSICIÓN DE LA TABLA.

Pos. 1. Columna doble acometida de 1600A, 4P a 400V.

Columna para la acometida de dimensiones 2200 x 600 x 800 mm, (alto, largo, profundo), con embarrados horizontales y verticales adecuados al calibre del interruptor, 3F+N+T, de 80kA un segundo, IP-54, con calefacción y alumbrado de columna, que contiene:

2 Terminación de pletinas para conexión de terminales para cables con acceso por la parte inferior.

2 Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar, de ejecución extraíble y mando eléctrico, provisto de contactos auxiliares, motor de carga de muelles, bobinas de cierre y apertura a 230 Vca, contactos auxiliares y tres cerraduras con llave para enclavamiento.

8 Transformadores de intensidad 1600/5A, de 25VA clase I.

2 Analizadores de red de con módulo de comunicación por bus de campo.

Bases portafusibles con 3 fusibles de 2A para protección del analizador de red.

Interruptores automáticos magnetotérmicos para protección general de calefacción, ventilación y alumbrado.

2 Interruptores automáticos magnetotérmico de caja moldeada, ejecución fija y mando manual, provisto de contactos auxiliares

6 Lámparas de señalización para detección de falta de tensión.

4 Relés auxiliares

4 Pulsadores de mando local

2 Selector de tres posiciones “local-0-remoto”

2 Descargador de sobretensión y descargas atmosféricas Tipo I+II.

6 Fusibles de protección

4 Transformador de intensidad (xxx/5 A)

2 Relés indirectos para protección diferencial regulable en tiempo y sensibilidad, con:

- Transformador de intensidad (xxx/5 A):
- Toroide de diámetro [mm]:

Bornes de control.

Todo el conjunto montado y conexionado.

Pos. 2. Columna de Salida.

Columna para la acometida de dimensiones 2200 x 600 x 800 mm, (alto, largo, profundo), con embarrados horizontales y verticales adecuados al calibre del interruptor, 3F+N+T, IP-54, con calefacción y alumbrado de columna, que contiene:

Celda de cables:

Terminación de pletinas para conexión de terminales para cables con acceso por la parte inferior.

Transformador toroidal para protección diferencial.

Celda de potencia:

1 Interruptor automático 3P, de ejecución extraíble y mando manual, provisto de relés magnetotérmicos, bobinas de disparo a 230 Vca y contactos auxiliares.

Pos. 3. Columna de CCM.

Columnas de dimensiones 2200 x 1000 x 800 mm, (alto, largo, profundo), 3F+N+T, IP-54.

- Conteniendo las celdas de las posiciones 6 a 11.

Pos. 4. Transformador de tensión 400/230 V, de 1000VA.

En una de las columnas de acometida se montará

- Interruptor magnetotérmico para uso bipolar
- Transformador de tensión 400/230 V, de 1000VA.
- Interruptor magnetotérmico.

Pos. 5. Transformador de tensión 400/24 V, de 1000VA.

En una de las columnas de acometida se montará

- Interruptor magnetotérmico para uso bipolar
- Transformador de tensión 400/24 V, de 1000VA.
- Interruptor magnetotérmico.

Pos. 6÷10. Salida feeder a cuadro de 400V en celda extraíble.

Celda extraíble formada por:

Parte fija formada por:

Puerta con cierres.

Plataforma de separación con guías.

Conector de fase

Conector de control con 24 bornes

Carro extraíble conteniendo:

- 1 Juego de pinzas de entrada de 200, 125 o 16 o 10 A, según feeder.
- 1 Juego de pinzas de salida de fase de 200, 125, 16 o 10 A, según feeder.
- 1 Dispositivo de inserción-extracción de pinzas de entrada.

- 1 Interruptor automático de caja moldeada, provisto de contactos auxiliares y mando rotativo de puerta.
- 1 Analizador de red de con módulo de comunicación por bus de campo. (Parcelas, salida de bombeos, alumbrado y control)
- 1 Relé diferencial.
- 1 Transformador toroidal.
- 1 Bases portafusibles unipolares.
- Transformadores de intensidad.
- Lámparas de señalización.
- Conector de control con 24 bornes.

Todo el conjunto montado y conexionado.

Pos. 11. Celdas de reserva vacía.

Puerta con cierres.

Plataforma de separación.

COMENTARIOS Y/O EXCEPCIONES A LA ESPECIFICACIÓN.

- 1. El porcentaje del 25% mínimo de reserva vacía, podrá ser menor en función de las columnas del CCM.
- 2. Se consideran entradas por cable por la parte inferior.
- 3. Se equiparán únicamente 16 de las 36 salidas de fuerza hacia las parcelas.

6 CUADROS SECUNDARIOS

Cada parcela cuenta con un cuadro eléctrico de dimensiones reducidas, de exterior y empotrado en hornacina de hormigón o de mampostería con revoco de mortero exterior. Dispondrán de una protección magnetotérmica tetrapolar de 125 A sobre carril DIN con una protección diferencial tetrapolar de 30 mA y protección contra sobretensiones Tipo 2 para categoría de sobretensión III.

En las estaciones, existirá un cuadro local para cada una de ellas, donde, a pesar de que las potencias de las bombas son menores de 10 kW, no se considera un arranque directo sino con variador por la necesidad de establecer distintos regímenes de funcionamiento de la bomba debido a grandes variaciones de caudal. Para dichos variadores, se instalará un cuadro local independiente junto al cuadro de cada estación de bombeo.

Existirá un cuadro local para cada uno de los cuatro grupos de presión existentes.

Los cuadros de alumbrado se repartirán de forma que existirá un cuadro de alumbrado general en el CGBT que alimentará a un cuadro para el alumbrado interior, situado en el mismo edificio, y a dos para el alumbrado exterior. En dicha caseta también existirá un cuadro de control que albergará el PLC que lleva a cabo el control del cuadro CGBT/CCM.

En lo referente a la configuración de los cuadros secundarios, en función de su potencia siguen las especificaciones de la Propiedad en cuantas protecciones, espacios de reserva y previsiones de mando en cuanto a control, así como señalización de pilotos de estado y avería de las bombas.

7 BATERÍA DE CONDENSADORES

7.1 BATERÍA DE CONDENSADORES DEL CGBT/CCM

Toda la instalación de los equipos de reactiva será alimentada a 400 V.

En la instalación citada la totalidad de energía suministrada por los receptores resulta un factor de potencia menor que 1, para ello será compensada con las baterías que a continuación se describen, pero con la premisa fundamental que en ningún momento la energía absorbida por la red pueda ser capacitiva.

Al existir en la instalación un número importante de cargas inductivas, la compensación la realizaremos centralizada para dar una mayor flexibilidad a aquella. De esta forma la potencia total requerida por la instalación se encuentra reunida en baterías de condensadores.

La conexión de estos condensadores como la batería reguladora se conectará siempre en el lado de baja tensión del transformador.

Todas las baterías que se instalen estarán gobernadas por tiristores, los tiempos de respuesta deben ser capaces de efectuar varias maniobras por segundo conectando y desconectando los condensadores al paso por cero de tensión y corriente y eliminando cualquier transitorio.

Bajo ningún concepto se puede permitir algún problema de sobrecompensación, para ello los reguladores instalados estarán previstos de un detector de tensión nula, el cual en el caso de una interrupción en la tensión de alimentación pone a cero los circuitos de control.

La potencia total está subdividida en un número de escalones de condensadores conectables de forma independiente y de un regulador de energía reactiva que mide en todo momento las necesidades y conecta o desconecta hasta alcanzar el valor del $\cos\phi = 1$.

Todos los condensadores serán de la misma potencia reactiva, excepto del primer escalón que será la mitad de la potencia con lo cual la secuencia de funcionamiento será el programa denominado 1.2.2.2, así ante cualquier fallo de tensión el restablecimiento de servicio se efectuará escalón por escalón, evitando en todo momento sobrecorrientes peligrosas.

Todos los condensadores que se instalen deben soportar un régimen de sobrecarga máximo de 1,43 veces la corriente nominal según la norma CEI 831. Al igual que los conductores de conexión.

Todos los equipos de reactiva, están protegidos por interruptores tripolares magnetotérmicos. Éstos están sobredimensionados para que no se produzcan fusiones indebidas provocadas por las sobrecorrientes de conexión; por ello cada uno de ellos está sobredimensionado en un 1,6 veces la intensidad nominal.

La conexión entre los condensadores y el C.G.B.T., se realizara con cable de potencia flexible, clase 5, con tensión de aislamiento 0,6/1 kV, y aislamiento RV-K. (Aislamiento en Polietileno Reticulado y cubierta en Poliolefina).

Cumplirán ser no propagadores de la llama (UNE-EN 50.265-2-1, IEC-60.332-1) y no propagadores del incendio (UNE-EN 20.432-3 CATEG.C, IEC-60.332-3).

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.

Potencia activa: 1200 kW.

$\cos\phi$ actual: 0.8.

$\cos\phi$ a conseguir: 1.

Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 900

Gama de Regulación: (1:2:4)

Potencia de Escalón (kVAr): 128,59

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.
7. Tercera, primera y segunda salida.

Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Bandeja Perforada 300x100
- Longitud: 15 m; X_u (mW/m): 0;

- Potencia reactiva: 900000 VAR.

$$I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1 \times 900000 / (1.732 \times 400) = 1299,08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 5(3x300/150) mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 1825 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión: e(total)=0.11%

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 1600 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1600 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase AC.

7.2 BATERÍA DE CONDENSADORES DE BOTE FIJO

Además de se colocarán baterías de condensadores, una por cada transformador, en el secundario de los mismos, para compensar la reactiva generada por el propio transformador.

Éstos, según la E.T – 3301 dispondrán de la siguiente aparamenta:

- Interruptor automático magnetotérmico 3P con poder de corte/cierre [kA]:
- 1 bloque contactos señalización estado ON/OFF
- 1 Piloto de señalización estado
- 1 bloque contactos señalización disparo SD
- 1 Piloto de señalización defecto
- Bobina de máxima MX 230v
- Enclavamiento eléctrico con el interruptor de acometida del transformador correspondiente.

La potencia reactiva a compensar por los mismos será de un 5% de la potencia total del transformador, 1000 kVAs en este caso.

8 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte. (ITC-BT-22, p.1.1.a).

Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuito cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobre cargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos por todos los circuitos derivados. (ITC-BT-22, p.1.1.b).

La norma UNE-20460-4-43 recoge en su articulado todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30mA., se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos indirectos o en caso de imprudencia de los usuarios. (ITC-BT-24, p.3.5).

Tanto para la protección de la instalación como para las personas se emplearán las siguientes medidas:

Se protegerá la instalación contra contactos directos alejando las partes activas de ésta, en este caso con una puerta interior, que sea imposible un contacto fortuito con las manos o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación (ITC-BT-24, p.3).

Con el fin de proteger a las personas contra contactos indirectos con partes de la instalación accidentalmente en tensión, todos los cuadros tendrán tanto su placa de montaje como sus puertas metálicas puesta a tierra.

Como dato muy específico y por deseo de la propiedad, dado el gran número de transitorios y de armónicas que se crean por las catenarias es requisito fundamental el empleo de diferenciales inmunizados del tipo Si para evitar falsos disparos .

Incluso en los cuadros de andenes estos diferenciales tendrán la posibilidad de rearme automático.

9 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre según el circuito y con una tensión asignada de 0,6/1 kV.

Para la determinación de la sección de los cables se calculará la sección mínima normalizada que cumpla los criterios de intensidad máxima admisible (o de calentamiento), de caída de tensión y de intensidad de cortocircuito.

En las líneas que transcurran por el interior del Edificio, de acuerdo a lo dispuesto en las ICT-BT 19 e ICT-BT 20, se emplearán conductores aislados de tensión Asignada no inferior a 450/750V instalados bajo tubo o canales protectores.

- Serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida:
- Según UNE 21123: conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V con designación RZ1 0,6/1Kv.
- Según UNE 211002: conductores de cobre con aislamiento de poliolefinas para 750 V de servicio con designación 07Z.

En lo referente a las canalizaciones las líneas eléctricas estarán físicamente protegidas mediante:

- Ejecución en superficie: Tubos de PVC rígido preferentemente. Cumplirán las características definidas según UNE-EN 50.086-2-1 para tubos rígidos.
- Ejecución empotrada: Tubos de PVC corrugado. Cumplirán las características definidas según UNE-EN 50.086-2-3 para tubos flexibles.

Bandejas con tapa registrable y separadores:

- Con rejilla de varillas de acero galvanizado.
- De chapa perforada de acero galvanizado.
- Fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable.

Instaladas según UNE-EN 50.085 "Sistemas para canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para cables en instalaciones eléctricas".

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Se tendrá en cuenta que:

- Los tubos en montaje superficial se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros.
- Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- Los tubos empotrados se dispondrán en rozas cuyas dimensiones serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas horizontales y verticales o paralelas a las aristas de las paredes. Se dispondrán registros para los accesorios y conexiones de la instalación y para la introducción y retirada de los conductores, que en tramos rectos no superarán una distancia de 15 m. En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento sino que se utilizarán los correspondientes bornes de conexión.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

En las zonas donde es previsible que existan humedades o concentraciones de polvo, la instalación será estanca, y se realizará bajo tubo de acero galvanizado tipo métrico en montaje superficial, asegurando así también una elevada protección mecánica a los cables.

CANALIZACIONES ENTERRADAS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones **ITC-BT-07 e ITC-BT-21**.

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV-K, con las características siguientes:

- Cable tipo	RV -K
Tensión asignada	0,6/1 kV
Aislamiento	Polietileno reticulado
Cubierta	PVC

Categoría de resistencia al incendio UNE EN 60332-1-2 (S) seguridad

Las líneas serán de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

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

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará varios circuitos, asegurando un llenado máximo del 40%. 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 0,60 m, para la colocación de dos o cuatro tubos de 200 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa 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 relleno se utilizará hormigón.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

- Longitud:	6 metros, abocardado por un extremo
- Diámetro exterior:	90, 110, 160 ó 200 mm.
- Material:	PVC rígido
- Montaje.	En zanja
- Resistencia a la compresión:	750 N. según UNE – EN 50086-2-4/A1
- Color:	Gris o negro
- Número de tubos:	Varía
- Número de conductores por tubo:	Varía

Instalado en zanja, con capa de hormigón pobre en viales y aceras, totalmente montado e instalado.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones **ITC-BT-07 e ITC-BT-21**.

En planos se dan detalles de cómo se conforman el tipo de zanjas, así como los elementos accesorios de arquetas para su correspondiente registro y mantenimiento.

10 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

La iluminación de las distintas zonas se ha resuelto tal como se indica a continuación, teniendo en cuenta que en todos los casos deben cumplirse los valores de eficiencia energética de la instalación (VEEI) según RD 1890/2008 , Reglamento de eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior. El sistema de alumbrado normal se ha diseñado con la filosofía de distribución y niveles lumínicos recomendados por la UNE, la C.I.E. y la C.E.I.

En cálculos anexos se presentan hojas de cálculos de todas las estancias tipo, reflejando en ellas todos los niveles calculados y datos sobre los VEEI correspondientes.

Básicamente la iluminación se ha solucionado según se describe a continuación:

- Cuartos de instalaciones: Se han resuelto mediante pantallas continuas, con acabado en, con material reflexivo de alto rendimiento y 2 lámparas fluorescentes de 58W. El nivel de iluminancia se encontrará en 400 luxes.
- Vial de parcelas: Se han utilizado luminarias LED sobre báculos con pantallas de protección IP65. Estarán realizadas con materiales de acero galvanizado o aluminio anodizado.

Los cálculos lumínicos se entregan en el Anejo 6 de Cálculos Justificativos de Alumbrado.

11 INSTALACIÓN DE FUERZA

Desde los correspondientes interruptores, situados en el CCM para alimentar los diferentes receptores de fuerza (parcela de 1 a 36, cuadros de bombeo y cuadro de presión y alumbrado) parten circuitos trifásicos (con sección de neutro mitad que la de fase para parcelas y bombeos y de igual sección a la fase) conductor de protección, en régimen TT a 400/230 V.

Las líneas están formadas por cables de cobre de diferentes secciones, según su longitud y carga que cada una de ellas atiende. El aislamiento de estos cables será de 0,6/1 kV de tensión de servicio los multipolares y unipolares agrupados en ternas. Los cables serán de cobre, clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta poliolefínica, sin desprendimiento de humos opacos ni corrosivos, sin halógenos, del tipo RV-K 0,6/1 kV. Para los variadores los cables serán tipo RC4Z1-K.

En lo referente a los conductores, multipolares o unipolares agrupados en ternas, van instalados en conducción subterránea dentro de tubo PVC, según planos. Existirán arquetas de registro según muestran planos, básicamente en cambios de dirección, en puntos de derivación y cada 45 metros como máximo en tramos rectos.

Cada circuito queda descrito en longitud, sección de conductor con canalización asociada en los cálculos anexos eléctricos presentados.

12 PUESTAS A TIERRA

12.1 PUESTA A TIERRA DEL CT

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación de 3era categoría de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Se instalará un anillo exterior perimetral con el CT, a una distancia remota de forma que ante un defecto de AT, no se induzcan tensiones peligrosas en las masas de las parcelas próximas a dicho CT. Dicho anillo está formado por conductor de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 0,5 m de profundidad, con un total de 10 picas, ubicadas en sus cuatro vértices, en los dos puntos medios de la parte más estrecha del rectángulo y las otras cuatro restantes equidistantes en la parte más alargada del CT. Cuando sea preciso, se complementará con un número suficiente de picas para conseguir la resistencia de tierra prevista.

Dicho anillo se llevará a una distancia prudente, por cable aislado de 50 mm² de Cu (RV-12/20 kV), entubado e independiente de la red; de forma que se asegure una distancia mínima de 7,96 m entre las tierras del CT y la instalación de BT. Se opta por llevar una redundancia de este cable para evitar una posible pérdida del sistema de tierras en el caso de una posible rotura. La disposición puede observarse en el plano 11.4.

Las puertas, rejillas y todas las partes metálicas del cerramiento del CT estarán aisladas de la tierra de protección que dan al exterior del edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías. El suelo del Centro de Transformación estará provisto de un pavimento dieléctrico de forma que quede aislado eléctricamente.

Por otro lado, para garantizar que el sistema de tierras de protección y las tierras de BT no transfieran tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V ($R_t \cdot I_d \sim 1000 \text{ V}$).

Las tierras de servicio de los neutros de los transformadores estarán formadas por cable aislado de 50 mm² de Cu (RV-0,6/1 kV), entubado e independiente de la red, con secciones mínimas de cobre de 50 mm², unido a la pletina del neutro del cuadro de baja tensión. La separación D, en metros, entre el electrodo de servicio y los de tierra de protección y la red de baja tensión de las parcelas, que garantiza que no se induzcan tensiones en el electrodo de puesta a tierra de servicio mayores de 1000 V, es de 9,54 m.

Los cálculos y justificaciones del sistema de tierras se pueden encontrar en el Anexo 1 Cálculo de Media Tensión.

12.2 PUESTA A TIERRA DE LAS PARCELAS Y CGBT

Se realizarán la conexión de los nuevos equipos eléctricos y masas metálicas a la red de tierras eléctricas existente, tales como nuevos cuadros eléctricos de las parcelas, masas metálicas de nuevas construcciones de obra civil, masas de maquinaria de las actuaciones, y cada uno de los receptores a través del conductor de protección. Debiéndose garantizar previamente que la tensión de contacto de la red existente no supere los 24 V.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Todos los equipos, masas metálicas y estructuras conductoras de las parcelas y del CGBT se unirán realizando una red de tierra. Para cada una de las parcelas se instalará una pica de 2 metros de longitud y 14mm de diámetro. La puesta a tierra del sistema de parcelas se interconectará con la red de tierras existente, de conductor de cable de cobre desnudo de 50 mm². Todas las uniones entre conductores principales, picas y derivaciones se realizarán con soldadura aluminio-térmica. Debido a la necesidad de asegurar para este tipo de locales tensiones de contacto muy bajas, las masas y elementos conductores deben conectarse mediante conductores de protección, o de equipotencialidad, a la instalación de puesta a tierra, garantizándose que la tensión de contacto no supere los 24 V. La realización se hará según la ITC-BT-18.

13 DIMENSIONADO DE VENTILACIÓN: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y CASETA DE BAJA TENSIÓN

Para el dimensionamiento de la superficie de reja de ventilación para la caseta prefabricada del centro de transformación es aplicable se considera de mayor interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación hasta las potencias indicadas, dejando la expresión para valores superiores a los homologados.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 92202-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA
- 99827-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

Dicho edificio posee cuatro rejillas de ventilación de 0.9 m x 0.76 m en cada una de las paredes laterales donde se alojan los transformadores, así como una rejilla de 0.76 m x 1.36 m en cada una de las puertas de los mismos y en la parte trasera.

En la caseta de baja tensión, al no encontrarse el cuadro de variadores en el interior de la misma, la potencia a disipar será menor con lo que será suficiente con dos rejillas de dimensiones 0,5 m x 0,3 m.

ANEXO 1. CÁLCULO MEDIA TENSIÓN

1 CÁLCULOS MEDIA TENSION CENTRO 2 TRAFOS 1000 KVAS

1.1 Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (1.1.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

U_p tensión primaria [kV]

I_p intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación estará prevista para doble posibilidad de entrada es decir **20/15** kV. Se efectúan para el caso más desfavorable que es el de 15 Kv

Para el transformador 1, la potencia es de 1000 kVA.

- I_p = 38,53 A

Para el transformador 2, la potencia es de 1000 kVA.

- I_p = 38,53 A

Por tanto la intensidad total de MT que hay es:

- I_{tot} = 77,07 A

1.2 Intensidad de Baja Tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (1.2.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

U_s tensión en el secundario [kV]

I_s intensidad en el secundario [A]

Para el transformador 1, la potencia es de 1000 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

- $I_s = 1.374,6 \text{ A.}$

Para el transformador 2, la potencia es de 1000 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

- $I_s = 1.374,6 \text{ A.}$

1.3 Cortocircuitos

1.3.1 Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

1.3.2 Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (1.3.2.a)$$

donde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]

U_p tensión de servicio [kV]

I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (1.3.2.b)$$

donde:

P potencia de transformador [kVA]

E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]

U_s tensión en el secundario [V]

I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

1.3.3 Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 1.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 / 15 kV, la intensidad de cortocircuito es :

- $I_{ccp} = 13,5$ kA

1.3.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el transformador 1, la potencia es de 1000 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 6%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 1.3.2.b:

- $I_{ccs} = 22,9$ kA

Para el transformador 2, la potencia es de 1000 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 6%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 1.3.2.b:

- $I_{ccs} = 22,9$ kA

Con los dos transformadores funcionando simultáneamente la I_{ccs} será:

- $I_{ccs} = 45,83$ kA

1.4 Dimensionado del embarrado

Las celdas especificadas en proyecto han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Las características eléctricas generales para las celdas y embarrados serán las siguientes:

Características del embarrado:

- Intensidad nominal 400 A.
- Limite térmico 1 seg. 80 kA ef.
- Limite electrodinámico 176kA cresta.

Por tanto, hay que asegurar que el límite térmico es superior al valor eficaz máximo que puede alcanzar la intensidad de cortocircuito en el lado de Alta Tensión

1.4.1 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material

conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

1.4.2 Comprobación por solicitud electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 1.3.2.a de este capítulo, por lo que:

- $I_{cc}(din) = 33,7 \text{ kA} < 176 \text{ kA}$

1.4.3 Comprobación por solicitud térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

- $I_{cc}(ter) = 13,5 \text{ kA} < 80 \text{ kA}$

1.5 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador 1

La protección de este transformador se realiza por medio de una celda de interruptor automático, que proporciona todas las protecciones al transformador, bien sea por sobrecargas, faltas a tierra o cortocircuitos, gracias a la presencia de un relé de protección. En caso contrario, se utilizan únicamente como elemento de maniobra de la red.

El interruptor automático posee capacidad de corte tanto para las corrientes nominales, como para los cortocircuitos antes calculados.

La celda de protección de este transformador incorpora el relé, que provee de las protecciones indicadas en la memoria.

-Protecciones en BT

Las protecciones han sido elegidas según las necesidades de la instalación, considerando el cuadro como un especial.

Transformador 2

La protección de este transformador se realiza por medio de una celda de interruptor automático, que proporciona todas las protecciones al transformador, bien sea por sobrecargas, faltas a tierra o cortocircuitos, gracias a la presencia de un relé de protección. En caso contrario, se utilizan únicamente como elemento de maniobra de la red.

El interruptor automático posee capacidad de corte tanto para las corrientes nominales, como para los cortocircuitos antes calculados.

La celda de protección de este transformador incorpora el relé, que provee de las protecciones indicadas en la memoria.

-Protecciones en BT

Las protecciones han sido elegidas según las necesidades de la instalación, considerando el cuadro como un especial.

1.6 Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador 1

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 28,9 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante. **No obstante y como mejora se instalarán puentes de 95 mm².**

Transformador 2

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 28,9 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

1.7 Dimensionado cable de media tensión

Cálculo de la Línea: Cable de media tensión entre CTs

- Tensión de servicio: 20 kV.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 197 m; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia reactiva: 2000 KVA.

$$I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1 \times 2000000 / (1.732 \times 20000) = 57,74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x150mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 12/20 kV, HEPRZ1.

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 255 A.

Caída de tensión: 0.02%

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

1.8 Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación y de la caseta de baja tensión.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}} \quad (1.7.a)$$

donde:

W_{cu} pérdidas en el cobre del transformador [kW]

W_{fe} pérdidas en el hierro del transformador [kW]

K coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada [aproximadamente entre 0,35 y 0,40]

h distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida [m]

DT aumento de temperatura del aire [°C]

S_r superficie mínima de las rejillas de entrada [m²]

No obstante, y aunque es aplicable esta expresión a todos los Edificios Prefabricados, se considera de mayor interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación hasta las potencias indicadas, dejando la expresión para valores superiores a los homologados.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 92202-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA
- 99827-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

Dicho edificio posee cuatro rejillas de ventilación de 0.9 m x 0.76 m en cada una de las paredes laterales donde se alojan los transformadores, así como una rejilla de 0.76 m x 1.36 m en cada una de las puertas de los mismos y en la parte trasera.

En la caseta de baja tensión, al no encontrarse el cuadro de variadores en el interior de la misma, la potencia a disipar será menor con lo que será suficiente con dos rejillas de dimensiones 0,5 m x 0,3 m.

1.9 Dimensionado del pozo apagafuegos

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

1.10 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

1.10.1 Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

En el apartado 4.1 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, establece que en las instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior a 1500 A no será obligatorio realizar la investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

1.10.2 Resistencia de tierra del electrodo.

La resistencia de tierra del electrodo, que depende de su forma, dimensiones y de la resistividad del suelo, se puede calcular según las siguientes expresiones:

Pica vertical:

$$R = \frac{\rho}{L} \quad (1.9.2.a)$$

Conductor enterrado horizontalmente

$$R = \frac{2\rho}{L} \quad (1.9.2.b)$$

Siendo:

R: resistencia del electrodo en Ohm

ρ : resistividad del terreno en Ohm·m

L: longitud en metros de la pica o del conductor, y en la malla la longitud total de los conductores enterrados.

1.10.3 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$(1.9.2.c) \quad I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

donde:

U_n Tensión de servicio [kV] $U_n = 20 \text{ kV}$

R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm] $R_n = 0 \text{ Ohm}$

X_n Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm] $X_n = 25 \text{ Ohm}$

$I_{d \max \text{ cal.}}$ Intensidad máxima calculada [A]

La $I_{d \max}$ en este caso será, según la fórmula 1.9.2.c :

$$I_{d \max \text{ cal.}} = 461,88 \text{ A}$$

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

$$I_{d \max} = 400 \text{ A}$$

1.10.4 Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación de 3era categoría de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

1.10.5 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 20 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro $R_n = 0 \text{ Ohm}$
- Reactancia del neutro $X_n = 25 \text{ Ohm}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 400 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10000 \text{ V}$

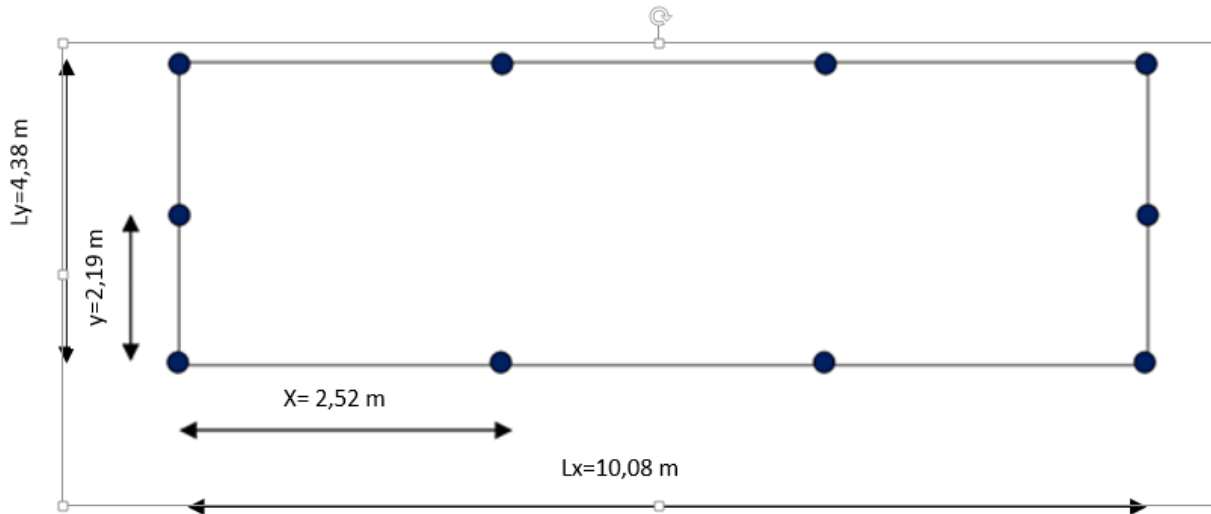
Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'_{o} = 3000 \text{ Ohm}$

Características del sistema de puesta a tierra del CT:

Se instalará un anillo exterior perimetral con el CT, a una distancia remota de forma que ante un defecto de AT, no se induzcan tensiones peligrosas en las masas de las parcelas próximas a dicho CT. Dicho anillo está formado por conductor de cobre desnudo de 50 mm^2 , enterrado a $0,5 \text{ m}$ de profundidad, con un total de 10 picas, ubicadas en sus cuatro vértices, en los dos puntos medios de la parte más estrecha del rectángulo y las otras cuatro restantes equidistantes en la parte más alargada del CT. Cuando sea preciso, se complementará con un número suficiente de picas para conseguir la resistencia de tierra prevista.

Dicho anillo se llevará a una distancia prudente, por cable aislado de 50 mm^2 de Cu (RV-12/20 kV), entubado e independiente de la red; de forma que se asegure una distancia mínima de $7,96 \text{ m}$ entre las tierras del CT y la instalación de BT. Se opta por llevar una redundancia de este cable para evitar una posible pérdida del sistema de tierras en el caso de una posible rotura. La disposición puede observarse en el plano 11.4.



Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2 m.

Para ficha geometría los coeficientes

- Espaciado medio entre conductores (D): $D = (x+y)/2 = 2,775 \text{ m}$
- L_c = longitud total del conductor de la malla = 28,92 m (no incluye las picas)
- L_p = longitud del perímetro de la malla = 28,92 m
- L_x = longitud máxima de la malla en la dirección x = 10,08 m
- L_y = longitud máxima de la malla en la dirección y = 4,38 m
- D_m = máxima distancia entre dos puntos en la malla = 10,99 m (diagonal de la malla)

Según ITC-RAT 13, apartado 1.1, las máximas tensiones de paso y contacto admisibles se calculan con las siguientes expresiones:

- Tensión de paso:

$$V_p = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s C_s}{1000} \right) = 34.836 \text{ V}$$

- Tensión de contacto:

$$V_c = U_{ca} \left(1 + \frac{R_{a1}/2 + 1,5\rho_s C_s}{1000} \right) = 1.0123,9 \text{ V}$$

Siendo C_s el factor de reducción siguiente:

$$C_s = 1 - 0,106 \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho_s}}{2 \cdot h_s + 0,106} \right) = 0,6709$$

Según IEEE Std 80-2000 Aptdos.8.3 y 7.4, dichos valores son (para una persona de 70 kg):

- Tensión de paso:

$$E_{paso} = (1000 + 6 \cdot C_s \cdot \rho_s) \frac{0,157}{\sqrt{t_s}} = 3040V$$

- Tensión de contacto:

$$E_{contacto} = (1000 + 1,5 \cdot C_s \cdot \rho_s) \frac{0,157}{\sqrt{t_s}} = 927V$$

Siendo C_s el factor de reducción siguiente:

$$C_s = 1 - \left(\frac{0,09(1 - \frac{\rho}{\rho_s})}{2 \cdot h_s + 0,09} \right) = 0,705$$

1.10.5.1 Resistencia de puesta a tierra

Para calcular la resistencia de la red de tierras se utiliza la siguiente expresión:

$$R_g = \rho \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left(1 + \frac{1}{1 + h \sqrt{\frac{20}{A}}} \right) \right) = 11,371\Omega$$

Donde:

- ρ : resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$) = 150 $\Omega \cdot m$
- h : Profundidad de enterramiento del conductor (m) = 0,5 m
- A : Superficie ocupada por la malla (m^2) = 44 m^2
- L : Longitud total de conductor enterrado (L malla + 1.5 L plicas) (m) = 58,92 m

Se ha considerado la malla compuesta por conductor de cobre de 50 mm^2 con un diámetro de 0,00798 metros.

- En cualquier caso, para el centro de transformación correspondientes, el valor máximo de la resistencia de puesta a tierra, en esquemas TT, el valor máximo de la resistencia a tierra será de 37Ω (recomendación UNESA)

1.10.5.2 Intensidad de defecto a tierra

Según la norma ITC-RAT 13 la intensidad de falta a tierra será la intensidad de defecto calculada anteriormente y corregida con un valor de reducción del 30% para tensiones >100 kV. En este caso la $I_g = I_d \max = 400$ A

1.10.5.3 Evaluación de tensiones de paso y contacto

Utilizando IEEE Std 80-2000, se pueden calcular unos valores previstos de tensiones de paso y contacto para unos determinados niveles de falta, y para un diseño previo de la malla de red de tierras.

Los datos iniciales utilizados para el cálculo han sido:

- Resistividad del terreno (ρ): $150 \Omega \cdot m$
- Espaciado medio entre conductores (D): 2,775 m
- Profundidad del conductor enterrado (h): 0,5 m
- Diámetro del conductor (50mm²) (d): 0,00798 m
- Longitud del conductor enterrado (malla+picas) (L): 58,92 m
- Intensidad de defecto (I_g): 0,4 kA

Partiendo de los valores indicados, e introducidos en las fórmulas desarrolladas en el IEEE Std 80-2000, se obtienen los siguientes valores intermedios:

$$K_h = \sqrt{1+h} = 1,22$$

$$K_i = 0,644 + 0,148.n = 0,95$$

$$K_{ii} = \frac{1}{(2n)^{\frac{2}{n}}} = 0,2542$$

Donde:

- K_h = Factor de profundidad
- K_i = Factor de forma
- K_{ii} = Factor de corrección debido a la inducción de los conductores en los extremos de la malla
- n = Factor geométrico compuesto por los factores n_a , n_b , n_c y n_d

- h: Profundidad de enterramiento del conductor (m)

Calculándose los factores que componen el factor geométrico como:

$$n_a = \frac{2 \cdot L_c}{L_p} = 2,00$$

$$n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4 \cdot \sqrt{A}}} = 1,04$$

$$n_c = \left[\frac{L_x \cdot L_y}{A} \right]^{\frac{0,7 \cdot A}{L_x \cdot L_y}} = 1,0$$

$$n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} = 1,0$$

$$n_g = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d = 2,09$$

Donde:

- Lc = longitud total del conductor de la malla = 30,44 m (no incluye las picas)
- Lp = longitud del perímetro de la malla = 30,44 m
- Lx = longitud máxima de la malla en la dirección x = 11,60m
- Ly = longitud máxima de la malla en la dirección y = 3,62 m
- Dm = máxima distancia entre dos puntos en la malla = 2,84 m (diagonal de la malla)

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D} (1 - 0,5^{n-2}) \right] = 0,43$$

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \left[\ln \left(\frac{D^2}{16h \cdot d} + \frac{(D+2h)^2}{8D \cdot d} - \frac{h}{4d} \right) + \frac{K_{ii}}{K_h} \ln \left(\frac{8}{\pi(2n-1)} \right) \right] = 0,83$$

Donde:

- Ks = factor de distancia (tensión de paso).
- Km = factor de distancia (tensión de contacto)

De acuerdo con IEEE Std 80-2000 Apto.16.5, la fórmula que permite obtener el valor de la tensión de paso es:

$$E_{paso} = \rho \cdot K_s \cdot K_i \frac{I_g}{L} = 408V$$

Y la fórmula que permite obtener la tensión de contacto:

$$E_{contacto} = \rho \cdot K_m \cdot K_i \frac{I_g}{L} = 793V$$

Los valores obtenidos son menores que los valores límite fijados tanto por IEEE-80-2000 como por ITC-RAT 13.

$$E_{paso} = 410 V < 3040 V (IEE - 80) < 3486 V (ITC-RAT-13)$$

$$E_{contacto} = 799 V < 927 V (IEE - 80) < 1023,9 V (ITC-RAT-13)$$

1.10.5.4 Conductor

Para determinar la sección mínima del conductor, se utiliza la expresión que indica IEEE Std 80-2000 Aptdo.11.3.1, para conductores de cobre:

$$A = I \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r}\right) \ln\left(\frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_a}\right)}} = 1mm^2$$

Donde:

- I: Mitad de la intensidad de falta a tierra = 0,2 kA
- tc: Tiempo máximo de falta = 0,5 s
- Tm: Temp. máxima que pueden alcanzar el conductor y las uniones = 2 °C
- Ta: Temperatura ambiente = 40 °C
- TCAP: Capacidad térmica del conductor = 3,42 J/cm³•°C
- αr: coeficiente térmico de resistividad a 20 °C = 0,00393 1/°C
- pr: resistencia del conductor a 20 °C = 1,78 μΩ·cm
- Ko: inversa del coef. térmico de resistividad a 0 °C = 242
- A: Sección mínima del conductor (mm²) = 50 mm²

La sección mínima necesaria es mucho menor que los 50 mm² del cable de Cu con el que se realizará la red de tierras.

Por otro lado, teniendo en cuenta lo prescrito en ITC-RAT 13 Aptdo.3.1, la densidad de corriente máxima del cable no podrá superar 160 A/mm^2 . Por tanto, la máxima intensidad que puede circular por el cable de 50 mm^2 es:

$$I_{\max} = 160 \times 50 = 8 \text{ kA.}$$

Este valor es mayor que la mitad de la corriente de falta a tierra (0,2 kA). Se utiliza la mitad del valor, ya que el diseño de la malla se establece de forma que en cada punto de p.a.t. llegan al menos dos conductores.

1.10.5.5 Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, los valores de las tensiones de paso y contacto están por debajo de los permitidos por ITC-RAT 13.

No obstante, se medirán de forma práctica los valores de las tensiones de paso y contacto una vez construido el CT, para asegurar que no existe peligro en ningún punto de la instalación.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas, rejillas y todas las partes metálicas del cerramiento del CT estarán aisladas de la tierra de protección que dan al exterior del edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- El suelo del Centro de Transformación estará aislado eléctricamente.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

1.10.6 Tierra de servicio

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida. Se elige el sistema 5/22, formado por un conductor de cable desnudo de 50 mm^2 con 2 picas en hilera de 14mm de diámetro y 2m de longitud y separadas 3 m entre ellas.

- Identificación: 5/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- $K_r = 0,201$
- $K_c = 0,0392$

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37Ω .

Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación interior, protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA, no ocasione en el electrodo de puesta a tierra de servicio una tensión superior a: $37 \times 0,650 = 24 \text{ V}$. Se comprueba que la resistencia sea menor de 37Ω .

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,201 \cdot 150 = 30,15 \Omega > 37 \Omega.$$

1.10.7 Tierra de servicio separada de la tierra de protección

Para evitar tensiones peligrosas provocadas por defectos en la red de alta tensión, los neutros de baja tensión de las líneas que salen fuera de la instalación general, pueden conectarse a una tierra separada. Cuando, de acuerdo con lo dicho en el apartado anterior, se conecten los neutros de baja tensión a una tierra separada de la tierra general del centro, se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Las instalaciones de tierra deben aislarse entre sí para la diferencia de tensiones que pueda aparecer entre ambas.
- El conductor de conexión entre el neutro de baja tensión del transformador y su electrodo de tierra ha de quedar aislado dentro de la zona de influencia de la tierra general. Dicha conexión podrá realizarse conectando al electrodo directamente, un punto del conductor neutro y estableciendo los aislamientos necesarios.
- Las instalaciones de baja tensión en el interior de los centros de transformación poseerán, con respecto a tierra, un aislamiento correspondiente a la tensión señalada en el punto a). d. las líneas de salida de baja tensión deberán aislarse dentro de la zona de influencia de la tierra general teniendo en cuenta las tensiones señaladas en el punto a).

1.10.8 Tierra de servicio separada de la tierra de protección

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V ($R_t \cdot I_d \sim 1000 \text{ V}$).

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados ($R_t \cdot I_d = 4602,4 \text{ V} > 1000 \text{ V}$).

Si el CT tiene tierras separadas, la tierra del neutro de la red debe ser independiente y se situará el electrodo a la distancia remota resultante del cálculo específico, según se indica en Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría (UNESA). Se empleará cable aislado (RV-0,6/1 kV), entubado e independiente de la red, con secciones mínimas de cobre de 50 mm², unido a la pletina del neutro del cuadro de baja tensión

La separación D, en metros, entre el electrodo de puesta a tierra de protección y el de servicio, que garantiza que no se induzcan tensiones en el electrodo de puesta a tierra de servicio mayores de 1000 V, viene dada por la expresión:

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2\pi U} = \frac{150 \cdot 400}{2\pi 1000} = 9,54m \quad (1.9.8.a)$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

1.10.9 Distancia entre las tomas de tierras del CT y la de la instalación de baja tensión

Tal y como dice el apartado 11 de la ITC 18 la distancia entre ellas se calculará con la misma fórmula que antes pero siendo en este caso la tensión 1200 v, para sistemas TT

$$D > \frac{\rho \cdot I_d}{2\pi U} \quad (1.9.8.a)$$

donde:

ρ resistividad del terreno en [Ohm·m]

I_d intensidad de defecto [A]

U 1200 V para sistemas de distribución TT, siempre que el tiempo de eliminación del defecto en la instalación de alta tensión sea menor o igual a 5 s, y 250 V en caso contrario.

Para este Centro de Transformación $D = 7,96m$

1.10.10 Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

ANEXO 2. CÁLCULO BAJA TENSIÓN

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = 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 mm².

$\cos \varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = 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_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. 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 automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAR).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAR).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: 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:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / \sqrt{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PARCELA 1	69000 W
PARCELA 2	69000 W
PARCELA 3	69000 W
PARCELA4	69000 W
PARCELA5	69000 W
PARCELA6	69000 W
PARCELA7	69000 W
PARCELA8	69000 W
PARCELA9	69000 W
PARCELA10	69000 W
PARCELA11	69000 W
PARCELA12	69000 W
PARCELA13	69000 W
PARCELA14	69000 W
PARCELA15	69000 W
PARCELA16	69000 W
PARCELA17	69000 W
PARCELA18	69000 W
PARCELA19	69000 W
PARCELA20	69000 W
PARCELA21	69000 W
PARCELA22	69000 W
PARCELA23	69000 W
PARCELA24	69000 W
PARCELA25	69000 W
PARCELA26	69000 W
PARCELA27	69000 W
PARCELA28	69000 W
PARCELA29	69000 W
PARCELA30	69000 W
PARCELA31	69000 W
PARCELA32	69000 W
PARCELA33	69000 W
PARCELA34	69000 W
PARCELA35	69000 W
PARCELA36	69000 W
ESTACION B1	17500 W
ESTACION B2	15500 W
ESTACION B3	12200 W
ESTACION B4	13000 W
GRUPO DE PRESION 1	11500 W
GRUPO DE PRESION 2	11500 W
GRUPO DE PRESION 3	11500 W
GRUPO DE PRESION 4	11500 W
C.ALUMBRADO	1956 W
COMUNICACIONES 1	625 W
COMUNICACIONES 2	750 W
C.CONTROL	300 W
MANDO 230 V	1000 W
MANDO 24 V	1000 W
TOTAL....	2593831 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1956
- Potencia Instalada Fuerza (W): 2591875
- Potencia Máxima Admisible (kVA): 2000

Cálculo de la Línea: TRAF0 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip. Atarjeas D=200 mm
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia aparente trafo: 1000 kVA.
- Índice carga c: 1.59.

$$I = Ct \times St \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 1000 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 1443.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 6(3x240/120)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 1944 A.

Dimensiones ararjea: D=200 mm.

Caída de tensión en el circuito: 0,08%

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 1600 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1600 A.

Cálculo de la Línea: TRAF0 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip. Atarjeas D=200 mm
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia aparente trafo: 1000 kVA.
- Índice carga c: 1.59.

$$I = Ct \times St \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 1000 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 1443.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 6(3x240/120)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 1944 A.

Dimensiones ararjea: D=200 mm.

Caída de tensión en el circuito: 0,08%

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 1600 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1600 A.

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.

Potencia activa: 1200 kW.

Cos ϕ actual: 0.8.

Cos ϕ a conseguir: 1

Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 900

Gama de Regulación: (1:2:4)

Potencia de Escalón (kVAr): 128.57

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
 2. Segunda salida.
 3. Primera y segunda salida.
 4. Tercera salida.
 5. Tercera y primera salida.
 6. Tercera y segunda salida.
 7. Tercera, primera y segunda salida.
- Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist >= D
- Longitud: 15 m; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia reactiva: 900 kVAr.

$$I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1 \times 900000 / (1.732 \times 400) = 1299,08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 5(3x300/150)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 1825 A.

Caída de tensión: 0.11%

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 1600 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1600 A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PARCELA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 108.79 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.53%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$69000 \times 1 = 69000 \text{ W.}$$

$$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 84.59 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$69000 \times 1 = 69000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.19%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$69000 \times 1 = 69000 \text{ W.}$$

$$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 86.79m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$69000 \times 1 = 69000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.22%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA 3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA 4

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 113.19 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:1.59%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$69000 \times 1 = 69000 \text{ W.}$$

$$I = 69000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 115,39 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$69000 \times 1 = 69000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 69000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:1.62%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELAS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$I = 69000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 146,19 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 69000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.05%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA6

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA7

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 148.39 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.08%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA7

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA8

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 185.79 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 69000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.61%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA8

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 199.87 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.81%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA9

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + TT \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA10

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 197.67 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Multipolares $3,5 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.78%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Protección diferencial en Final de Línea
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO PARCELA10

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL.....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + TT \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 155 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 166.87 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares $3,5 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 167 A.
Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.35%

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Protección diferencial en Final de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO PARCELA11

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA12

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 16.67 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.32%

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO PARCELA12

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA13

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 133.87 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.88%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO PARCELA13

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA14

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 131.67 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.
Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.85%

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Protección diferencial en Final de Línea
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA14

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA15

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 99.22 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.39%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA15

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA16

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 97.02 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.36%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA16

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA17

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 68.53 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 0.97%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO PARCELA17

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA18

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 66.33 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 0.93%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA18

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
---------------	---------

TOTAL.... 69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA19

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 35.53 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 0.51%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA19

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA20

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 17.05 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 0.24%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA20

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.

$$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA21

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 29.15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:0.41%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA21

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.

$$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA22

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 54.23 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:0.76%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA22

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.

$$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA23

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 56.43 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:0.79%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA23

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.

$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=124.49$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA24

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 112.09 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8=124.49$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:1.57%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA24

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.

$$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA25

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 114.29 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=69000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:1.60%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA25

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA26

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 140.69 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.98%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA26

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000 \text{ W}$.

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0,8 \times 1) = 124,49 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + \text{TT} \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA27

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 142.89 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W}$. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0,8) = 124,49 \text{ A}$.

Se eligen conductores Multipolares $3,5 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.01%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA27

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W.}$

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + TT \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA28

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 189.97 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares $3,5 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.67%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA28

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL.....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA29

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 192.17 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.70%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA29

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000 \text{ W}$.

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0,8) = 124,49 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + \text{TT} \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA30

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 159.17 m; Cos φ : 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W}$. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0,8) = 124,49 \text{ A}$.

Se eligen conductores Multipolares $3,5 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.24%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA30

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W.}$

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + TT \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA31

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 156.97 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares $3,5 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.21%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA31

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W.}$

$I = 69000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA32

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 135.52 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 69000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 1.90%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA32

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W.}$

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + \text{TT} \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA33

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 51.48 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares $3, 5 \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 0.72%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA33

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 69000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$69000 \times 1 = 69000 \text{ W.}$

$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 124.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA34

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 41.58 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=69000/1,732x400x0.8=124.49 A.

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.
Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:0.59%

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Protección diferencial en Final de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO PARCELA34

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL.....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
69000x1=69000 W.

I=69000/1,732x400x0.8x1=124.49 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA35

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 25.85 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 0.37%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO PARCELA35

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: PARCELA36

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 23.65 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 167 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 0.34%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

PARCELA36

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CARGA PARCELA	69000 W
TOTAL....	69000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 69000

Cálculo de la Línea: CARGA PARCELA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 69000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $69000 \times 1 = 69000$ W.

$$I = 69000 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 124.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Cálculo de la Línea: SALIDA BOMBEO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 1 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 102200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $16000 \times 1.25 + 843250 = 102200 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 10220 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 184.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 2x(3,5x50)mm²CuI

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 384 A.

Caída de tensión: 0.01%

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 200 A. Térmico reg. Int.Reg.: 200 A.

Cálculo de la Línea: ESTACION B1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 439.89 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 16000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7500 \times 1.25 + 8500 = 17875 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 17875 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 32.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 58 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 3,87 %

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO ESTACION B1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 1	7500 W
SALIDA TELECONTROL	5000 W
TOMAS CORRIENTE	2500 W

MANIOBRA DE CUADRO	1000 W
TOTAL....	16000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 16000

Cálculo de la Línea: BOMBA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados \geq D
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7500 \times 1.25 = 9375$ W.

$$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 16.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x2,5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE + Pol Apantallado. Desig. UNE: RC4Z1K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A.

Dimensiones bandeja: 75x60 mm.

Caída de tensión: 0.39%

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 16 A.

Relé térmico, Reg: 9÷14 A.

Cálculo de la Línea: SALIDA TELECONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23,10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

$$I = 5000 / 230 \times 0.8 = 27.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 1.64%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27,5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,95%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA DE CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:0.25%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ESTACION B2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 397.54 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 14000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 + 8500 = 15375 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=15375/1,732 \times 400 \times 0.8=27,74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 58 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:3.04%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

ESTACION B2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 2	5500 W
SALIDA TELECONTROL	5000 W
TOMAS CORRIENTE	2500 W
MANIOBRA DE CUADRO	1000 W
TOTAL....	14000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 14000

Cálculo de la Línea: BOMBA 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: G-Unip.Separados >= D

- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 5500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$5500 \times 1.25 = 6250 \text{ W.}$$

$$I = 6250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 11.28 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x2,5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE + Pol Apantallado. Desig. UNE: RC4Z1K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A.

Dimensiones bandeja: 75x60 mm.

Caída de tensión: 0.26%

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 16 A.

Relé térmico, Reg: 9÷14 A.

Cálculo de la Línea: SALIDA TELECONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 23,10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 5000 W.

- Potencia de cálculo: 5000 W.

$$I=5000/230 \times 0.8=27.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,64%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27,5 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.1;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,95%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA DE CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.1;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:0.25%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ESTACION B3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 92.73 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 10700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2200 \times 1.25 + 8500 = 11250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 11250 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 20.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 2.06%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

ESTACION B3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 3	2200 W
SALIDA TELECONTROL	5000 W
TOMAS CORRIENTE	2500 W
MANIOBRA DE CUADRO	1000 W
TOTAL....	10700 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 10700

Cálculo de la Línea: BOMBA 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados >= D
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2200 \times 1.25 = 2750 \text{ W.}$

$$I = 2750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x2,5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE + Pol Apantallado. Desig. UNE: RC4Z1K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A.

Dimensiones bandeja: 75x60 mm.

Caída de tensión:0.11%

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 6 A.

Relé térmico, Reg: 4÷6.3 A.

Cálculo de la Línea: SALIDA TELECONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 23,10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 5000 W.

- Potencia de cálculo: 5000 W.

$I=5000/230 \times 0.8=27.17$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,64%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27,5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I=2500/230 \times 0.8=13.59$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,95%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA DE CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:0.25%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ESTACION B4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 92.73 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 11500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 + 8500 = 12250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=12250/1,732 \times 400 \times 0.8=22,10 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3,5x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:4,01%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

ESTACION B4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 4	3000 W
SALIDA TELECONTROL	5000 W
TOMAS CORRIENTE	2500 W
MANIOBRA DE CUADRO	1000 W
TOTAL....	11500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 11500

Cálculo de la Línea: BOMBA 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados \geq D
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 = 3750$ W.

$$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x2,5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE + Pol Apantallado. Desig. UNE: RC4Z1K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A.

Dimensiones bandeja: 75x60 mm.

Caída de tensión: 0.15%

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 9 A.

Relé térmico, Reg: 6÷10.5 A.

Cálculo de la Línea: SALIDA TELECONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23,10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

$$I = 5000 / 230 \times 0.8 = 27.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 1.64%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27,5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I = 2500 / 230 \times 0.8 = 13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,95%

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA DE CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:0.25%

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: GRUPO PRESIÓN 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 149.05 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 11500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 + 8500 = 12250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=12250/1,732 \times 400 \times 0.8=22.10 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 36 A.
Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:3.59%

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO GRUPO PRESIÓN 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 1	3000 W
SALIDA TELECONTROL	5000 W
TOMAS CORRIENTE	2500 W
MANIOBRA DE CUADRO	1000 W
TOTAL....	12250 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 12250

Cálculo de la Línea: BOMBA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados \geq D
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 = 3750$ W.

$$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x2,5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE + Pol Apantallado. Desig. UNE: RC4Z1K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A.

Dimensiones bandeja: 75x60 mm.

Caída de tensión: 0.15%

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 9 A.

Relé térmico, Reg: 6÷10.5 A.

Cálculo de la Línea: SALIDA TELECONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23,10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

$$I = 5000 / 230 \times 0.8 = 27.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,64%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27,5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I=2500/230 \times 0.8=13.59$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,95%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA DE CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 0.8=5.43$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:0.25%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: GRUPO PRESIÓN 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 130.24 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 11500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 + 8500 = 12250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 12250 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 22.10 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares $4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 36 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 4.67%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

GRUPO PRESIÓN 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 2	3000 W
SALIDA TELECONTROL	5000 W
TOMAS CORRIENTE	2500 W
MANIOBRA DE CUADRO	1000 W
TOTAL....	12250 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 12250

Cálculo de la Línea: BOMBA 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: G-Unip. Separados $\geq D$

- Longitud: 8,8 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u (\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$

$I = 3750 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 6.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE + Pol Apantallado. Desig. UNE: RC4Z1K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A.

Dimensiones bandeja: 75x60 mm.

Caída de tensión: 0.15%

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 9 A.

Relé térmico, Reg: $6 \div 10.5 \text{ A.}$

Cálculo de la Línea: SALIDA TELECONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23,10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

$$I=5000/230 \times 0.8=27.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,64%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27,5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,95%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA DE CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 0.25%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: GRUPO PRESIÓN 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 24.86 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 11500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$3000 \times 1.25 + 8500 = 12250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 12250 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 22.10 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 36 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 0.89%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

GRUPO PRESIÓN 3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 3	3000 W
SALIDA TELECONTROL	5000 W
TOMAS CORRIENTE	2500 W
MANIOBRA DE CUADRO	1000 W
TOTAL....	12250 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 12250

Cálculo de la Línea: BOMBA 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: G-Unip. Separados $\geq D$

- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$

$I = 3750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE + Pol Apantallado. Desig. UNE: RC4Z1K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A.

Dimensiones bandeja: 75x60 mm.

Caída de tensión: 0.15%

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 9 A.

Relé térmico, Reg: $6 \div 10.5 \text{ A.}$

Cálculo de la Línea: SALIDA TELECONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 23,10 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 5000 W.

- Potencia de cálculo: 5000 W.

$I = 5000 / 230 \times 0.8 = 27.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares $3 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 1.64%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27,5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I = 2500 / 230 \times 0.8 = 13.59 \text{ A.}$

Se eligen conductores Multipolares $3 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 1.95%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA DE CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:0.25%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: GRUPO PRESIÓN 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 130.24 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 11500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 + 8500 = 12250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=12250/1,732 \times 400 \times 0.8=22.10 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 36 A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:4.67%

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

GRUPO PRESIÓN 4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 4	3000 W
SALIDA TELECONTROL	5000 W
TOMAS CORRIENTE	2500 W
MANIOBRA DE CUADRO	1000 W
TOTAL....	12250 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 12250

Cálculo de la Línea: BOMBA 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados \geq D
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 = 3750$ W.

$$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x2,5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE + Pol Apantallado. Desig. UNE: RC4Z1K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A.

Dimensiones bandeja: 75x60 mm.

Caída de tensión: 0.15%

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 9 A.

Relé térmico, Reg: 6÷10.5 A.

Cálculo de la Línea: SALIDA TELECONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23,10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

$$I = 5000 / 230 \times 0.8 = 27.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 1.64%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27,5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:1,95%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA DE CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8,8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A.

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:0.25%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist \geq D
- Longitud: 5.5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2396 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
4312.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4312.8/1,732 \times 400 \times 0.8=7.785 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28A.

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:0.11%

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

C.ALUMBRADO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALUMB.EXT.1.1-2-3	840 W
ALUMB.EXT.2.1-2-3	896 W
ALUMB.INT 1.1.2	660 W
TOTAL.....	2396 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2396

Cálculo de la Línea: ALUMB.EXT.1.1-2-3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 231 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 840 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$840 \times 1.8 = 1512 \text{ W.}$$

$$I = 1512 / 1,732 \times 400 \times 1 = 4.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Multipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+ Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:4.95%

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB.EXT.2.1-2-3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 247.5 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 896 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $896 \times 1.8 = 1612.8$ W.

$I = 1612.8 / 1.732 \times 400 \times 1 = 5.06$ A.

Se eligen conductores Multipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+ Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión: 3.53%

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB.INT 1.1.2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 16 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 660 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $660 \times 1.8 = 1188$ W.

$I = 1188 / 230 \times 1 = 6.46$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 0.54%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C.CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5.5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: 300 W.

$I = 300 / 230 \times 0.8 = 1.63$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 0.98 %

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: MANDO 230 V

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5,5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 0.8=1.80$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 0.03%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: MANDO 24 V

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5,5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 0.8=1.80$ A.

Se eligen conductores Multipolares 3x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión: 0.03%

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	Cálculo (W)	Dist. Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T. (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
TRAFO 1	1000000	10	6(3x240/120)Cu	1894,19	1481,33	0,08	200
TRAFO 2	1000000	10	6(3x240/120)Cu	1894,19	1481,33	0,08	200
BAT. CONDENSAD.	1200	15	5(3x300/150)Cu	1623,80	1825,00	0,11	300x100
PARCELA 1	69000	108,79	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,53	200
PARCELA 2	69000	84,59	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,19	200
PARCELA 3	69000	86,79	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,22	200
PARCELA4	69000	113,19	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,59	200
PARCELA5	69000	115,39	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,62	200
PARCELA6	69000	146,19	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,05	200
PARCELA7	69000	148,39	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,08	200
PARCELA8	69000	185,79	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,61	200
PARCELA9	69000	199,87	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,81	200
PARCELA10	69000	197,67	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,78	200
PARCELA11	69000	166,87	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,35	200
PARCELA12	69000	164,67	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,32	200
PARCELA13	69000	133,87	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,88	200
PARCELA14	69000	131,67	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,85	200
PARCELA15	69000	99,22	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,39	200
PARCELA16	69000	97,02	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,36	200
PARCELA17	69000	68,53	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,97	200
PARCELA18	69000	66,33	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,93	200
PARCELA19	69000	35,53	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,51	200
PARCELA20	69000	17,05	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,24	200
PARCELA21	69000	29,15	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,41	200
PARCELA22	69000	54,23	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,76	200
PARCELA23	69000	56,43	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,79	200
PARCELA24	69000	112,09	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,57	200
PARCELA25	69000	114,29	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,60	200
PARCELA26	69000	140,69	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,98	200
PARCELA27	69000	142,89	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,01	200
PARCELA28	69000	189,97	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,67	200
PARCELA29	69000	192,17	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,70	200
PARCELA30	69000	159,17	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,24	200
PARCELA31	69000	156,97	3,5x70 Cu	157,58	131,93	2,21	200
PARCELA32	69000	135,52	3,5x70 Cu	157,58	131,93	1,90	200
PARCELA33	69000	51,48	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,72	200
PARCELA34	69000	41,58	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,59	200
PARCELA35	69000	25,85	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,37	200
PARCELA36	69000	23,65	3,5x70 Cu	157,58	131,93	0,34	200
ESTACION B1	17875	439,89	3,5x25 Cu	51,03	75,84	3,87	200
ESTACION B2	15375	397,54	3,5x25 Cu	43,89	75,84	3,04	200
ESTACION B3	11250	92,73	4x6 Cu	32,12	34,76	2,06	200
ESTACION B4	12250	275,77	4x10 Cu	45,82	45,82	4,01	200
GRUPO PRESIÓN 1	12250	149,05	4x6 Cu	34,97	34,76	3,59	200
GRUPO PRESIÓN 2	12250	130,24	4x4 Cu	34,97	28,44	4,67	200
GRUPO PRESIÓN 3	12250	24,86	4x4 Cu	34,97	2628,44	0,89	200
GRUPO PRESIÓN 4	12250	130,24	4x4 Cu	34,97	28,44	4,67	200
C.ALUMBRADO	4312,80	5,5	4x2.5Cu	9,85	22,12	0,11	200
COMUNICACIONES 1	625	390	3x2.5Cu	1,78	25,28	0,82	200
COMUNICACIONES 2	750	295	3x2.5Cu	2,14	25,28	1,72	200

C.CONTROL	300	10	3x2.5Cu	0,86	25,28	0,01	20
MANDO 230V	1000	5,5	3x2.5Cu	4,34	16,64	0,03	20
MANDO 24V	1000	5,5	3x2.5Cu	4,34	16,64	0,03	20

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 150 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	50 mm ²
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 8.82 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

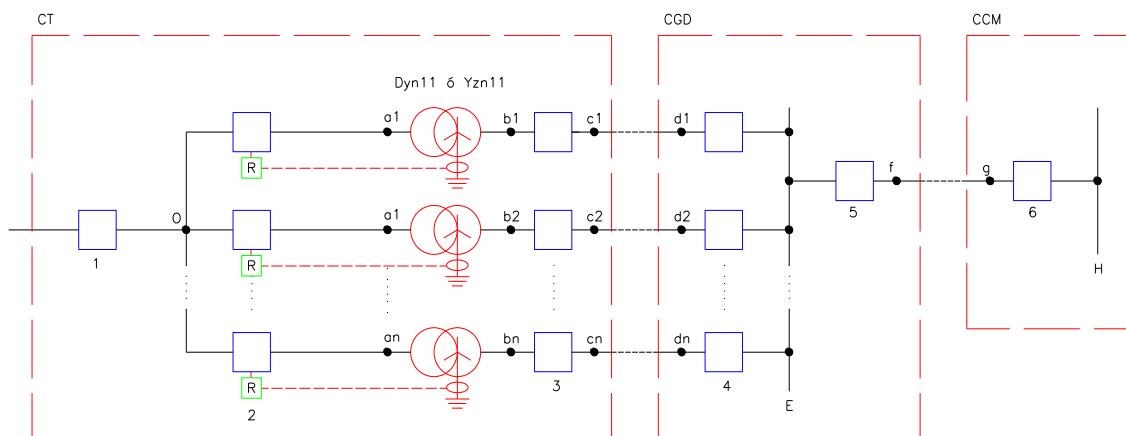
Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

ANEXO 3. ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS PARA INSTALACIONES CONECTADAS A TENSIÓN DE RED HASTA 20 KV

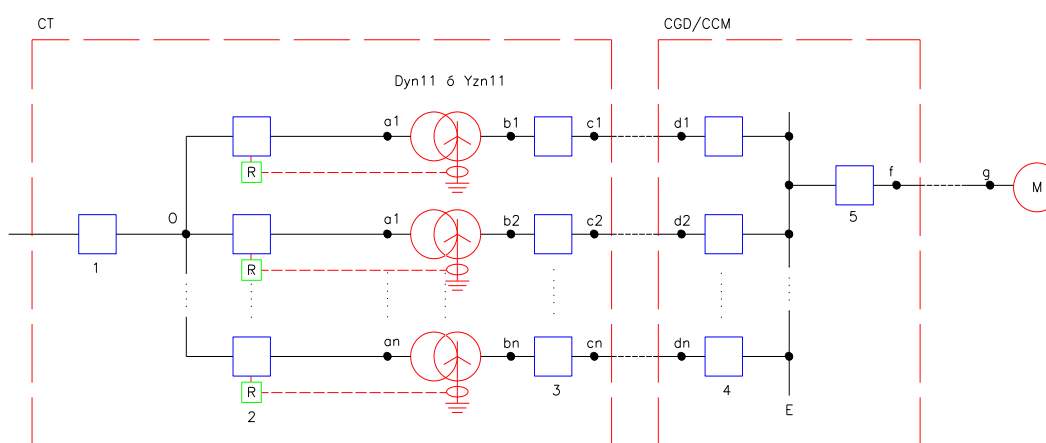
1. INTRODUCCIÓN

- Las protecciones eléctricas se ajustarán coordinadamente, de forma de que disparen antes que las de la compañía distribuidora, protejan adecuadamente personas y equipos, y despejen cualquier falta local sin afectar al resto de la instalación.
- En instalaciones eléctricas de CYIIG con centro de transformación, el esquema de conexión a tierras es TT, con neutro unido rígidamente a tierra.
- Los transformadores, con independencia de su potencia, se protegen mediante cabinas con interruptor automático en SF6 y relé con TIs capaz de configurar las funciones de protección 50/51 y 50N/51N. Además, dicho relé está preparado para recibir un toroide homopolar conectado a la tierra del neutro de baja tensión.
- En centros de transformación de CYIIG, el grupo de conexión típico de los transformadores de potencia es Yzn11 para potencias hasta 100 kVA (flujo libre) y Dyn11 para potencias mayores.
- En instalaciones de tratamiento del CYIIG, el esquema típico de protecciones es el correspondiente al esquema 1. Según tamaño de la instalación, el CGD y CCM pueden formar un único cuadro.
- En instalaciones de elevadoras del CYIIG, el esquema típico de protecciones es el correspondiente al esquema 2. En configuraciones particulares, puede haber un transformador independiente de servicios auxiliares.
- Se deberá recabar de la empresa distribuidora las potencias o corrientes de cortocircuito de red en el punto de entronque, tanto de faltas aisladas como a tierra. En el caso de Iberdrola, además, habrá que seguir las directrices del MT 2.00.03.
- Se podrán utilizar programas específicos para el cálculo de las corrientes de falta, preferentemente ETAP.

ESQUEMA 1: INSTALACIONES DE TRATAMIENTO



ESQUEMA 2: INSTALACIONES DE ELEVADORAS



2. CRITERIOS DE AJUSTE DE PROTECCIONES

- Las protecciones objeto del estudio serán las recogidas en los esquemas 1 y 2, con sus variantes, según corresponda.
- El ajuste amperimétrico de la protección se hará considerando la falta franca más favorable cubierta por la protección. La capacidad de corte de la protección se seleccionará considerando la falta franca más desfavorable cubierta por la protección.

Se considerará falta más favorable aquella que tenga una corriente de falta más baja, mientras que la falta más desfavorable será la que tenga la corriente de falta más alta.

- En instalaciones conectadas a la red de distribución de Iberdrola se cumplirá con lo dispuesto en su norma interna MT 2.00.03 de febrero de 2014.
- En instalaciones conectadas a otra red de distribución se cumplirá con las indicaciones dadas por el propietario de la red.

- Los parámetros típicos a ajustar en cada protección serán:
 - En A.T.: Protección de largo retardo de sobreintensidad de fase (51) y homopolar (51N); protección de corto retardo de sobreintensidad de fase (50) y homopolar (50N).
 - En B.T.: Protección de largo retardo de sobreintensidad (I_l); protección de corto retardo de sobreintensidad (I_{sd}); eventualmente, protección instantánea de sobreintensidad (I_i); protección diferencial.
 - El toroide homopolar del neutro del transformador de potencia se conectará al correspondiente relé de protección de alta tensión y se ajustará para despejar faltas a tierra del puente de baja tensión del transformador.
- En el ajuste de protecciones de largo retardo se seguirá una coordinación amperimétrica.
- En el ajuste de protecciones de corto retardo e instantáneas, se seguirá una coordinación amperimétrica y, eventualmente, cronométrica. En B.T., la selectividad cronométrica solo se empleará si los interruptores automáticos son aptos para obtener selectividad mediante retardo (categoría de empleo B), por lo que habrá que verificar tal circunstancia en interruptores existentes que haya que coordinar.
- En B.T., para la selectividad amperimétrica de largo retardo entre dos protecciones consecutivas 1' y 2', se considerará que $I_{l1'}/I_{l2'} < 2$. Para selectividad amperimétrica de corto retardo, se considerará que $I_{sd1'}/I_{sd2'} > 2$.
- Se considerará que existe selectividad cronométrica entre dos protecciones cuando exista un retardo entre ambas de unos 250 ms.
- En B.T. la selectividad de las protecciones de corriente residual se realizará mediante ajuste de sensibilidad y tiempo. Los escalones de sensibilidad normalizados serán 30, 100, 300 y 1000 mA. El punto de ajuste de la protección debe quedar por debajo de la curva de daños de cables y equipos. La tensión de defecto debe ser inferior a 24 V en locales húmedos o mojados y a 50 V en el resto.
- Se tenderá a conseguir una selectividad total en las distintas líneas de protecciones.
- Cuando la capacidad de corte de un interruptor sea inferior a la resultante del cortocircuito más desfavorable en su tramo de influencia, se deberá justificar la filiación de dicha protección.

3. PUNTOS DE FALTA

Esquema 1:

- Protección 1:
 - Se considerará las corrientes de cortocircuito en el punto de entronque, aislado y sin aislar a tierra, dadas por la compañía distribuidora, y con las limitaciones impuestas por esta. En el caso de red de distribución de Iberdrola, se observará el MT 2.00.03.
 - Para celdas 3L+1A en centro de seccionamiento (potencia instalada en CT mayor de 630 kVA), la protección 1 deberá ser selectiva en cuanto a corriente homopolar con las protecciones de 3L.
 - Para potencia instalada en CT menor o igual a 630 kVA en red Iberdrola, la protección 1 deberá ser selectiva con los fusibles de la celda de seccionamiento.
- Protección 2:
 - 50/51: falta aislada de tierra más favorable en b1...bn
 - 50N/51N: falta a tierra más favorable en a1...an
 - Corriente homopolar de tierra de neutro: defecto a tierra más favorable en d1...dn
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en a1...an
- Protección 3 (solo magnetotérmica):
 - I_{sd} : falta aislada de tierra más favorable en d1...dn
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en c1...cn
- Protección 4:
 - I_{sd} : falta aislada de tierra más favorable en E
 - Corriente residual: defecto más favorable en E
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en E
- Protección 5:
 - I_{sd} : falta aislada de tierra más favorable en g
 - Corriente residual: defecto más favorable en g
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en f
- Protección 6:
 - I_{sd} : falta aislada de tierra más favorable en H
 - Corriente residual: defecto más favorable en H
 - Capacidad de corte: falta más desfavorable en H

Esquema 2:

- Idem que esquema 1, de la protección 1 a la 5.

EN CASO DE QUE EL NEUTRO NO ESTÉ TENDIDO EN EL SECUNDARIO, LA PROTECCIÓN 3 NO EXISTIRÁ.

4. CONTENIDO DE DOCUMENTO A PRESENTAR

El documento elaborado según lo expuesto, incluirá lo siguiente:

- Descripción de la lógica de disparos de toda una línea de protecciones, desde la protección general de A.T. hasta la protección de la carga más significativa, cuando proceda. Se analizarán faltas en la zona de influencia de cada protección, indicando qué protecciones actuarán y en qué orden.
- Gráficos de las distintas líneas de selectividad, mostrando las curvas de las distintas protecciones con sus tolerancias, y comentando si la selectividad obtenida es total o parcial.
- Fabricante y modelo completo de cada protección, indicando categoría de empleo cuando corresponda, así como datos eléctricos de las máquinas principales (transformadores y motores).
- Justificación de lo siguiente:
 - Que los tiempos de actuación mínimos en A.T. cumplen con lo exigido por la MT 2.00.03. para red de distribución de Iberdrola, y con los de la compañía de que se trate para otras redes.
 - Que existe selectividad de protecciones de fase de A.T. con las protecciones de baja según MT 2.00.03. para red de distribución de Iberdrola, y con los de la compañía de que se trate para otras redes.
 - Que no habrá arranque de protección instantánea de fase en A.T. ante corriente de inserción de trafo. De no poder averiguar dicha corriente de inserción, se estimará en $12xI_N$.
 - Que el ajuste de la intensidad de arranque de protección instantánea de fase en A.T. estará por debajo de la corriente de cortocircuito del punto de conexión a la red según MT 2.00.03. para red de distribución de Iberdrola, y con los de la compañía de que se trate para otras redes.

- Que se cumplen los criterios exigidos en este documento sobre selectividad amperimétrica y cronométrica.
- Que las curvas de protección, tanto de A.T. como de B.T. están por debajo de la curva de daños de cables y equipos.
- Lista de tarados para cada protección, que incluirá:
 - A.T.:
 - Características de TIs: Clase, número, potencia e intensidad nominal.
 - Relé: Marca y modelo.
 - Unidad sobrecorriente 50, 51, 50N y 51N: Intensidades de arranque, curvas y temporizaciones.
 - Unidad de sobrecorriente de toroidal homopolar: Intensidad de arranque, curva y temporización.
 - B.T.:
 - Características de TIs: Clase, número, potencia e intensidad nominal.
 - Relé: Marca y modelo.
 - Sobrecorrientes: Intensidades de arranque I_r , I_{sd} y, eventualmente, I_i , curvas y temporizaciones.
 - Corriente residual: intensidad de arranque y temporización.

Se mencionará que el contratista de la obra deberá realizar un estudio independiente con las protecciones finalmente instaladas. Además, será sometido a aprobación por Dirección de Obra antes de implementar los reglajes en las protecciones afectadas. Junto a la documentación final suministrada para cabinas de Media Tensión, CGD y CCMs, se suministrarán los certificados de pruebas de los relés en fábrica. En caso de tarados fijos, el certificado indicará dicho tarado, que deberán coincidir con el señalado en el estudio de coordinación de protecciones.

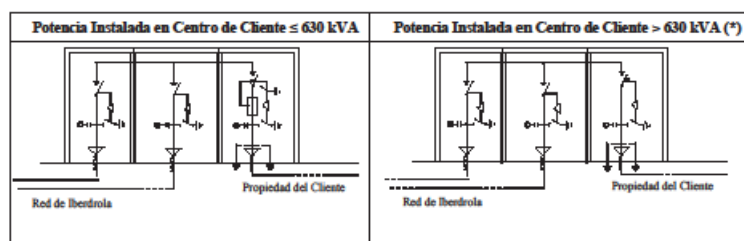
ANEXO I

MT 2.00.03 DE FEBRERO DE 2014

19/44

MT 2.00.03 (14-02)

Se deberá garantizar en todo momento el acceso al centro de seccionamiento y a la red subterránea propiedad de Iberdrola. El acceso al interior será con llave normalizada de Iberdrola, según norma NI 50.20.03. Las vías para el acceso de los materiales deberán permitir el transporte en camión de los equipos.



(*) No se han representado los elementos necesarios para la alimentación en baja tensión

Figura 7. Centro de seccionamiento independiente.

12.2.2 Centro de seccionamiento en el centro de transformación particular

De forma excepcional, cuando no sea posible la solución anterior, el centro de seccionamiento se podrá instalar en la misma envolvente, edificio o local que el centro del cliente, uniéndolos siempre mediante cable seco.

La zona de operaciones de Iberdrola y la del cliente estarán separadas físicamente de forma que se impida el paso desde la zona de cliente a la de Iberdrola y que incidencias en una zona puedan afectar a la otra.

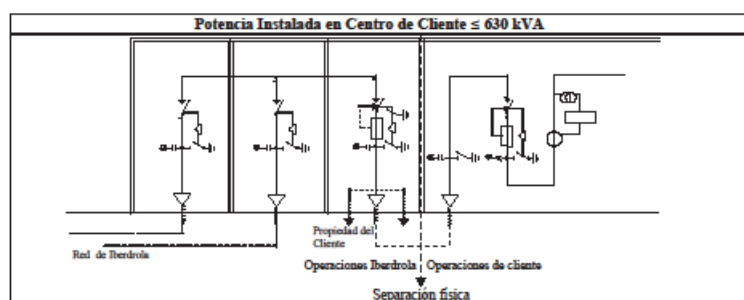


Figura 8. Centro de seccionamiento en el centro de transformación de cliente ($P \leq 630$ kVA).