



TOMO V. RED ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

PROYECTO DE URBANIZACIÓN AH-25 “SUR-1 PRADO DEL ESPINO”

Autor del Encargo: Junta de Compensación AH-25 “SUR-1 Prado del Espino”

Boadilla del Monte [Madrid]

MARZO de 2021



INDICE

DOCUMENTO I.- MEMORIA. RED ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN	6
1. Introducción.....	6
1.1. Objeto	6
1.2. Situación y entorno	6
1.3. Propiedad y autor del encargo.....	□
2. Características generales de la urbanización.....	□
2.1. Ordenación Vigente	□
3. Necesidades globales de energía eléctrica.....	□
4. Enlace con el exterior.....	10
5. Tensión de suministro en la red de MT	10
6. Compañía suministradora de MT	10
□ Reglamentación de MT	11
□ Descripción de la Red de Media Tensión.....	12
□1. Canalizaciones de la R.S.M.T.....	12
□2. Conductores	15
□3. Terminales y empalmes.....	16
□ Centros de transformación	1□
□1. Características generales de los centros de transformación	1□
□2. Características constructivas del equipo CGM-24	1□
10. Descripción general EPFS-V de 1 y 2 Trafos.....	23
10.1. Características de diseño	23
10.2. Construcción	23
10.3. Ubicación y tipo de edificio	23
10.4. Condiciones de servicio	23
10.5. Características funcionales.....	24
10.6. Acabado exterior.....	24
10.□ Penetraciones líneas A.T. y B.T.	24
10.□ Acabado final	24
10.□ Condiciones comunes	24
10.10. Condiciones de instalación	24
10.11. Accesos	25
10.12. Tapa de acceso de materiales.....	26
10.13. Características constructivas	26
10.14. Tipos de envolvente.....	26
10.15. Protección del transformador.....	26
11. Instalación eléctrica de MT de los CT	2□
11.1. Características de la red de alimentación	2□
11.2. Características de la aparamenta de alta tensión.....	2□
11.2.1. Características generales	2□
11.3. Aparamta propiamente dicha.....	2□
11.3.1. Interruptor-seccionador	2□
11.3.2. Características técnicas.....	2□
11.3.3. Cartuchos fusibles A.P.R.....	2□



11.3.4. Seccionador de puesta a tierra	20
11.4. Características de la aparamenta de baja tensión	20
11.4.1. Cuadro General de Baja Tensión	20
11.4.2. Características Eléctricas	20
11.5. Características descriptivas de las celdas A.T.....	30
11.5.1. Celda de entrada tipo CGM-24	30
11.5.2. Celda de Salida tipo CGM-24	31
11.5.3. Celda de Protección Tipo CGM-24.....	31
11.6. Características descriptivas de los cuadros B.T.	32
11.7. Características material vario de A.T. y B.T.....	32
12. Puesta a tierra de la red de MT.....	34
12.1. Tierra de protección.....	34
12.2. Tierra de Servicio.....	34
13. Instalaciones secundarias de la red de MT	35
14. Red de BT.....	30
14.1. Distribución de la energía	30
14.2. Tensión de suministro.....	30
14.3. Previsión de potencia	30
14.4. Obras a realizar	30
14.5. Red de Baja Tensión	30
14.5.1. Descripción de la red.....	30
14.5.2. Características descriptivas de los armarios de protección y medida con seccionamiento.....	30
14.5.3. Características descriptivas de los cuadros generales de protección. (Armario BTV 3 y 2 salidas).....	30
14.5.4. Peanas.....	30
14.5.5. Zanjas bajo acera o zona verde.....	30
14.5.6. Canalizaciones en cruces de calzada.....	30
14.5.7. Conductores.....	40
14.5.8. Puesta a tierra.....	41
14.5.9. Continuidad del neutro.	41
14.6. Reglamentación.....	41
ANEXOS A LA MEMORIA.....	43
Anexo n°1. Círculos eléctricos de la red de MT.....	43
Carga del conductor	43
Caída de tensión.....	43
Anexo n°2. Círculo de líneas de BT.....	44
Anexo n°3. Círculos justificativos de los centros de transformación.....	46
Intensidad de alta tensión.....	46
Intensidad en baja tensión TP	46
Cortocircuitos.....	40
Observaciones	40
Círculo de las corrientes de cortocircuito	40
Cortocircuitos en el lado de Alta Tensión	40
Dimensionado del embarrado.....	40
Comprobación por densidad de corriente.....	40
Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	40



Frecuencia propia de oscilación del embarrado.....	40
Cóculo del coeficiente de vibración $\sqrt{v_{emb}}$	40
Simplificaciones para el cóculo.....	40
Cóculo de la intensidad máxima admisible.....	50
Potencia de cortocircuito admisible.....	51
Intensidad permanente máxima.....	51
Calculo por sollicitación térmica.....	51
Selección de fusibles de alta/baja tensión.....	52
Dimensionado de la ventilación del centro de transformación.....	52
Dimensiones del pozo apagafuegos.....	53
Anexo n.º4. Cóculo de las instalaciones de puesta a tierra de MT.....	54
Investigación de las características del suelo.....	54
Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente de eliminación del defecto.....	54
Diseño preliminar de la instalación de tierra.....	54
Cóculo de la resistencia del sistema de tierra.....	54
Calculo de las tensiones de paso interior de la instalación.....	56
Calculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación.....	56
Investigación de las tensiones transferibles al exterior.....	50
Corrección y ajuste del diseño inicial.....	50
Anexo n.º5. Carta de condiciones de suministro de IBERDROLA.....	50
Anexo n.º6.- Proyecto de Hincas bajo Metro Ligero Oeste.....	60
Anexo n.º7.- Plan de Gestión de Residuos.....	66
Anexo n.º8.- Trazado de conexión exterior eléctrica.....	64
Anexo n.º9. Justificación de Precios.....	65
DOCUMENTO II.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	77
Pliego de Condiciones de la Red de MT.....	00
Capítulo I – Condiciones Generales.....	00
Capítulo II.- Descripción de las obras.....	00
Capítulo III – Materiales.....	00
Capítulo IV – Condiciones de Ejecución de las Obras.....	65
Capítulo V – Pruebas para las recepciones.....	00
Pliego de Condiciones de la Red de BT.....	00
Capítulo I - Condiciones de los materiales y su mano de obra.....	00
Capítulo II - Ejecución de las obras.....	00
DOCUMENTO III.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	98
Mediciones.....	00
Cuadro de Precios 1.....	00
Cuadro de Precios 2.....	100
Presupuesto.....	101
Resumen de Presupuesto.....	102
DOCUMENTO IV.- PLANOS.....	104

DOCUMENTO I.- MEMORIA. RED ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

1. Introducción

1.1. Objeto

El objeto del presente Proyecto es el estudio de las condiciones técnicas y económicas de la Red Eléctrica de Media y Baja Tensión así como las conexiones exteriores necesarias para el suministro eléctrico del área Homogénea AH-25 “S.U.R.-1 Prado del Espino” del P.G.O.U. de Boadilla del Monte (Madrid).

1.2. Situación y entorno

Los terrenos que constituyen el AH-25 “Prado del Espino” se encuentran situados al Sur-Este del término municipal.



Figura. Ubicación sobre Ortofoto del AH-25 “S.U.R.1 Prado del Espino”

Los límites del Sector son:

- Al Norte: con la carretera M-501.
- Al Sur: con la Vereda de los Barros y la Ciudad Financiera.
- Al Este: con el área homogénea AH-8 “SUR - 7 Prado del Espino”.
- Al Oeste: con las áreas homogéneas AH-21 “Fundación ONCE” y AH-22 “Servicios Carreteras”.



1.3. Propiedad y autor del encargo

La propiedad está constituida por la **JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL AH-25 “S.U.R.1 PRADO DEL ESPINO”**, con domicilio a efecto de notificaciones en la C/ Convento nº 2 nº 1 Boadilla del Monte (Madrid) y representada por Aquiles Aparicio González con número de D.N.I.: 50.152.25-Z.

2. Características generales de la urbanización

2.1. Ordenación Vigente

En la Ficha de Ordenación del Plan General para el AH-25 se recoge que la ordenación pormenorizada se asume por “considerarse adecuada en base a criterios técnicos y ambientales” a la que resulta de aplicación la correspondiente ordenanza y respecto de la que se delimita un ámbito de actuación en el que deberán llevarse a cabo obras de urbanización

Las obras se proyectan de acuerdo con las prescripciones contenidas en la ordenación pormenorizada vigente y de acuerdo a la normativa del Plan General de Ordenación Urbana de Boadilla del Monte.

3. Necesidades globales de energía eléctrica

De acuerdo al reglamento de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U. y según las indicaciones recibidas para la apertura del correspondiente expediente en la compañía se realizará el suministro de energía eléctrica del siguiente modo:

- **Suministro en Baja Tensión:** para el alumbrado público y para aquellas parcelas cuya demanda específica no supere las 400 VA.
- **Suministro en Media Tensión:** para aquellas parcelas cuya demanda específica supere las 400 VA.

Según los datos incluidos tanto en la ficha del AH-25 como en la reparcelación definitiva conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión se tiene:

RESUMEN	POTENCIA TOTAL	COEFICIENTE	POTENCIA PETICIÓN
TOTAL BT	4.754,30 kW	0,60	2.852,58 kW
TOTAL MT	12.420,40 kW	1,00	12.420,40 kW
			15.272,98 kW



DOTACIÓN ELÉCTRICA PRADO DEL ESPINO							
PARCELAS LUCRATIVAS							
ORDENANZA	PARCELA RESULTANTE	EDIFICABILIDAD	DOTACIÓN [kW/m ² c]	NECESIDAD (MT/BT)	Demanda Total [kW]	C. Simultaneidad	Necesidades Kw
TC-2	TC 2.1	3.529 m ² c	0,100	BT	352,90 kW	0,60	211,74 kW
	TC 2.2	3.529 m ² c	0,100	BT	352,90 kW	0,60	211,74 kW
	TC 2.3	3.529 m ² c	0,100	BT	352,90 kW	0,60	211,74 kW
	TC 2.4	3.911 m ² c	0,100	BT	391,10 kW	0,60	234,66 kW
	TC 2.5	15.730 m ² c	0,100	MT	1.573,00 kW	1,00	1.573,00 kW
	TC 2.6	6.173 m ² c	0,100	MT	617,30 kW	1,00	617,30 kW
	TC 2.7	5.723 m ² c	0,100	MT	572,30 kW	1,00	572,30 kW
	TC 2.8	11.989 m ² c	0,100	MT	1.198,90 kW	1,00	1.198,90 kW
	TC 2.9	1.100 m ² c	0,100	BT	110,00 kW	0,60	66,00 kW
	TC 2.10	845 m ² c	0,100	BT	84,50 kW	0,60	50,70 kW
	TC 2.11	1.794 m ² c	0,100	BT	179,40 kW	0,60	107,64 kW
	TC 2.12	4.427 m ² c	0,100	MT	442,70 kW	1,00	442,70 kW
	TC 2.13	4.186 m ² c	0,100	MT	418,60 kW	1,00	418,60 kW
	TC 2.14	4.186 m ² c	0,100	MT	418,60 kW	1,00	418,60 kW
	TC 2.15	4.186 m ² c	0,100	MT	418,60 kW	1,00	418,60 kW
	TC 2.16	4.186 m ² c	0,100	MT	418,60 kW	1,00	418,60 kW
	TC 2.17	2.048 m ² c	0,100	BT	204,80 kW	0,60	122,88 kW
	TC 2.18	2.048 m ² c	0,100	BT	204,80 kW	0,60	122,88 kW
	TC 2.19	1.002 m ² c	0,100	BT	100,20 kW	0,60	60,12 kW
	TC 2.20	2.272 m ² c	0,100	BT	227,20 kW	0,60	136,32 kW
	TC 2.21	3.230 m ² c	0,100	BT	323,00 kW	0,60	193,80 kW
	TC 2.22	2.869 m ² c	0,100	BT	286,90 kW	0,60	172,14 kW
	TC 2.23	1.806 m ² c	0,100	BT	180,60 kW	0,60	108,36 kW
	TC 2.24	1.811 m ² c	0,100	BT	181,10 kW	0,60	108,66 kW
	TC 2.25	4.269 m ² c	0,100	MT	426,90 kW	1,00	426,90 kW
	TC 2.26	5.966 m ² c	0,100	MT	596,60 kW	1,00	596,60 kW
	TC 2.27	4.186 m ² c	0,100	MT	418,60 kW	1,00	418,60 kW
	TC 2.28	13.981 m ² c	0,100	MT	1.398,10 kW	1,00	1.398,10 kW
	TC 2.29	3.147 m ² c	0,100	BT	314,70 kW	0,60	188,82 kW
	TC 2.30	2.873 m ² c	0,100	BT	287,30 kW	0,60	172,38 kW
	TC 2.31	4.839 m ² c	0,100	MT	483,90 kW	1,00	483,90 kW
	TC 2.32	6.170 m ² c	0,100	MT	617,00 kW	1,00	617,00 kW
	TC 2.33	3.472 m ² c	0,100	MT	347,20 kW	1,00	347,20 kW
	TC 2.34	583 m ² c	0,100	BT	58,30 kW	0,60	34,98 kW
	TC 2.35	3.709 m ² c	0,100	BT	370,90 kW	0,60	222,54 kW
	TC 2.36	1.908 m ² c	0,100	BT	190,80 kW	0,60	114,48 kVA
TOTAL LUCRATIVO		151.212 m²c			15.121 kW		13.219 kW
REDES PÚBLICAS							
ORDENANZA	PARCELA RESULTANTE	EDIFICABILIDAD	Potencia [kW/m ² c]		Demanda Total [kW]	C. Simultaneidad	Necesidades kVA
EQ-1	EQ 1.1	8.717 m ² c	0,125	MT	1089,56 kW	1,00	1.089,56 kW
	EQ 1.2	7.711 m ² c	0,125	MT	963,86 kW	1,00	963,86 kW
TOTAL REDES PÚBLICAS		16.427 m²c			2.053 kW		2.053 kW
TOTAL PETICIÓN		167.639 m²c			17.175 kW		15.273 kW
							16.970 kVA



El Alumbrado Público tanto del viario como del parque est  contemplado en el Proyecto Especfico n 6 perteneciente al Proyecto de Urbanización. A efectos de dotación se ha estimado una reserva de 3500 K .

Los criterios anteriores derivan del R. E. B. T. de acuerdo con los coeficientes de simultaneidad del reglamento:

19/55

MT 2.03.20 (04-03)

Incidencia de la Potencia de BT respecto a centros de transformación:

$$\begin{aligned} P_{CT} \text{ (kVA) en Zona de viviendas y Comercios} &= \frac{\sum PBT(\text{kW}) \times 0,4}{0,9} \\ P_{CT} \text{ (kVA) en Zona de viviendas con tarifa nocturna} &= \frac{\sum PBT(\text{kW}) \times 1,00}{0,9} \\ P_{CT} \text{ (kVA) en Zona de Oficinas e Industrias} &= \frac{\sum PBT(\text{kW}) \times 0,5}{0,9} \\ P_{CT} \text{ (kVA) en Zona Oficinas y Comercios} &= \frac{\sum PBT(\text{kW}) \times 0,6}{0,9} \end{aligned}$$

Para suministrar esta potencia se proyectan las líneas de media tensión necesarias para atender las necesidades demandadas, así como los CT's necesarios. Habiéndose previsto lo siguiente según información que facilita IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.:

- Se proyectan 6 Centros de Transformación distribuidos según se muestra en planos correspondientes que serán del tipo prefabricado subterráneo para 2 máquinas de 400 kVA con ventilación vertical.
- Se proyecta 1 línea de 3x240 mm² con salida en barra 1 del CR proyectado según planos a cerrar con el circuito que va al CT Carpinteros 25. Aparte para liberar una posición en el CR Sector 1 se retranquear n los circuitos que vienen desde el CT V Cano-Oeste 1 con salida en el CT V Cano Oeste P y el CR Sector 1 Boadilla quedando un circuito distribuidor "limpio" entre el CR V Cano Oeste-P y el nuevo CR Prado del Espino tal y como puede observarse en el plano correspondiente.
- Se proyectarán 2 líneas de 3x240 mm² con salida cada uno de ellos en barra del CR abriendo el circuito entre CT Prado Espino 4 y el CT Labradores 25 tal y como queda reflejado en el plano correspondiente.
- Se proyecta toda la red de BT de los nuevos CT a implantar.



4. Enlace con el exterior

Según la información que facilita IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U. la red de media tensión enlazará con los Centros de Transformación existentes CT Prado Espino 4 y el CT Labradores 25 mediante línea subterránea de 3x240 mm².

De igual forma se realizará una conexión exterior por medio de doble circuito con cable 400 Al y cuatritubo con fibra óptica desde barras de ST Boadilla hasta las barras del CR Prado del Espino realizando para ello las correspondientes canalizaciones bajo calzada de acuerdo a las especificaciones de compañía incluidas en el informe del Anexo 5 y de acuerdo al trazado incluido como Anexo 4.

Como se mencionaba anteriormente se prevé la entrega en parcelas cuyas demandas de potencias excedan los 400 kW directamente en Media Tensión por tratarse de un uso terciario comercial el asociado a las mismas.

5. Tensión de suministro en la red de MT

La energía será entregada a la tensión nominal de 20 kV. entre fases siendo transformada para el suministro a las parcelas cuya entrega se realice en Baja Tensión y usos comunes a 400/230 Voltios en distribución trifásica con neutro.

6. Compañía suministradora de MT

La Compañía Suministradora es IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.



7. Reglamentación de MT

Los reglamentos a tener en cuenta son los siguientes:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas [Decreto 33/2014 de 4 de mayo]
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación [Decreto 32/5/1002 de 12 de noviembre]
- Instrucciones Técnicas Complementarias del 6 de Julio de 1004 [orden del 10 de octubre de 1004 y orden del 20 de noviembre de 1000]
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias [Real Decreto 42/2002 de 2-ago]
- Real Decreto 162/00 en el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 155/2000 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 222/2000 de 15 de febrero por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Ley 31/1005 de 4 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Normas de la Empresa Suministradora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.:
 - MT D Y C 2.11.02 Manual técnico de distribución y clientes para centros transformación prefabricados subterráneos.
 - NI 50.44.02 Cuadros de distribución en B.T.
 - NI 50.42.11 Celdas de A.T. hasta 36 KV prefabricadas.
 - MT-NEDIS 2.31.01 Manual técnico de distribución para líneas subterráneas de A.T. hasta 30 KV.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo [Decreto 432/1001 de 11 de marzo]
- Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayto. de Boadilla del Monte.



8. Descripción de la Red de Media Tensión

8.1. Canalizaciones de la R.S.M.T.

Canalizaciones entubadas en aceras

La canalización discurrirá por zona de dominio público bajo las aceras no admitiéndose su instalación bajo calzada excepto en los cruces y evitando siempre los ángulos pronunciados.

El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces su diámetro.

Los cruces de calzada serán perpendiculares al eje de la calzada o vial procurando evitarlos si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

Los cables se alojarán en zanjas de 0,40 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,35m que además de permitir operaciones de apertura y tendido cumplan con las condiciones de paralelismo cuando lo haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3mm de un espesor de 0,10 sobre el que se depositará el cable o cables a instalar. Encima irá otra capa de arena de mina o de río lavada con un espesor mínimo de 0,10m y sobre esta se instalará una protección mecánica todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 o 2 líneas y por un tubo según NI 52.05.03 Corrugado de PVC de 160mm de diámetro y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en la NI 52.05.01. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja teniendo en cuenta que entre los laterales y los cables se mantenga a una distancia de unos 10cm.

A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras de 0,25m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 0,10m y 0,30m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características de esta cinta serán las establecidas en la NI 2.00.01.

El tubo de 160mm de diámetro que se instalará como protección mecánica podrá utilizarse cuando sea necesario como conducto para cables de control, red multimedia o incluso para otra línea de MT.

A continuación se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo, debiendo de utilizar para su apisonado y compactado medios mecánicos después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón H-125 de unos 12 cm de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la excavación.

Estarán constituidas por tubos plásticos dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja.

Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.05.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas para facilitar la manipulación. La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35m para la colocación de dos tubos de 160mm de diámetro aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.



Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control se instalará un tubo más de red de 160mm de diámetro destinado a este fin. En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05m de espesor de arena sobre la que se depositarán los tubos dispuestos en planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último se hace el relleno de la zanja dejando libre el firme y el espesor del pavimento para este relleno se utilizará todo-uno ahora o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H-125 de unos 0,12m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Canalizaciones en cruces de calzada.

La zanja tendrá una anchura mínima de 35 cm para la colocación de 2 tubos rectos de 160 mm de diámetro aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los tubos podrán ir colocados en uno o dos o tres planos. La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos pero será la suficiente como para que los situados en la parte más alta queden a una profundidad de 0,6 m de la rasante a la parte inferior del tubo. En los casos de tubos de distintos tamaños se colocarán de forma que los de mayor diámetro queden en el plano inferior y los laterales.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de 5 cm de espesor de hormigón H125 sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón H125 con un espesor de 10 cm por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último se hace el relleno de la zanja dejando libre el espesor del pavimento para este relleno se utilizará hormigón H125 en las canalizaciones que no existían las ordenanzas municipales otro tipo de remate.

Después se colocará firme de hormigón de H125 de unos 30 cm de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del existente anterior a la realización de la zanja.

Otros tipos de cruzamientos

- Con otras conducciones de energía eléctrica: La distancia mínima de separación entre cables será de 25 cm. Cuando no pueda respetarse esta distancia el cable que se tienda en último lugar se separa mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.05.01. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.
- Con cables de telecomunicaciones: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 25 cm. En el caso de no poder respetar esta distancia la canalización que se tienda en último lugar se separará exactamente igual que en el caso anterior.
- Con canalizaciones de agua y gas: Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 25 cm. Cuando no pueda respetarse esta distancia se actuará exactamente igual que en los casos anteriores. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua y gas y los empalmes de las canalizaciones eléctricas se situarán a una distancia mínima de 1 m del cruce.
- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.



- Con depósitos de carburantes: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica y distarán como mínimo de 1,2 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasaran el depósito en 2 m por cada extremo.

Paralelismos

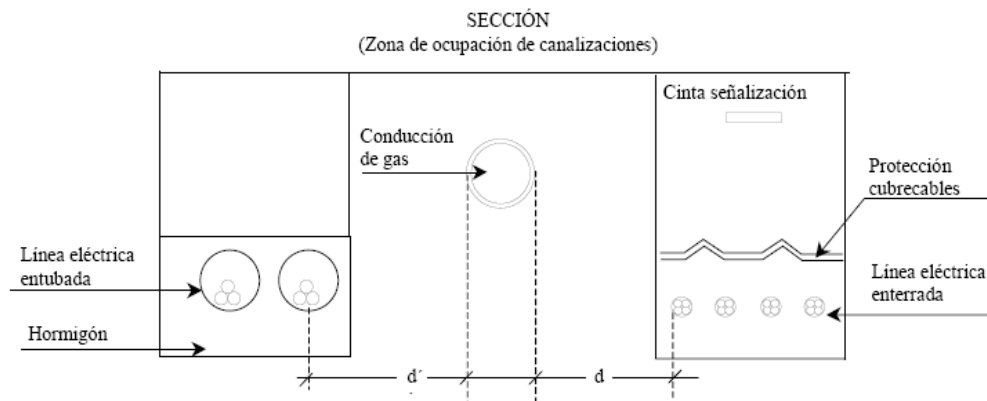
Los cables subterráneos cualquiera que sea su forma de instalación deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Con otros conductores de energía eléctrica: Los cables de media tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o media tensión manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción que se establezca en el mismo lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica las características serán las establecidas por la Compañía Suministradora.
- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.
- Se procurará mantener una distancia mínima de 0,25 m en proyección horizontal y también que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.
- Por otro lado las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de media tensión.
- Con canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de media tensión con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla B1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla B.1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

Tabla B1

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

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



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

- **Con conducciones de alcantarillado:** Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas por la Compañía Suministradora.

8.2. Conductores

El conductor a utilizar para la red de distribución según denominación UNESA será de aluminio HEPRZ-1 12/20 KV con sección nominal de 150 y 240 mm² IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U. estando homologado por la Compañía Suministradora.

	<u>240</u>
• Diámetro exterior	40
• Sección de pantalla	16
• Nivel de aislamiento impulsos Kv	125
• Intensidad admisible c/c 0,1 sg KA	1,5
• Intensidad máxima admisible enterrada en A	435
• Resistencia máxima a 20°C Ohm/m	0,16
• Reactancia por fase Ohm/m	0,105
• Peso aproximado Kg/Km	1,25



8.3. Terminales y empalmes

En las celdas de entrada y salida de cables se utilizarán terminales unipolares apropiados a las características del cable y tensión de servicio.

Serán **ACODADOS PARA CELDAS EN SF6 DEL TIPO INUNDABLE**, para tensión de 12/20 KV. y del tipo TP 1-33 o similares.

Se evitará en la medida de lo posible realizar empalmes en los cables solicitando al fabricante medidas exactas de interconexión entre centros. No obstante para casos en que estas distancias sean superiores a la dimensión normal del cable que pueda suministrarse en una bobina o para aquellos en que deba empalmarse con cable ya existente se han previsto empalmes del tipo ESF 1-62 AL o similar. En su ejecución se pondrá sumo cuidado en seguir con todo rigor las instrucciones facilitadas por el fabricante. Los cables se conectarán a tierra a través de los extremos de las pantallas y las cubiertas protectoras de las mismas a las respectivas tomas de los Centros de Transformación.

Los empalmes y botellas serán ejecutadas por personal autorizado y homologado por la Cía. eléctrica.



9. Centros de transformación

Se instalarán 6 Centros de Transformación subterráneos prefabricados con máquinas de 400 kVA homologados por IBERDROLA S.A. equipados con uno o dos transformadores según demanda de potencia.

De acuerdo a lo ya indicado en el aptdo. 3 del presente proyecto específico la demanda total en Baja Tensión quedará del siguiente modo:

RESUMEN	POTENCIA TOTAL	COEFICIENTE	POTENCIA PETICIÓN
TOTAL BT	4.754,30 kW	0,60	2.852,58 kW
TOTAL MT	12.420,40 kW	1,00	12.420,40 kW
			15.272,98 kW

Lo que nos da una Potencia de **3.169 kVA** a nivel de CT habiéndose instalado una potencia en trafos de:

4CT de 2 x400 kVA y 2CT de 1 x 400kVA

TOTAL INSTALADA = 4.000 kVA

Por lo que podemos determinar que con el diseño elegido se cumplen las solicitudes de demanda a nivel de CT que determina la empresa distribuidora de energía eléctrica IBERDROLA

Los centros de Transformación se ubicarán en las zonas definidas como Servicio de Infraestructuras en la Ordenación Pormenorizada aprobada o en zonas privadas cuyos propietarios si se tratara de Centros a ceder a la Compañía cederán el uso del suelo para tal efecto.

9.1. Características generales de los centros de transformación

Los Centros de Transformación objeto de este proyecto son de tipo subterráneo prefabricados de celdas prefabricadas con la aparamenta en dieléctrico de SF6 como queda definido en la RU 640A.

La energía será suministrada por IBERDROLA S. A. a la tensión de 20 KV. y frecuencia industrial de 50 Hz. siendo la acometida a las celdas de la modalidad subterránea. Las celdas están definidas en la memoria y especificaciones como CELDAS CGM-24 marca ORMAZABAL Y CIA. S.A.



Códigos y normas

El diseño y fabricación y ensayos de los equipos proyectados están de acuerdo con las normas. Concretamente y en lo que se refiere al aparellaje de A.T. bajo envolvente metálica y Centros de Transformación las normas son:

- UNE 20.000 - 20.100 - 20.104 - 20.135
- CEI 200 - 265 - 120 - 420
- RU 640/A
- BS 522
- Reglamento de verificaciones eléctricas - M.I.E. - RAT - BOE 1-0-4
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía.
- Condiciones específicas de los Entes Públicos.

Características nominales del equipo GA-24

- Tensión nominal \leq UNE-21.002 24 KV.
- Tensión máxima de servicio \leq UNE-21.002 20 KV.
- Número de fases 3
- Frecuencia nominal 50 Hz.
- Nivel aislamiento a frecuencia industrial \geq I 50 KV.
- Nivel aislamiento a onda de choque \geq 2/50 mseg. 125 KV.
- Intensidad nominal en barras 400 A.
- Soportado a través de distancia de seccionamiento 145 KV.
- Capacidad de cierre 40 KA.
- Máxima intensidad de corta duración \geq 1 seg. 16 KA.

Condiciones normales de servicio

Las celdas se construyen para su utilización en las siguientes condiciones de servicio:

A. Presión interna de servicio a 20°C. y 1.000 hPa.

Aprox. 1 bar absoluto \pm 0,3 bar de sobrepresión

B. Temperatura ambiente.

-5 ... \leq 50°C.

C. Agentes externos

Eventual sumersión.



9.2. Características constructivas del equipo CGM-24

Descripción general del equipo

En el equipo de celdas CGM-24 la aparatenta está distribuida en módulos o celdas monobloque los cuales se montan según el esquema eléctrico deseado conteniendo en su interior toda la aparatenta en una atmósfera de hexafluoruro de azufre (SF₆).

Envoltente metálica

La envoltura metálica de las celdas CGM-24 cumple una triple misión por una parte constituye la defensa que impide el acceso a partes en tensión por otra sirve de soporte al aparellado y además como tanque hermético para el dieléctrico de hexafluoruro de azufre. También constituye una unidad capaz de resistir no sólo los esfuerzos mecánicos a los que queda sometida en condiciones normales sino los mecánicos y térmicos producidos en los incidentes normales en una explotación de media tensión.

En previsión de evitar la aparición de corrosiones y oxidaciones en las partes metálicas toda la chapa de la cuba es de acero inoxidable y el resto de componentes de chapa galvanizada y pintada.

Estructura

La estructura de la celda CGM-24 está compuesta de tres compartimentos perfectamente definidos: meseta, cuba y mando.

La construcción de la meseta y el mando se realiza con chapa galvanizada de 1 mm.

La cuba es un tanque de chapa de acero inoxidable de 2 mm hermético al gas y soldado con cordones de soldadura de acero fino.

Cuba

La cuba o compartimento de alta tensión es en el que se dispone el interruptor de maniobra y seccionamiento así como las barras colectoras y los portafusibles. La alimentación se efectúa a través de los pasatapas de resina colada.

Además de su condición de hermeticidad para prever una vida del equipo mínima de 30 años sin repercusión de gas tiene un grado de protección IPXX según la norma UNE 20.334.

Las cuchillas de distribución son movidas mediante el giro del eje horizontal de accionamiento el cual es introducido en la celda mediante unas bridas de estanqueidad dobles y provistas de grasa.

Dado que al interior del armario de distribución no se puede ni se debe acceder los interruptores disponen de un alto margen de seguridad.

Antes del control final en fábrica el equipo se vacía de aire y vuelto a llenar (SF₆).

Una adición suplementaria sirva para absorber los mínimos restos de humedad así como de la continua regeneración del SF₆ después de las maniobras de corte y conexión.

Todas las áreas herméticas (cordones de soldadura, pasatapas, ejes de accionamiento) son verificados mediante el procedimiento de verificación más sensible recomendado cual es el IEC 56-4 (la sensibilidad 10⁻⁶ exp.- bar. cm³/S corresponde a unas pérdidas por fuga de 1 µg. de SF₆ en 40.000 años).



Meseta.

La meseta base es un compartimento que tiene varias misiones específicas entre las que destacamos dirigir la posible fuga de gases, servir de soporte a la cuba y el mando, compartimentación y protección de los cables de entrada y salida, etc...

Para proteger contra contactos o golpes involuntarios los conectores de las líneas de entrada, salida o protección del equipo de celdas CGM-24 se instalan en el compartimento protector que forma la meseta, independientemente de que los conectores sean o no apantallados.

En su parte frontal dicho compartimento lleva instalada una tapa amovible y enclavada con la puesta a tierra, de forma que no sea posible el acceso a los conectores mientras no se haya cerrado la puesta a tierra de su respectiva celda.

Compartimento de fusibles.

La celda de protección dispone de bases para fusibles limitadores de corriente que cumplan con la RU 6405.

Los fusibles, montados en carros portafusibles, se introducen en unos tubos de resina epoxi que incorporan los contactos fijos. Los tubos están montados de tal forma que quedan dentro de la cuba de gas, siendo insensibles, consecuentemente, a la polución.

En su posición de trabajo los carros están alojados en sus correspondientes tubos, que están, además, sellados en el cierre mediante una membrana elástica accionada por un sistema de amarre rápido. Esta membrana tiene las siguientes misiones:

- Garantiza la estanqueidad del portafusibles frente a inundaciones y evita, consecuentemente, la polución del interior.
- Da un aislamiento adicional al proporcionado por el aislador del carro portafusibles.
- El disparo por fusión de fusibles se hace sin perforar la membrana, por medio del desplazamiento elástico de la misma al actuar de percutor.

El acceso a los portafusibles se realiza a través de la tapa del compartimento de cables, por lo cual, el operador no tendrá acceso al dichos portafusibles mientras no tenga puesta a tierra los extremos de los fusibles.

Mando.

Todos los mecanismos, tanto de accionamiento de interruptor-seccionador como de seccionador de puesta a tierra y los enclavamientos, se encuentran en el compartimento frontal superior del equipo, siendo accesibles con tensión desmontando el panel frontal.

Una vez desmontada esta tapa se tiene acceso a las bobinas, contactos auxiliares, enclavamientos, etc., pudiéndose efectuar con total garantía cualquier labor de mantenimiento, sin interrupción del servicio.

Dicho compartimento tiene un grado de protección IP3X, según la norma UNE-20.324.

Accionamiento.

Los mecanismos de accionamiento tanto del interruptor principal como de la puesta a tierra, son accionados por ejes independientes, a través de los cuales es movido el eje principal del interruptor de tres posiciones. Se usan robustos y muy probados componentes de nuestros equipos de distribución convencionales, garantizando un seguro funcionamiento y sin mantenimiento durante muchos años.



Dado que el corte no es visible el indicador de posición debe ser fiable. Es por esto por lo que este está directamente acoplado al eje de accionamiento. Los ejes de accionamiento del interruptor principal como de la puesta a tierra están de tal modo enclavados entre sí que nunca será posible una CONEXIÓN al mismo tiempo de ambos.

En todos los interruptores en carga para las posiciones de línea y los seccionadores de puesta a tierra son de accionamiento independiente tanto para conexión como desconexión.

En los interruptores de la celda de protección con disparo automático el aparato principal está equipado con conexión rápida y un acumulador de energía para la apertura el cual se carga automáticamente en la maniobra de CONEXIÓN. El seccionador de puesta a tierra dispone de CONEXIÓN y DESCONEXIÓN rápidas al igual que los interruptores de la celda de la línea.

El varillaje de disparo el cual es movido en los 3 polos a través de las membranas accionadas por el percutor de disparo del fusible actúa mecánicamente sobre el trinquete del interruptor de protección y provoca la desconexión tripolar del interruptor en carga. Un indicador de las posiciones de maniobra avisa del disparo por fusión de uno o varios cartuchos fusibles.

Por razones de protección contra la corrosión todas las cromatadas que se encuentran en el compartimento de accionamiento. Están adicionalmente cubiertas con una capa de barniz de tal modo que excepto algún control de operación al cabo de algunos años no sea necesario mantenimiento alguno.

Conexión de cables

La conexión de los cables se efectúa por la parte delantera a través de los pasatapas de tipo standard 400 A. de acuerdo con el apartado 5.3 de la recomendación UNESA 5:205 A.

Para esta conexión se utilizan conectores en T protegidos contra contactos involuntarios en combinación con la cubierta de chapa de acero enclavada.

Cables de aislamiento seco.

Para la conexión de este tipo de cable se utiliza el conector enchufable en T totalmente apantallado y completamente sumergible en combinación con el reductor apropiado dependiendo de la sección del conductor dicho conector es del tipo K 400 TB marca ELASTIMOLD.

Cables de papel impregnado de hasta 24 KV.

Cuando la conexión se realiza con cables de papel impregnado no migrante (M.I.N.D.) de núcleo sencillo ó triple se utiliza un conector similar al anterior del tipo K 400 TB - MIND 2 marca ELASTIMOLD.

Características generales

El SISTEMA CGM consiste en un conjunto de módulos desarrollados todos ellos según los requisitos recogidos en la RU 640A que son conectables configurando cualquier esquema que pueda presentarse en la distribución.

Cada módulo recoge una función tal y como está definida en la citada Recomendación teniendo consecuentemente varios módulos básicos:

- Celda de línea.
- Celda de protección.



El sistema de acoplamiento de módulos tiene las características básicas de estos como son:

- Prefabricación [ensayo rutina 100]
- Resistencia a la polución [incluso inundación].
- Calidad de conexión independiente de la habilidad del operario.

Este sistema así configurado tiene como características básicas:

- Modularidad
- Mantenimiento mínimo.
- Reducido tamaño
- debiéndose considerar demás:
- Elevado nivel de protección para las personas.
- Operación y explotación sencilla.

Marcas e indicaciones

En la tapa frontal del mando se disponen las marcas e indicaciones exigidas por la RU 640A así como el esquema eléctrico del circuito principal.

En este esquema están integradas las señalizaciones de posición del interruptor-seccionador en carga y del seccionador de puesta a tierra.



10. Descripción general EPFS-V de 1 y 2 Trafos

10.1. Características de diseño

- Construcción monobloque.
- Ventilación optimizada.
- Mayor eficacia de tiro al situarse la salida de aire en techo.
- Dirección obligada del flujo de aire a través del transformador.
- Opciones ventilación:
 - 630 KVA.
 - 1.000 KVA (Según R. UNESA)
- Compartimento de cables para fácil manejo de los mismos.
- Entradas de cable en hormigón diseñadas para facilitar la curvatura del cable.
- Armadura de acero calculada por ordenador por el método de elementos finitos.
- Altura interior libre departamento trafa:
 - EPFS-V Ventilación cota 610 mm 2.5x5 mm.

10.2. Construcción

Los componentes de hormigón armado se fabrican en moldes bajo un estricto control de dosificación que garantiza una resistencia característica de 300 kg/cm² y una impermeabilidad total.

El llenado de moldes se hace en mesa vibrante que garantiza una total compacidad y el proceso se termina con un curado al vapor de 12 horas que asegura un fraguado sin contracciones diferenciadas ni microfisuras.

Los herrajes y accesorios metálicos se tratan adecuadamente contra la corrosión.

Estructura de hormigón impermeable a los líquidos.

10.3. Ubicación y tipo de edificio

Dimensiones de la excavación:

- EPFS-V Ventilación cota 610 mm
- Largo 3.300 mm Ancho 3.100 mm. Profundidad 3.600 mm.
- El talud dependerá de las características del terreno.

10.4. Condiciones de servicio

- Temperatura del aire:
 - Mínima: - 15°C
 - Máxima: 50°C
- Valor máximo medio diario: 35°C
- Humedad relativa del aire: 100%



10.5. Características funcionales

- Estructura del hormigón puesta a tierra.
- Recuperable.
- Dimensiones de pasillo de acuerdo con el RAT.
- Escasa influencia sobre el paisaje del entorno.
- Diseñado para su instalación en lugares con acceso accidental de un vehículo.

10.6. Acabado exterior

- Tapa para acceso del personal con un hueco útil mínimo de 1.200 x 550 mm. que al abrirse proporciona una protección de seguridad.
- Tapa para el transformador con unas dimensiones útiles mínimas de 1.250 x 2.200 mm con cuatro puntos para la fijación de los tiros.
- Tapa de acceso de materiales con una dimensión útil mínima de 1.000 x 1.550 mm. con cuatro puntos para la fijación de los tiros.

10.7. Penetraciones líneas A.T. y B.T.

- El acceso de los cables de media y baja tensión se realiza a través de pasamuros estancos entre 0,6 y 1,1 m bajo la cota 0.
- Líneas posibles por cada pasamuros:
 - 4 líneas M.T. 12/20 KV . 1 x 240 mm²
 - 16 líneas de cable B.T. 1 x 240 mm²

10.8. Acabado final

Todos los elementos para la construcción de un Centro de Transformación son incorporados en Fábrica por lo que en Obra sólo será necesario el acondicionamiento al entorno de la zona superior horizontal y los cables de acometida y salida de C.T.

10.9. Condiciones comunes

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyen la armadura del sistema equipotencial están unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectúan de forma que se consigue la equipotencialidad entre éstos.

Todos los materiales metálicos del PFS que están expuestos al aire son resistentes a la corrosión.

10.10. Condiciones de instalación

Diseñado para instalación en jardines y aceras no protegidas del acceso accidental de un vehículo.

Sobrecargas.

Se considera como sobrecarga de cículo en cubierta la establecida por la instrucción para el cículo de Puentes de Carretera en el caso correspondiente a aceras no protegidas: una carga uniformemente repartida de 400 Kg./m² más una carga puntual de 6.000 Kg actuando de forma independiente y en la posición más desfavorable.



Carga admisible del terreno.

Superior a 1 Kg./m².

Acabado final

Opción A: Terminado en f^obrica.

Opción B: Terminación en obra acondicionando al entorno con baldosas/asfalto/etc. para lo cual se prever^o una altura de - 40 m/m. de la cota O .

10.11. Accesos

Acceso para el personal.

La tapa tiene un hueco ^otil m^onimo de 1.200 x 550 mm. ^opara el acceso del personal ampliable en cuanto al acceso de material hasta 1.300x^o00 mm. ^osu maniobra de apertura ^o cierre se efect^oa por un solo operario. Al abrirse proporciona una protecci^on de seguridad en el acceso practicado y protege del agua de lluvia vertical a la zona de maniobras.

La tapa desciende por gravedad ^oestando equilibrada en su movimiento. En su posici^on abierta dispone de una protecci^on perimetral.

La escalera es de una carga admisible de 150 Kg.

Acceso para el transformador.

La dimensi^on ^otil interior m^onima es de 1.250 x 2.200 mm. y tiene en el exterior de la tapa cuatro puntos roscados y protegidos M-20 para fijaci^on de los tiros.

El dise^o de ambos accesos es tal que son m^onimas las zonas met^olicas expuestas al contacto de los viandantes y reduzca el impacto visual ^opermitiendo su remate final y en una altura aproximada de 4 cm. para la adaptaci^on con el entorno ^obaldosa ^ograva ^o.

Cables de alta tensi^on.

Lateral 1 N^omero de l^oneas 2 ^ocables por l^onea 2 ^osecci^on m^oxima 240 mm². ^on^omero total de cables 6.

Lateral 2 N^omero de l^oneas 2 ^on^omero total de cables 6.

Cables de baja tensi^on.

N^omero de l^oneas 16 ^osecci^on m^oxima 240 mm² ^ovariantes:

- Cable unipolar 32 cables
- Cable sectorial ^o cables
- Reservas 4 cables

Cables de puesta a tierra.

N^omero de cables: dos ^o



10.12. Tapa de acceso de materiales

Se dispone de una tapa de acceso de materiales independiente de la tapa del transformador y la tapa de personal.

La dimensión útil interior mínima es de 1000 x 1.550 m/m. y tiene en el exterior de la tapa cuatro puntos roscados y protegidos de M-20 para la fijación de tiros.

Está diseñada de forma que facilita la manipulación de celdas A.T., cuadro de B.T. y armarios de telemando así como trabas en tensión y está ubicada sobre la zona de maniobra.

10.13. Características constructivas

Consistencia mecánica.

La envolvente soporta las condiciones de instalación descritas en el apartado de condiciones de instalación en especial todas las cargas indicadas y las que sean prescriptivas o previsibles según condiciones especiales de instalación.

Es resistente a la presencia de sulfatos terrenos yesíferos.

Drenaje.

Se dispone bajo el C.T. drenaje plano y normas de la Cía. eléctrica.

Recogida de aceite.

Se dispone de un foso de recogida de aceite para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño del fuego.

Su volumen será de al menos 600 litros con lo que se cumple con el apartado de condiciones comunes a del MIE-RAT-14 sobre instalación de dispositivos de recogida de aceite en fosos colectores.

Arco interno.

Se consideran las condiciones de seguridad en el pasillo de maniobra y en la zona de rellas de ventilación en el exterior para el caso de un arco interno trifásico 16 KA/500 ms. en la zona de barras de la aparamenta.

Maniobra y mantenimiento.

Los pasillos están dimensionados de tal forma que permitan el movimiento de los equipos así como el acceso al transformador para la operación del conmutador y mantenimiento preventivo si lo requiere.

Los pasillos de maniobra están dimensionados según el MIE-RAT anchura mínima 1.000 m/m altura mínima 2.300 m/m y están protegidos de la caída vertical de agua de lluvia.

10.14. Tipos de envolvente

Se consideran por el sistema de ventilación dos tipos de centro.

Tipo EPFS-V Ventilación cota 0.

Tipo EPFS-V Ventilación saliente vertical.

10.15. Protección del transformador

El transformador se protege con una defensa de malla que tiene como grado de protección IP1X además llevar un termómetro y los mecanismos de protección térmica necesarios según normas de la Cía. Suministradora.



11. Instalación eléctrica de MT de los CT

11.1. Características de la red de alimentación

La red de la cual se alimentan los Centros de Transformación es del tipo subterráneo a la tensión de 20 KV, con un nivel de aislamiento según lista 2 tal como se indica en el apartado 1.1.1. del RAT-12 y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida es de 500 MVA, lo que equivale a 145 KA, eficaces según datos proporcionados por la Compañía Suministradora.

11.2. Características de la aparamenta de alta tensión

11.2.1. Características generales

El aparellaje se construye específicamente para su montaje en equipos de SF6 de modo que su bastidor está diseñado para este fin con lo que se logra una reducción de tamaño del equipo tanto con una mayor facilidad y seguridad en el manejo. Además tiene los accionamientos fuera del armario de distribución permitiendo su revisión sin quitar servicio. Esta disposición ofrece unas ventajas entre las que se destacan:

- Seguridad para el personal por ser inaccesibles las partes en tensión.
- Facilidad para el mantenimiento por hallarse todos los mecanismos fuera del armario de distribución accesibles desde el exterior.

El aparellaje de maniobra que equipa estas celdas es el siguiente:

- Interruptor-seccionador.

Los equipos de protección y seguridad que se incorporan son los siguientes:

- Seccionador de puesta a tierra.
- Cartuchos fusibles A.P.R

11.3. Aparamenta propiamente dicha

11.3.1. Interruptor-seccionador

La alimentación se efectúa a través de los pasatapas de resina colada en el extremo interior de los cuales se encuentran los puntos de giro de un conmutador sencillo de cuchillas de tres posiciones a efectos de las maniobras de CONEXIÓN-DESCONEXIÓN-TIERRA. El contacto fijo CONEXIÓN se encuentra fijado al embarrado general de cobre. La distancia entre las cuchillas en posición DESCONEXIÓN y el contacto fijo de CONEXIÓN es sustancialmente superior a la que existe entre aquella posición y el contacto de TIERRA de tal modo que nunca será posible que se dé una descarga entre polos abiertos sino siempre a TIERRA.

Digno de mencionar son las pocas piezas móviles lo que contribuye a la fiabilidad del equipo.

Debido a la extrema sequedad reinante en el interior el lubricado se lleva a cabo sin grasa.

11.3.2. Características técnicas

- | | |
|---|---------|
| ▪ Tensión nominal | 24 KV. |
| ▪ Intensidad nominal | 630 A. |
| ▪ Tensión soportada 1 min. 50 Hz. | 50 KV. |
| ▪ Tensión de impulso entre fases y a tierra | 125 KV. |



▪ Soportado a través de la distancia seccionamiento	145 KV.
▪ Capacidad corte corriente principalmente activa	630 A.
▪ Capacidad de corte capacitivo	315 A.
▪ Capacidad de corte inductivo	10 A.
▪ Máxima intensidad de cortocircuito	40 KA.
▪ Máxima intensidad de corta duración 1 seg.	16 KA.
▪ Capacidad de cierre	40 KA.

11.3.3. Cartuchos fusibles A.P.R.

Las celdas GM-24 están preparadas para recibir cartuchos fusibles A.P.R. según RU 6405A.

Estos fusibles se incorporan en la celda de la manera siguiente:

- Combinados con un interruptor-seccionador empleándose cartucho con percutor de disparo que garantice una fuerza de 2 Kgs. a 20 mm.

Para el montaje de cartuchos fusibles combinados con el interruptor-seccionador este equipo se complementa con un sistema de disparo de acción mecánica el cual consta de dos partes bien diferenciadas. Una instalada en el portafusibles y otra en el compartimento de mecanismos dicho sistema de muy probada eficacia no impide la perfecta estanqueidad de los fusibles por ser su ejecución a través de la membrana elástica.

Por construcción el sistema está capacitado para actuar como protección térmica por excesivo sobrecalentamiento en el compartimento de cada fusible evitando así daños en el portafusible en caso de un anormal calentamiento del fusible.

11.3.4. Seccionador de puesta a tierra

Para la puesta a tierra y en cortocircuito de los cables de entrada y salida en las celdas se consigue en la tercera posición del interruptor-seccionador.

El cierre de esta posición al igual que en las posiciones anteriores es de cierre brusco independiente de la acción del operador. El accionamiento se realiza con la misma palanca que se utiliza para el accionamiento de los aparatos de maniobra principales. La posición de protección dispone además de las puestas a tierra expuestas anteriormente otra puesta a tierra en la conexión inferior del fusible.

Características técnicas

▪ Tensión nominal	24 KV.
▪ Tensión soportada 1 min. 50 Hz.	50 KV.
▪ Tensión de impulso entre fases y a tierra	125 KV.
▪ Máxima intensidad de cortocircuito	40 KA.
▪ Máxima intensidad de corta duración 1 seg.	16 KA.
▪ Capacidad de cierre después del fusible	40 KA.
▪ Máxima intensidad de corta duración 1 seg.	1 KA.
▪ Capacidad de cierre.	25 KA.



11.4. Características de la aparatenta de baja tensión

11.4.1. Cuadro General de Baja Tensión

El cuadro general de baja tensión está destinado a la distribución de la potencia del transformador en varias alimentaciones así como su protección.

Es del tipo CBT/ITV cumple con las exigencias de la RU P6302A y tiene las siguientes particularidades:

- Ampliable en ambas direcciones.
- Seguro en su maniobra.
- Operación unipolar.
- Fácil conexionado de cables.

La estructura del cuadro está compuesta por un bastidor de chapa blanca de 2 mm. de espesor rigidizado por perfiles soldados dando al conjunto gran resistencia mecánica.

Básicamente está formado por dos zonas diferenciadas:

- La zona superior de acometida medida y de equipos auxiliares.
- La zona inferior de salidas y protección de las mismas.

11.4.1.1. Zona superior

Se dispone en esta parte del cuadro un compartimento para la acometida al mismo a través de un pasamuros tetrapolar evitando la penetración de agua al interior.

En el interior del compartimento existen cuatro pletinas deslizantes que hacen la función de aislamiento del cuadro de su alimentación disponiendo también un transformador de intensidad para medida.

El acceso a este compartimento es por medio de una puerta abisagrada en dos puntos con giro de 180° y realizada en poliéster reforzado con fibra de vidrio. En ella se monta el amperímetro máxímetro dos interruptores-fusibles monofásico y trifásico y un enchufe monofásico.

11.4.1.2. Zona inferior

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida.

Esta protección se encomienda a fusibles de 400 A. dispuestos en unas bases trifásicas pero maniobradas fase a fase. La apertura del fusible puede realizarse en carga.

11.4.2. Características Eléctricas

Valores nominales

- | | |
|---------------------------------|----------|
| ▪ Tensión nominal | 440 V. |
| ▪ Intensidad nominal embarrados | 1.600 A. |
| ▪ Intensidad nominal por salida | 400 A. |

Tensiones de ensayo



A frecuencia industrial:

- Entre partes activas y masa ≤ 1 minuto ≤ 1 KV.
- Entre partes activas $\leq 2,5$ KV.

A onda de choque (impulso rayo):

- Entre partes activas y masa $\leq 12/50$ ≤ 20 KV.

Calentamiento

Cumplen con lo indicado en la norma UNE 20.000 en las condiciones de ensayo indicadas en el apartado 1.1.1 de la Recomendación Unesa P6302A.

Grado de protección

Los cuadros CBT/ITV ofrecen el grado de protección IP21 según UNE 20.324 excluyendo la chapa de fondo en la parte inferior del cuadro.

Bases portafusibles

- Tensión nominal 500 V.
- Intensidad nominal 400 A.
- Designación ITV-400
- Tamaño contactos de las bases 2
- Borna de salida líneas con tornillo M-10
- Conexión base a embarrado general M-12
- Fijación mecánica del zócalo al cuadro M-10

11.5. Características descriptivas de las celdas A.T.

11.5.1. Celda de entrada tipo CGM-24

Módulo con aparellaje en dieléctrico de SF6 de 300 mm. de ancho por 1.000 mm. de alto por 50 mm. de fondo conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor-Seccionador III de Vn ≤ 24 KV. In ≤ 400 A. marca ORMAZABAL
- 1 Seccionador de puesta a tierra de Vn ≤ 24 KV. capacidad de cierre ≤ 40 KA. marca ORMAZABAL.

Materiales varios

- 1 Manómetro para verificar la presión en el interior de la cuba del SF6.
- 1 Conjunto Captadores capacitivos de presencia de tensión.
- 1 Soporte para cables regulable.

s/n Pasatapas de resina para conectores tipo standard.

s/n Embarrado de pletina de cobre de 50 x 5 mm.

s/n Embarrado de pletina de cobre de 30 x 4 mm. para puesta a tierra del equipo.

s/n Trenza de cobre de 1 x 35 mm. para puesta a tierra del equipo.

s/n Pequeño material.



11.5.2. Celda de Salida tipo CGM-24

Módulo con aparella en dieléctrico de SF6 de 300 mm. de ancho por 1.000 mm. de alto por 50 mm. de fondo conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor-Seccionador III de Vn 24 KV. In 400 A. marca ORMAZABAL
- 1 Seccionador de puesta a tierra de Vn 24 KV. capacidad de cierre 40 KA. marca ORMAZABAL.

Materiales varios

- 1 Manómetro para verificar la presión en el interior de la cuba del SF6.
- 1 Con Captadores capacitivos de presencia de tensión.
- 1 Soporte para cables regulable.
- s/n Pasatapas de resina para conectores tipo standard.
- s/n Embarrado de pletina de cobre de 50 x 5 mm.
- s/n Embarrado de pletina de cobre de 30 x 4 mm. para puesta a tierra del equipo.
- s/n Trenza de cobre de 1 x 35 mm. para puesta a tierra del equipo.
- s/n Pequeño material.

11.5.3. Celda de Protección Tipo CGM-24.

Módulo con aparella en dieléctrico de SF6 de 400 mm. de ancho por 1.000 mm. de alto por 50 mm. de fondo conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor-Seccionador III de Vn 24 KV. In 400 A. marca ORMAZABAL
- 1 Doble seccionador de puesta a tierra de Vn 24 KV. capacidad de cierre 40 KA. y 25 KA respectivamente marca ORMAZABAL.
- 3 Portafusibles enchufables para el alojamiento de los cartuchos fusibles s/ DIN-43.625.
- 3 Cartuchos fusibles DIN 24 KV 40 A. de disparo.

Materiales varios

- 1 Manómetro para verificar la presión en el interior de la cuba del SF6.
- 1 Con Captadores capacitivos de presencia de tensión.
- 1 Soporte para cables regulable.
- 1 Palanca de maniobra
- s/n Pasatapas de resina para conectores tipo standard.
- s/n Embarrado de pletina de cobre de 50 x 5 mm.
- s/n Embarrado de pletina de cobre de 30 x 4 mm. para puesta a tierra del equipo.
- s/n Trenza de cobre de 1 x 35 mm. para puesta a tierra del equipo.
- s/n Pequeño material.



11.6. Características descriptivas de los cuadros B.T.

CUADRO DE BAJA TENSIÓN ACOMETIDA RU-6302A DE 1.600 A. TIPO AC4-1600 (6 y 5 SALIDAS)

Módulo de 500 mm. de ancho por 1.600 mm. de alto por 200 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexicionados los siguientes aparatos y materiales:

- 6 y 5 Conmutadores base portafusibles tripolar en columna, tipo ITV, marca ORMAZABAL.
- 6 y 5 Subconmutadores separadores de fases con rótulo.
- 6 y 5 Subconmutadores separadores de fases con placa.
- 1 Amperímetro máximo, tipo BC-3V bimetálico, relación 1.200/5 A., clase 3, marca SACI.
- 1 Transformador de intensidad 1.200/5 A., de 15 VA. en clase 1, tipo J4-R4-1, marca C.D.C.
- 1 Interruptor fusible MINIZED, marca SIEMENS.
- 1 Placa embellecedora, ref. 4611 para 1E.
- 1 Toma de corriente II tipo N.44, marca SIMON, color gris.
- 1 Clavija enchufe II de 16 A., ref. 445, marca SIMON, color gris.
- 1 Cartucho fusible D02 de 20 A., marca SIEMENS.
- 1 Anillo ajuste para cartucho fusible, marca SIEMENS.
- s/n Pletina de cobre para embarrado según intensidad.
- s/n Cable de cobre flexible de 1 x 2,5 mm². para conexiones.
- s/n Bornas, accesorios y pequeño material.

11.7. Características material vario de A.T. y B.T.

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conmutador del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la armadura.

Embarrado general

Las barras de A.T. son de cobre de sección rectangular con cantos redondeados, de dimensiones 50x5 mm.

Indicador de fuga de gas

Para controlar el estado de funcionamiento el equipo GM-24 está equipado con un manómetro, el cual verifica la sobrepresión de relleno de 0,3 bar. desde el punto de vista del funcionamiento. Este indicador depende de las condiciones de presión y temperaturas ambientales.

Indicación de presencia de tensión

Para proceder a la comprobación de la presencia de tensión se suministra una unidad capacitiva, enchufable, cableada, cuyo punto de toma de tensión se encuentra en el pasatapas correspondiente.

Unas clavijas hembra protegidas contra la corrosión colocadas sobre el frente del compartimento de conexiones, permiten enchufar verificadores de tensión convencionales. En todas las posiciones la medición se efectúa sobre la barra del pasatapas de salida que conecta con el cable al exterior del equipo. Quedando perfectamente definido sobre el esquema unifilar que incluye el equipo.



Contactos auxiliares

El interruptor en carga del equipo proyectado dispone de unos contactos auxiliares del tipo NC □ NA □ los cuales se encuentran en el compartimento de seccionamiento.

Bobina de disparo

Esta bobina est□ montada en el compartimento de accionamientos □unto al accionamiento del interruptor del transformador y va cableada □ hasta los contactos auxiliares □ sobre la regleta de bornas.

Aviso de disparo

El interruptor seccionador de protección del transformador dispone de modo standard de un indicador que se □ala □ que aquel ha disparado por fusión de un fusible APR o varios.

Interconexión de alta tensión

Para la conexión de alta tensión entre la celda y el transformador se emplean cables de 12/20 KV. del tipo HPRZ-1 unipolares de aluminio de 50 mm². □ con aislamiento de etileno propileno y pantalla de corona de 16 mm² formada por hilos de cobre □ sin armadura y con cubierta de P.V.C.

En los extremos de los cables conexionados en las celdas □ son instaladas bornas enchufables con sus respectivos adaptadores y terminales □ incluidos en el equipo □

Los otros extremos se conexionan al transformador por medio de conectores enchufables rectos □ tipo K152SR-GA □ 11TL □ marca ELASTIMOLD.

Interconexión de baja tensión

Para interconexión entre el secundario del transformador de potencia y el cuadro de ba□a tensión se utilizan 11 cables □ 3xF □ 2xN □ de 0.6/1 KV. del tipo R.U. □ unipolares de aluminio de 240 mm². □ con aislamiento de polietileno reticulado sin armadura y cubierta de P.V.C. negra □ y con sendos terminales bimetal □icos en los extremos de cada cable.



12. Puesta a tierra de la red de MT

12.1. Tierra de protección

A lo largo del equipo y en la parte delantera inferior se dispone un circuito colector de puesta a tierra de acuerdo con la norma UNE-20.000 apartado 20.

Este colector está constituido por una pletina de cobre de 30 x 3 mm. directamente anclado a la propia estructura de la respectiva celda. El aparellaje y las partes móviles tales como ejes se conectan a tierra por mediación de trenzas flexibles de cobre de tal manera que todas las partes metálicas que no forman parte del circuito principal están eficazmente unidas al colector de tierra el cual puede ser cómodamente conexionado a la red de tierras exterior.

Se realiza mediante conductor desnudo de 50 mm de diámetro.

12.2. Tierra de Servicio

Con el objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión debido a faltas en la red de alta tensión el neutro del sistema de baja tensión se conecta a una toma de tierra independientemente del sistema de alta tensión tal forma que no exista influencia de la red general de tierra.

Se emplea un cable de 50 mm² aislado.



13. Instalaciones secundarias de la red de MT

Alumbrado

El alumbrado interior del Centro se realizar intercalando un cortocircuito fusible de 2 A. y un interruptor diferencial para la correcta protección de la instalación.

El interruptor se situar al lado de la puerta de entrada de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la A.T. También se colocar una base enchufe de 16A.

El cable ser de Cu. de 15 mm². con aislamiento de doble capa de plástico de la serie 1 KV. alojado en tubo también de material plástico de 13 mm. de di metro empotrado en la pared. El interruptor de 10 A. 250 V. accionar los puntos de luz necesarios para una correcta iluminación de todo el recinto del Centro.

En los casos en que no sea posible empotrar la instalación esta se realizar engrapada sobre la pared utilizando conductor de Cu. bañ plástico de 1000 V. y 25 mm². de sección.

La distancia entre dos puntos sucesivos de fijación no exceder de 0,40 m.

Protección contra incendios

Al existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la Compañía no se exige que en el Centro de Transformación haya extintores según RAT-14.

Ventilación

La ventilación es de tiro natural con un incremento máximo en ensayo menor que 10°C para un transformador de 1.000 KVA. La temperatura interior en la sala de celdas tiene un incremento menor que 15°C sobre la exterior.

Constructivamente por su posición es de tipo vertical.

De esta forma el aire en su movimiento envuelve totalmente el transformador principal productor de calor realizando una eficaz refrigeración del mismo.

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y garantizar el perfecto funcionamiento del equipo las celdas GM-24 de ORMAZABAL Y CIA. S.A. disponen de los siguiente enclavamientos:

A.- Posición de línea.

Todas las líneas van equipadas con los siguientes enclavamientos:

- Enclavamiento entre el seccionador de línea y el seccionador de puesta a tierra que impide el cierre simultáneo de ambos.
- Enclavamiento de las tapas de protección de bornas que impide el acceso al compartimento mientras no se conecte el seccionador de puesta a tierra correspondiente.

B.- Posición de transformador.

Todas las posiciones de transformador van equipadas con los siguientes enclavamientos:

- Enclavamiento entre el seccionador de trafo y el seccionador de puesta a tierra que impide el cierre simultáneo de ambos.
- Enclavamiento de las tapas de protección de los fusibles que impide el acceso al compartimento de bornas mientras no se conecte el seccionador de puesta a tierra correspondiente.



Siempre queda garantizado que para conseguir el acceso al interior de la cubierta metálica se deba conectar previamente el seccionador de puesta a tierra.

Además es posible bloquear mediante candado la maniobra del aparellaje.

Elementos auxiliares.

Los Centros serán equipados para la seguridad y protección del personal durante las maniobras con los siguientes elementos:

- Banquillo aislante aislamiento 24 KV.
- Par de guantes aislamiento 24 KV
- Placas de peligro y 5 Reglas de oro
- Instrucciones de primeros auxilios.

Transformadores

Se utilizarán de:

- Marca de las homologadas por Iberdrola.
- De 400 Kva.
- Regulación 5 Posiciones 0 2,5 5 7,5 10 ±20 KV-B2.
- Llenado integral y pasatapas enchufables.
- Refrigeración por Aceite y dispositivo de disparo por temperatura.



14. Red de BT

14.1. Distribución de la energía

La distribución de la energía eléctrica se realizará mediante circuitos eléctricos canalizados desde los centros de transformación hasta los armarios de protección y medida con seccionamiento y armarios BTV según Normas de la Compañía Suministradora.

14.2. Tensión de suministro

La energía será entregada a 230/400 V en distribución trifásica con neutro para su uso doméstico.

14.3. Previsión de potencia

Para la previsión de potencia se ha tenido en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Habiendo previsto una potencia de 100 kVA/m^2 en terciario comercial y de 125 kVA/m^2 para equipamientos.

La distribución se muestra en el plano de planta. El resto de kVA hasta alcanzar las potencias que establece el R.B.T podrá solicitarse por los distintos usuarios una vez se conozca la parcelación definitiva de las manzanas. Para ello se ha previsto una línea de Media Tensión que discurre por todas las aceras del Sector. Esta línea está calculada con las necesidades de potencia que establece el R.B.T.

La previsión para el alumbrado es de 40 kVA .

14.4. Obras a realizar

Redes de baja tensión del Sector AH-25 "SUR-1 Prado del Espino", correspondientes a los 16 Centros de Transformación que se proyectan para el suministro global de la urbanización.

14.5. Red de Baja Tensión

14.5.1. Descripción de la red

La red de baja tensión será subterránea con cable aislante 0.6/1 Kv tendido en arena en zanja bajo la zona dedicada a acera.

En los límites de las parcelas se situarán los armarios de medida y protección para el suministro a clientes utilizando armarios de protección y medida con seccionamiento o armario BTV según necesidad y normas de la Compañía Suministradora.

La red será trifásica con neutro a tierra. La tensión entre fases 380 V y entre fase y neutro 220 V y la frecuencia será 50 Hz.

Cuando la red discorra paralela a otros servicios o en los cruzamientos se guardarán siempre las distancias mínimas de la reglamentación vigente.

En aquellos tramos en que concurra más de una línea deberán separarse entre sí al menos 20 cms y si fuera de media tensión 25 cms. El reparto de cargas se realizará mediante varios circuitos desde cada centro de transformación.

La composición de las líneas a instalar es:

- Línea de 240 mm^2

3 cables de 240 mm^2 para las fases y 1 cable de 150 mm^2 para el neutro.

- Línea de 150 mm^2

3 cables de 150 mm^2 para las fases y 1 cable de 75 mm^2 para el neutro.



El conexionado se realizará utilizando terminales bimetálicos a compresión marca Burndy o similar. Esta operación se efectúa con la prensa Y-35. A continuación detallamos las matrices y el número de entalladuras que se precisan para cada sección de conductor.

Sección	Matriz	nº entalladuras
240	YA-32A-TN	2
150	YA-30A-TN	2
5	YA-2A-TN	2

De acuerdo con la Instrucción M.I.B.T. 010 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y una vez realizado el plano parcelario se calcularán las redes de forma que en ningún punto la caída de tensión supere el 5% y no se sobrepase la intensidad máxima de los conductores.

14.5.2. Características descriptivas de los armarios de protección y medida con seccionamiento

Módulo de 400 mm de ancho por 1.000 mm de alto por 300 mm de fondo empotrado en su correspondiente hornacina según plano de detalles con las siguientes características:

- Envoltente superior de poliéster reforzado con fibra de vidrio con ventanillas para lectura de aparatos de medida.
- Envoltente inferior de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Cierres de triple acción.
- Panel de poliéster troquelado para contadores monofásicos o trifásicos y reloj.
- Bases cortacircuitos tipo neozed DO3 100 A.
- Bornes de neutro de 35 mm².
- Bloques de bornes de 25 mm².
- Bloques de bornes de 25 mm² para conexión salida abonado.
- Tres bases portafusibles desconectables en carga.
- Neutro amovible tamaño 1.
- Velo transparente protector con posibilidad de precinto.
- Conexionado con conductor de cobre tipo H02-R de secciones y colores normalizados.

14.5.3. Características descriptivas de los cuadros generales de protección. (Armario BTV 3 y 2 salidas)

Modelo de 660 mm de ancho por 440 mm de alto por 300 mm de profundidad empotrado en su correspondiente hornacina según plano de detalles con las siguientes características:

- Montados sobre un soporte bastidor de chapa de galvanizado en caliente de 3 mm de espesor.
- Con bases portafusibles tripolares cerradas desconectables en carga.
- Equipados con bornes bimetálicos de 150 mm² de entrada para la conexión directa con cable de Cu o Al.



14.5.4. Peanas

Los armarios de protección y medida con seccionamiento o armarios BTV se apoyarán en una peana de obra de fábrica que estará hueca en su interior para dejar paso a los conductores la altura será tal que permita el radio de curvatura mínima del cable. Estas peanas dispondrán de anclajes para sujetar el armario según normas de la Cía. Suministradora.

14.5.5. Zanjas bajo acera o zona verde

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

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

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos de 160 mm \varnothing aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Se instalará siempre un tubo de reserva con las mismas características que los otros. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos de detalles de Baja Tensión se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo valores de las dimensiones de la zanja.

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

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

Después se colocará una capa de tierra vegetal o el firme correspondiente al proyecto.

14.5.6. Canalizaciones en cruces de calzada.

La zanja tendrá una anchura mínima de 35cm para la colocación de 2 tubos rectos de 160mm de diámetro aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos pero será la suficiente como para que los situados en la parte más alta queden a una profundidad de 0,6m de la rasante a la parte inferior del tubo.

En los casos de tubos de distintos tamaños se colocarán de forma que los de mayor diámetro queden en el plano inferior y los laterales.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de 5cm de espesor de hormigón H125 sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón H125 con un espesor de 10cm por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último se hace el relleno de la zanja dejando libre el espesor del pavimento para este relleno se utilizará hormigón H125 en las canalizaciones que no existían las ordenanzas

Después se colocará firme de hormigón de H125 de unos 30cm de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del existente anterior a la realización de la zanja.