

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
AUTOMÁTICA INDUSTRIAL



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE REDES SUBTERRÁNEAS DE
DISTRIBUCIÓN EN BAJA
TENSIÓN PARA URBANIZACIÓN
RESIDENCIAL EN BARRIO
ALTABIX-ELCHE

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio - 2024

AUTOR: Iván Almache Morales

DIRECTOR/ES: Mario Ortiz García

Contenido

1 MEMORIA	3
1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
1.1.1 OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.1.2 TITULAR INICIAL Y FINAL DE LA INSTALACIÓN.....	4
1.1.3 USUARIO DE LA INSTALACIÓN.....	4
1.1.4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	4
1.1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y POTENCIA.	4
1.1.6 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL.	13
1.1.7 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.	19
1.2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.	21
1.2.1 PREVISIÓN DE POTENCIA	21
1.2.2 DATOS DEL CONDUCTOR.....	21
1.2.3 FACTORES DE CORRECCIÓN	21
1.2.4 DATOS A CONSIDERAR EN LOS CÁLCULOS.....	22
1.2.5 DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN	22
1.2.6 PROTECCIÓN CONTRA INTENSIDADES.....	25
1.2.7 RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE DMELECT.....	26
1.3 PLANIFICACIÓN.....	40
1.3.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.	40
1.4 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	40
1.4.1 RIESGOS FRECUENTES	40
1.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	42
1.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA CADA OFICIO	44
2 PLANOS	52
2.1 SITUACIÓN.....	52
2.2 EMPLAZAMIENTO.....	52
2.3 PLANTA	52
2.4 DETALLES ZANJAS TIPO	52
2.5 DETALLES ZANJAS TIPO	52
2.6 DETALLES ZANJAS TIPO	52
2.7 DETALLES ZANJAS TIPO	52
2.8 DETALLES CGP	52
2.9 DETALLES ARQUETAS.....	52

3	PLIEGO DE CONDICIONES	62
3.1	DISPOSICIONES GENERALES	62
3.1.1	INSTALACIONES OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO	62
3.1.2	DIRECTOR DE LA OBRA.....	62
3.2	CONDICIONES DE MONTAJE	63
3.2.1	PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.....	63
3.2.2	CANALIZACIONES.....	64
3.2.3	GENERALIDADES PARA CRUZAMIENTOS.....	65
3.3.5	GALERIAS	69
3.2.6	AI AIRE.....	69
3.3	CONDICIONES DE INDOLE LEGAL Y RECEPCION.....	70
3.3.1	REQUISITOS DEL INSTALADOR O CONTRATISTA.....	70
3.3.2	RECEPCION DE OBRA	70
3.3.3	NORMAS PARA LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN.....	71
3.3.4	MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN.	72
3.4	CONDICIONES ECONÓMICAS	72
3.4.1	MEDICIÓN Y ABONO.....	72
3.4.2	RECLAMACIONES DE INCREMENTO DE PRECIOS.....	72
3.4.3	MEJORAS DE OBRAS	73
3.4.4	PAGOS.	73
3.4.5	INDEMNIZACIÓN POR RETRASO	73
3.4.6	DEMORA DE LOS PAGOS.....	73
3.4.7	SEGURO DE LAS OBRAS.	73
4	PRESUPUESTO.....	75

1 MEMORIA

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de este hipotético proyecto consiste en el diseño e implementación de un sistema de líneas subterráneas de baja tensión para suministro eléctrico en una urbanización de nueva construcción, situado en carrer José Antón entre la Avenida Alicante y la calle Pio Borja, Altabix- Elche

Inicialmente dicha urbanización cuenta con 4 zonas, cada zona cuenta con ocho parcelas, en cada parcela se encuentra una vivienda unifamiliar de grado de electrificación elevado, al cual, suministraremos una potencia de 9,2KW según ITC-BT del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, para un grado de electrificación elevado.

Aunque actualmente dicha urbanización cuente con solo cuatro zonas, existe un plan de urbanización en el cuál se especifica que existirá una ampliación en el número de parcelas y viviendas.

Debido a dicho proyecto de ampliación, al momento de dimensionar la red subterránea de baja tensión, se considerará una sección de conductor tipo 3X240/150 mm², siendo 240mm² para las fases y 150mm² para el neutro. Además, se instalará un tubo de reserva para la ampliación.

Con este tipo de sección nos aseguramos de cumplir con la demanda de potencia de la urbanización actual y sus ampliaciones.

Siendo el objetivo principal de garantizar un suministro eléctrico seguro y eficiente para los residentes dentro de la urbanización, y sus futuras ampliaciones, cumpliendo con las normativas y estándares vigentes en materia de seguridad eléctrica y urbanización.

Además, se buscará minimizar el impacto ambiental y visual, así como optimizar la infraestructura eléctrica para su mantenimiento y futuras expansiones según las necesidades del desarrollo urbano en la zona.

1.1.2 TITULAR INICIAL Y FINAL DE LA INSTALACIÓN.

TITULAR INICIAL	
RAZÓN SOCIAL	FAMILAS UNIDAS S.A.
DOMICILIO	-----
C.I.F.	V-23456789
TITULAR FINAL	
RAZÓN SOCIAL	INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DOMICILIO	-----
C.I.F.	A-12345678

1.1.3 USUARIO DE LA INSTALACIÓN.

Los beneficiarios de la infraestructura planificada en este hipotético proyecto serán los distintos propietarios de las instalaciones privadas que se construyan en esta urbanización.

1.1.4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

La instalación de este hipotético proyecto está situada en carrer José Antón entre la avenida Alicante y la calle Pio Borja, Altavix- Elche, tal como se refleja en los planos de la documentación que se adjuntan en el presente proyecto.

1.1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y POTENCIA.

1.1.5.1 DATOS DE PARTIDA

POTENCIA:

La instalación de red subterránea de baja tensión de este hipotético proyecto será para dar servicio a 32 viviendas de grado de electrificación elevado. Teniendo en cuenta la ampliación de la urbanización.

Según ITC-BT del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, para un grado de electrificación elevado se considera 9,2KW por vivienda.

ALTERNATIVAS:

En este hipotético proyecto de redes subterráneas de baja tensión en el barrio de Altavix-Elche, se ha obtenido como resultado de los cálculos eléctricos una

sección inferior a 3X240/150 mm² para cada línea subterránea, las cuales se podrán distribuir en una sola acera mediante dos tubos o en dos aceras mediante un solo tubo.

JUSTIFICACIÓN:

Teniendo en cuenta el proyecto de ampliación de la urbanización en nuevas parcelas, y, por lo tanto, un mayor número de viviendas, lo que se refleja en un incremento de la potencia a distribuir.

He decidido sobredimensionar la sección del conductor de las líneas subterráneas de baja tensión a secciones de tipo 3X240/150 mm², siendo 240mm² para las fases y 150mm² para el neutro.

Existirán cuatro líneas subterráneas de baja tensión y serán distribuidas por aceras independientes.

Se dejará un tubo de reserva en cada circuito para las futuras ampliaciones de la urbanización.

Las potencias y longitudes necesarias están indicadas en las siguientes tablas de resumen.

LÍNEAS SUBTERRANEAS DE BAJA TENSIÓN				
Nº DE ZONA	Nº DE LÍNEA	Nº DE VIVIENDAS	POTENCIA(KW)/UNIDAD	POTENCIA(KW) POR ZONA
1	M1.L1	8	9,2	73,6
2	M1.L2	8	9,2	73,6
3	M1.L3	8	9,2	73,6
4	M1.L4	8	9,2	73,6
TOTAL		32		294,4

Nº DE LÍNEA	Nº DE ZONA	INICIO -FIN	SECCIÓN (mm ²)	TIPO DE CONDUCTOR	LONGITUD (ml)	POTENCIA (KW)	FUSIBLES (A)
MAQUINA 1							
M1.L1	1	CT-P8	3X240/150	XZ1(S) 0,6/1KV AL	248	73,6	160
M1.L2	2	CT-P16	3X240/150	XZ1(S) 0,6/1KV AL	259	73,6	160
M1.L3	3	CT-P24	3X240/150	XZ1(S) 0,6/1KV AL	337	73,6	160
M1.L4	4	CT-P32	3X240/150	XZ1(S) 0,6/1KV AL	355	73,6	160

CT. - Centro de transformación

P.- Número de parcela

1.1.5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT-07 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en España regula las instalaciones de líneas subterráneas. En general, la estructura de la red de B.T. será del tipo red de sección constante. Las derivaciones de B.T. arrancarán siempre de un armario de seccionamiento tipo A/S. No se admitirán por tanto las derivaciones en T o tangenciales sobre el mismo cable. Así mismo aquellos empalmes que haya que realizar imprescindiblemente se realizarán aprovechando los armarios de seccionamiento.

Cables: Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipo XZ1 (S), según NI 56.37.01, de las características siguientes:

- Conductor Aluminio
- Secciones 50 – 95 – 150 y 240 mm²
- Tensión asignada 0,6/1 kV
- Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE)
- Cubierta Poliolefina (Z1)
- Categoría de resistencia al incendio UNE-EN 60332-1-2 (S) seguridad

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro. La utilización de las diferentes secciones será la siguiente:

- Las secciones de 150 mm² y 240 mm², se utilizarán en la red

Memoria

subterránea de distribución en BT y en los puentes de unión de los transformadores de potencia con sus correspondientes cuadros de distribución de BT. Además, la sección de 150 mm² se utilizará como neutro de la sección de fase de 240 mm².

- La sección de 95 mm², se utilizará como neutro de la sección de 150 mm², como línea de derivación de la red general y acometidas
- La sección de 50 mm², solo se utilizará como neutro de la sección de 95 mm² y acometidas individuales.

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

Cajas generales de protección:

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

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

Accesorios:

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

Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01.

Memoria

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

Trazado:

Para alimentación a las edificaciones a partir de los centros de transformación que se han indicado, las canalizaciones serán subterráneas.

Su diseño se ha realizado teniendo en cuenta las dimensiones de las parcelas, su situación con respecto al centro de transformación, la potencia demandada, tratando de que las líneas lleguen a todas las parcelas y que discurren por las aceras.

En el plano de planta general de redes subterráneas de B.T. se indica la traza de las líneas, situación, secciones y puntos de caída de tensión máxima en cada una de las líneas.

En la siguiente tabla podemos ver la longitud, inicio-final y potencia de cada línea.

Nº DE LÍNEA	Nº DE ZONA	INICIO-FIN	SECCIÓN (mm ²)	TIPO DE CONDUCTOR	LONGITUD (ml)	POTENCIA (KW)	FUSIBLES (A)
MAQUINA 1							
M1.L1	1	CT-P8	3X240/150	XLPE 0,6/1KV AL	248	73,6	160
M1.L2	2	CT-P16	3X240/150	XLPE 0,6/1KV AL	259	73,6	160
M1.L3	3	CT-P24	3X240/150	XLPE 0,6/1KV AL	337	73,6	160
M1.L4	4	CT-P32	3X240/150	XLPE 0,6/1KV AL	355	73,6	160

CRUZAMIENTOS:

Calles y carreteras:

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Memoria

Ferrocarriles:

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Otros cables de energía eléctrica:

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

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión.

La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2. del ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Cables de telecomunicación:

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2. DEL ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

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

Canalizaciones de agua y gas:

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

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el 2.1.2. DEL ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Conducciones de alcantarillado:

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior.

Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc.), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada.

Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 2.1.2. DEL ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Depósitos de carburante:

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

PROXIMIDADES Y PARALELISMOS:

Otros cables de energía eléctrica:

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2. del ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Cables de telecomunicación:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el 2.1.2. DEL ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Canalizaciones de agua:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m.

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

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2. del ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Memoria

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

Canalizaciones de gas:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m.

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

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2. del ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

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

Acometidas (conexiones de servicio):

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2. del ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO:

La puesta a tierra y continuidad del neutro se atenderá a lo establecido en los capítulos 3.6 y 3.7 de la ITC-BT 06.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica de acero cobrizado de 1 m. de longitud, unida al borne del neutro mediante un conductor de cobre aislado (XLPE 0,6/1 KV) de 50 mm² de sección, como mínimo.

1.1.6 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL.**1.1.6.1 CANALIZACIONES****Ubicación:**

La red de distribución de i-DE, No se permite la instalación de cables directamente enterrados porque, en caso de avería, la responsabilidad de restablecer el suministro en el menor tiempo posible se ve dificultada por la canalización enterrada, que representa un obstáculo.

En cambio, utilizar conductos minimiza los riesgos durante los trabajos de construcción de una línea subterránea.

Las canalizaciones, salvo situaciones excepcionales, deben situarse en terrenos de dominio público en áreas urbanas o en proceso de urbanización que cuenten con las cotas de nivel establecidas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferiblemente bajo las aceras y asegurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

No se permitirá ninguna conexión dentro de los conductos, para lo cual deben utilizarse las arquetas.

En canalización entubada:

Estarán formados por tubos plásticos, colocados sobre una base de arena y adecuadamente enterrados en una zanja. Las características de estos tubos seguirán lo establecido en la NI 52.95.03.

En cada tubo se instalará un único circuito. Se evitarán en lo posible los cambios de dirección de los tubos.

En los puntos donde estos cambios sean necesarios, se utilizarán preferentemente calas de tiro y, en casos excepcionales, arquetas ciegas para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,50 m para colocar dos tubos de 160 mm de diámetro, y se aumentará la anchura según el número de tubos a instalar. Si se requiere instalar tubos para cables de control, se añadirá un tubo adicional de 160 mm de diámetro destinado a este fin, asegurando su continuidad a lo largo del recorrido, incluyendo en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Los tubos podrán colocarse en uno, dos o tres planos.

En el fondo de la zanja y a lo largo de toda su extensión se colocará una base de arena de aproximadamente 0,05 m de espesor, sobre la cual se depositarán los tubos dispuestos por planos.

Luego, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos, envolviéndolos completamente.

Finalmente, se rellenará la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento.

Para este relleno se utilizará tierra procedente de la excavación, tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena.

Después, se añadirá una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-20 de aproximadamente 0,12 m de espesor, y, por último, se repondrá el pavimento, procurando que sea del mismo tipo y calidad que el existente antes de la apertura.

1.1.6.2 Condiciones generales para cruzamientos

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,50 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm \varnothing , aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Memoria

Cuando se consideré necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm \varnothing , destinado a este fin.

Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido. 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 para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo (véase en planos).

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón HM-20, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

A continuación, se colocará otra capa de hormigón HM-20 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y, por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno se utilizará hormigón HM-20, en las canalizaciones que no lo exijan las ordenanzas municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón de HM-20 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

Cruzamientos:

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

En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla.

Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

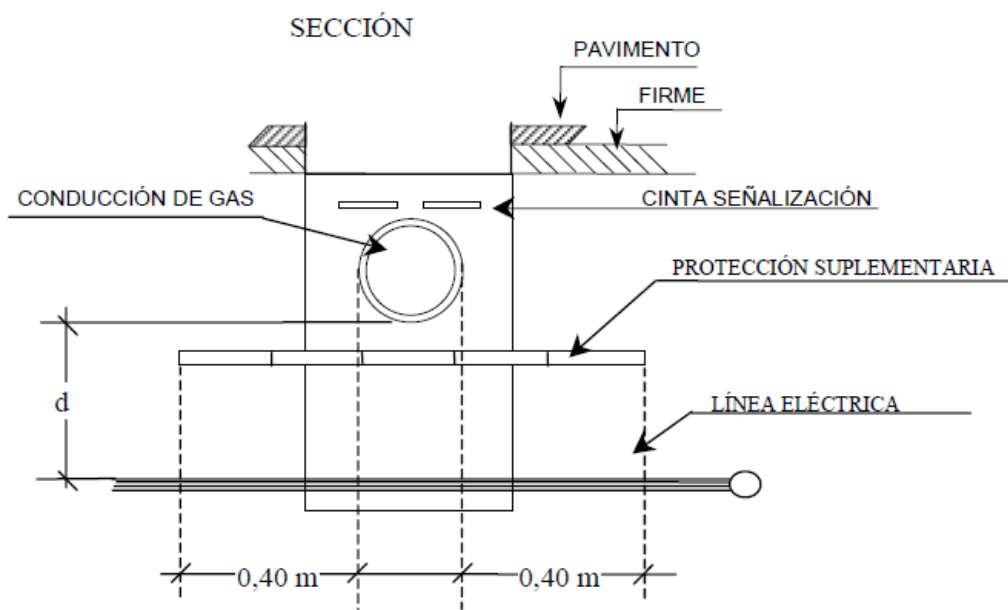
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media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

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

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación

Memoria

que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



1.1.6.3 Proximidades y paralelismos

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

Con el objeto de evitar incendios, daños a los cables entubados y mantener la evacuación térmica de los mismos en los cruces.

Memoria

Los cables de fibra óptica dieléctricos no tendrán la consideración de cables de telecomunicaciones bien de cobre o bien de fibra, pero con protección metálica y se podrán introducir en el tubo junto a los cables eléctricos siempre y cuando estos últimos garanticen una resistencia al fuego según Normas UNE-EN 60332-1-2 y UNE-EN 60332-3-24.

Por lo que queda prohibido el subconductado en la canalización entubada eléctrica. Estas canalizaciones podrán incorporar un multitubo, a solicitud de telecomunicaciones.

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

En Galerías

Se seguirá lo establecido en REBT ITC-BT-07. Este tipo de canalización, los cables estarán colocados sobre bandejas o palomillas separadas como máximo 0,60 metros.

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

En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas.

Es conveniente que tampoco existan canalizaciones de agua.

Las galerías deberán estar bien ventiladas para evitar acumulaciones de gases, condensaciones de humedad y conseguir una buena disipación del calor.

Deberán disponer, además, de un sistema de drenaje eficaz. Los cables de tensiones distintas deben de disponerse sobre soportes diferentes, al igual que los cables de telecomunicación.

Los cables deberán estar señalizados e identificados en todo su recorrido.

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

Al aire

Los cables subterráneos ocasionalmente pueden ir instalados en pequeños tramos al aire, (salidas de centros de transformación, apoyos de líneas aéreas, etc.), en estos casos se deberá observar las mismas indicaciones que en las instalaciones directamente enterradas, por lo que se refiere al radio de curvatura, tensión de tendido.

También podrán ser suspendidos por medio de cable fiador por medio de grapas (tipo telefónico) que no dañen la cubierta de los conductores, colocadas a una distancia aproximada entre sí de 1 metro.

1.1.7 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.

Para la redacción de este hipotético proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas, leyes y reglamentos:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992). Establecer las normas básicas de ordenación de las actividades industriales por las Administraciones Públicas
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. (BOE 18/09/02)
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 22/05/10)
- Real Decreto 298/2021, de 27 de abril, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

- Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo.
- Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- 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 las instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Condiciones impuestas por los organismos públicos afectados.
- Normas UNE
- Normas particulares de la empresa suministradora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA, S.A.U.

1.2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

1.2.1 PREVISIÓN DE POTENCIA

La potencia necesaria será:

Nº DE LÍNEA	Nº DE ZONA	INICIO -FIN	SECCIÓN (mm ²)	TIPO DE CONDUCTOR	LONGITUD (ml)	POTENCIA (KW)	FUSIBLES (A)
MAQUINA 1							
M1.L1	1	CT-P8	3X240/150	XZ1(S) 0,6/1KV AL	248	73,6	160
M1.L2	2	CT-P16	3X240/150	XZ1(S) 0,6/1KV AL	259	73,6	160
M1.L3	3	CT-P24	3X240/150	XZ1(S) 0,6/1KV AL	337	73,6	160
M1.L4	4	CT-P32	3X240/150	XZ1(S) 0,6/1KV AL	355	73,6	160

1.2.2 DATOS DEL CONDUCTOR

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

Sección de fase en mm ²	R - 20° en Ω/km	R - 90° en Ω/km	X en Ω/km	Intensidad* A
50	0,641	0,822	0,080	180
95	0,320	0,410	0,076	260
150	0,206	0,264	0,075	330
240	0,125	0,160	0,070	430

1.2.3 FACTORES DE CORRECCIÓN

La intensidad nominal del conductor se verá afectada según la ITC-BT07, para determinar la intensidad admisible del mismo de los siguientes factores de corrección:

COEFICIENTES DE CORRECCIÓN	
Número de ternos de cables en la misma zanja (1):	1
Número de ternos de cables en la misma zanja (2):	0,85
Temperatura del terreno (25°C):	1
Resistividad térmica del terreno (140°C.C./W):	0,9

1.2.4 DATOS A CONSIDERAR EN LOS CÁLCULOS

DATOS A CONSIDERAR	
Tensión(V):	400/230
Caída de tensión máxima admisible:	5%
Tipo de circuito:	Red subterránea
Factor de potencia:	0,9
Coefficiente de simultaneidad:	1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):	XLPE, EPR: 20, PVC: 20

1.2.5 DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN

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

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

Dichos factores son:

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

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

Tabla 1
Resistencia y reactancia

Sección de fase en mm ²	R - 20° en Ω/km	X en Ω/km
50	0,641	0,080
95	0,320	0,076
150	0,206	0,075
240	0,125	0,070

Las intensidades máximas admisibles, a título orientativo, se indican en la tabla siguiente:

Tabla 2
Intensidades admisibles

Sección de fase en mm ²	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
50	125	125
95	191	200
150	253	290
240	336	390

BAJO LAS SIGUIENTES CONDICIONES	
Temperatura del terreno	25°C
Temperatura ambiente	40°C
Resistencia térmica del terreno	1 Km/W
Profundidad de soterramiento	0,7 m

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

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

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

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5 %. Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

Para la elección ente los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un

Memoria

estudio técnico-económico desde el punto de vista de pérdidas, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

a) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en el documento NI 56.37.01, o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

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

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

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

en donde:

W = Potencia en kW

U = Tensión compuesta en kV

ΔU = Caída de tensión

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ω/km

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/km .

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

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

Memoria

$$\Delta U \% = \frac{W \cdot L}{10 \cdot U^2} (R + X \operatorname{tg} \varphi)$$

Donde $\Delta U\%$ viene dada en % de la tensión compuesta U en voltios.

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

1.2.6 PROTECCIÓN CONTRA INTENSIDADES

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

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

Cable 0,6/1 kV	Cartuchos fusibles "gG" (Sobrecargas) $I_f = 1,6 I_n < 1,45 I_z$	
	$I_n \leq 0,91 I_z$ (A)	
	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
4 x 50 Al	100	100
3 x 95 + 1 x 50 Al	160	160
3 x 150 + 1 x 95 Al	200	250
3 x 240 + 1 x 150 Al	250	315

Siendo:

I_f : corriente convencional de fusión

I_n : corriente asignada de un cartucho fusible

I_z : corriente admisible para los conductores cargados, según Norma UNE 211435

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

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para tubulares soterradas						
Icc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre In (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para cables al aire protegidas del sol						
Icc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre In (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

Línea no protegida contra sobrecargas

Los cálculos han sido efectuados con una impedancia a 145°C del conductor de fase y neutro.

Icc (I máxima) 5 segundos (A) según Tabla 3 UNE-EN 60269-1.

NOTA: Las longitudes de la tabla se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

1.2.7 RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE DMELECT

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos \phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

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

Memoria

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 mm^2 .

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

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m .

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

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

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

a = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.003929$$

$$A_l = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Memoria

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:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

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

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

Fórmulas Cortocircuito

Memoria

$$* I_{k3} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

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.)

Siendo:

I_{k3}: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2}: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1}: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

Z_Q: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT.

Memoria

$$ZQ = ct U^2 / S_{cc} \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ$$

UNE_EN 60909

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = r L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$



R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

r: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

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

n: nº de conductores por fase.

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

CURVA B

$$IMAG = 5 I_n$$

Memoria

CURVA C IMAG = 10 ln

CURVA D IMAG = 20 ln

M1.L1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Cos j : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	10	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79	160		3x240/150	305/1	225
2	2	3	57	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
3	3	4	24	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
4	4	5	49	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	99,59			3x240/150	305/1	225
5	5	6	55	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	66,4			3x240/150	305/1	225
6	6	7	53	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	33,2			3x240/150	305/1	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	132,791(73,6 kW)	23,11053		20,97308		
2	0,37		0,092	0 A(0 kW)	20,96717		15,29829		

Memoria

3	2,478		0,619	0 A(0 kW)	13,03594		4,69669		
4	3,365		0,841	-33,2 A(-18,4 kW)	11,12854		3,58698		
5	4,707		1,177	-33,2 A(-18,4 kW)	8,51902		2,4138		
6	5,702		1,426	-33,2 A(-18,4 kW)	6,71856		1,76372		
7	6,179		1,545*	-33,2 A(-18,4 kW)	5,57304		1,39984		

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7 = 1.54 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	23,11054	50	15,29829	160
2	2	3	20,96717		4,69669	
3	3	4	13,03594		3,58698	
4	4	5	11,12854		2,4138	
5	5	6	8,51902		1,76372	
6	6	7	6,71856		1,39984	

M1.L2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Memoria

Cos j : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	11	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79	160		3x240/150	305/1	225
2	2	3	55	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
3	3	4	11	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
4	4	5	28	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
5	5	6	28	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	99,59			3x240/150	305/1	225
6	6	7	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	99,59			3x240/150	305/1	225
7	7	8	30	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	66,4			3x240/150	305/1	225
8	8	9	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	66,4			3x240/150	305/1	225
9	9	10	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	33,2			3x240/150	305/1	225
10	10	11	21	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	33,2			3x240/150	305/1	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	132,791(73,6 kW)	23,11053		20,97308		
2	0,407		0,102	0 A(0 kW)	20,76716		14,81164		
3	2,441		0,61	0 A(0 kW)	13,12844		4,75771		
4	2,848		0,712	0 A(0 kW)	12,17265		4,16158		
5	3,883		0,971	-33,2 A(-18,4 kW)	10,24062		3,15053		
6	4,65		1,162	0 A(0 kW)	8,81722		2,5324		
7	5,334		1,334	-33,2 A(-18,4 kW)	7,83493		2,15417		
8	5,877		1,469	0 A(0 kW)	6,90525		1,82638		
9	6,329		1,582	-33,2 A(-18,4 kW)	6,28105		1,62069		
10	6,554		1,639	0 A(0 kW)	5,75875		1,45656		

Memoria

11	6,743		1,686*	-33,2 A(-18,4 kW)	5,38193		1,34233		
----	-------	--	--------	-------------------	---------	--	---------	--	--

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 = 1.69 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	23,11054	50	14,81164	160
2	2	3	20,76716		4,75771	
3	3	4	13,12844		4,16158	
4	4	5	12,17265		3,15053	
5	5	6	10,24062		2,5324	
6	6	7	8,81722		2,15417	
7	7	8	7,83493		1,82638	
8	8	9	6,90525		1,62069	
9	9	10	6,28105		1,45656	
10	10	11	5,75875		1,34233	

M1.L3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Memoria

Cos j : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	13	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79	160		3x240/150	305/1	225
2	2	3	32	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
3	3	4	23	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
4	4	5	15	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
5	5	6	38	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
6	6	7	38	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
7	7	8	29	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
8	8	9	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	99,59			3x240/150	305/1	225
9	9	10	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	99,59			3x240/150	305/1	225
10	10	11	27	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	66,4			3x240/150	305/1	225
11	11	12	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	66,4			3x240/150	305/1	225
12	12	13	26	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	33,2			3x240/150	305/1	225
13	13	14	21	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	33,2			3x240/150	305/1	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	132,791(73,6 kW)	23,11053		20,97308		
2	0,481		0,12	0 A(0 kW)	20,37496		13,90019		
3	1,664		0,416	0 A(0 kW)	15,38305		6,52266		
4	2,515		0,629	0 A(0 kW)	12,94461		4,63719		
5	3,07		0,767	0 A(0 kW)	11,70371		3,89452		

Memoria

6	4,475		1,119	0 A(0 kW)	9,37792		2,76511		
7	5,88		1,47	0 A(0 kW)	7,80004		2,14136		
8	6,953		1,738	-33,2 A(-18,4 kW)	6,90525		1,82638		
9	7,637		1,909	0 A(0 kW)	6,28105		1,62069		
10	8,322		2,08	-33,2 A(-18,4 kW)	5,75875		1,45656		
11	8,81		2,203	0 A(0 kW)	5,28305		1,31291		
12	9,262		2,316	-33,2 A(-18,4 kW)	4,90696		1,20301		
13	9,496		2,374	0 A(0 kW)	4,56821		1,10666		
14	9,685		2,421*	-33,2 A(-18,4 kW)	4,32667		1,03941		

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14 = 2.42 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	23,11054	50	13,90019	160
2	2	3	20,37496		6,52266	
3	3	4	15,38305		4,63719	
4	4	5	12,94461		3,89452	
5	5	6	11,70371		2,76511	
6	6	7	9,37792		2,14136	
7	7	8	7,80004		1,82638	
8	8	9	6,90525		1,62069	
9	9	10	6,28105		1,45656	
10	10	11	5,75875		1,31291	
11	11	12	5,28305		1,20301	
12	12	13	4,90696		1,10666	
13	13	14	4,56821		1,03941	

M1.L4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 5

Cos j : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	15	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79	160		3x240/150	305/1	225
2	2	3	26	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
3	3	4	29	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
4	4	5	14	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
5	5	6	37	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
6	6	7	40	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
7	7	8	11	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
8	8	9	30	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	132,79			3x240/150	305/1	225
9	9	10	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	99,59			3x240/150	305/1	225
10	10	11	25	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	99,59			3x240/150	305/1	225
11	11	12	24	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	66,4			3x240/150	305/1	225
12	12	13	27	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	66,4			3x240/150	305/1	225

Memoria

13	13	14	28	AI/0.1	Ent.Bajo Tubo AI XZ1(S) Eca 3 Unp.	33,2			3x240/150	305/1	225
14	14	15	24	AI/0.1	Ent.Bajo Tubo AI XZ1(S) Eca 3 Unp.	33,2			3x240/150	305/1	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	400	0	132,791(73,6 kW)	23,11053		20,97308		
2	0,555		0,139	0 A(0 kW)	19,99315		13,06873		
3	1,516		0,379	0 A(0 kW)	15,8908		7,01114		
4	2,589		0,647	0 A(0 kW)	12,76543		4,52251		
5	3,107		0,777	0 A(0 kW)	11,6288		3,85327		
6	4,475		1,119	0 A(0 kW)	9,37792		2,76511		
7	5,954		1,489	0 A(0 kW)	7,73116		2,11621		
8	6,361		1,59	0 A(0 kW)	7,37251		1,98774		
9	7,47		1,868	-33,2 A(-18,4 kW)	6,5415		1,7052		
10	8,155		2,039	0 A(0 kW)	5,97764		1,5245		
11	8,84		2,21	-33,2 A(-18,4 kW)	5,50202		1,37837		
12	9,274		2,318	0 A(0 kW)	5,11078		1,26218		
13	9,762		2,441	-33,2 A(-18,4 kW)	4,73159		1,15283		
14	10,014		2,503	0 A(0 kW)	4,39306		1,05777		
15	10,23		2,557*	-33,2 A(-18,4 kW)	4,13893		0,98794		

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15 = 2.56 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	23,11054	50	13,06873	160

Memoria

2	2	3	19,99315		7,01114	
3	3	4	15,8908		4,52251	
4	4	5	12,76543		3,85327	
5	5	6	11,6288		2,76511	
6	6	7	9,37792		2,11621	
7	7	8	7,73116		1,98774	
8	8	9	7,37251		1,7052	
9	9	10	6,5415		1,5245	
10	10	11	5,97764		1,37837	
11	11	12	5,50202		1,26218	
12	12	13	5,11078		1,15283	
13	13	14	4,73159		1,05777	
14	14	15	4,39306		0,98794	



1.3 PLANIFICACIÓN.

1.3.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

El proyecto abarca un programa para el desarrollo de las tareas o un plan de trabajo de naturaleza indicativa, que prevé el tiempo necesario.

Este plan de trabajo muestra las actividades planificadas y su progreso para asegurar que la obra se ejecute de manera eficiente.

A continuación, se presentan unos plazos aproximados de los procedimientos a seguir.

PROCEDIMIENTOS A REALIZAR		INICIO	FIN
1	APERTURA EXPTE COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA Y SOLICITUD DE PUNTO DE CONEXIÓN	01/07/2024	10/07/2024
2	EMISIÓN DE CONDICIONES TÉCNICO ECONÓMICAS	12/07/2024	19/07/2024
3	ACEPTACIÓN CONDICIONES Y PAGO	22/07/2024	30/07/2024
4	REDACCIÓN DEL PROYECTO	01/08/2024	06/09/2024
5	INICIO DE EXPEDIENTE DE AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA ANTE INDUSTRIA	09/09/2024	21/09/2024
6	INICIO DE OBRAS	01/08/2024	30/01/2025
7	OBRA CIVIL		
8	INSTALACIONES		
9	EMISIÓN DE CERTIFICADO FINAL DE OBRA		
10	SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE PUESTA EN MARCHA	03/02/2025	11/02/2025
11	CIERRE DE EXPEDIENTE CON COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA	13/02/2025	25/02/2025
12	POSIBILIDAD DE CONTRATACIÓN CUPS's DE SUMINISTROS CON EMPRESAS COMERCIALIZADORAS	27/02/2025	10/03/2025
FIN		253 DÍAS	

Como se puede observar el plazo desde inicio a fin de obra de manera aproximada es de ocho meses y medio

1.4 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.4.1 RIESGOS FRECUENTES

Los Oficios más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Memoria

- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.

Memoria

- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

1.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Memoria

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad. Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen

estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas para comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras.

Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Memoria

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

1.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas:

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control.

No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Memoria

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m, en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras:

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Memoria

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra:

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón:

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

Memoria

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Montaje de elementos metálicos:

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc.) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilaría.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados:

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo

Memoria

rodeada de barandillas de 90cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería:

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Pintura y barnizados:

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Memoria

Instalación eléctrica provisional de obra:

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Memoria

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos

Memoria

longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.



2 PLANOS

- 2.1 SITUACIÓN**
- 2.2 EMPLAZAMIENTO**
- 2.3 PLANTA**
- 2.4 DETALLES ZANJAS TIPO**
- 2.5 DETALLES ZANJAS TIPO**
- 2.6 DETALLES ZANJAS TIPO**
- 2.7 DETALLES ZANJAS TIPO**
- 2.8 DETALLES CGP**
- 2.9 DETALLES ARQUETAS**





TÍTULO DEL PROYECTO.
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN PARA URBANIZACIÓN RESIDENCIAL EN BARRIO ALTABIX-ELCHE

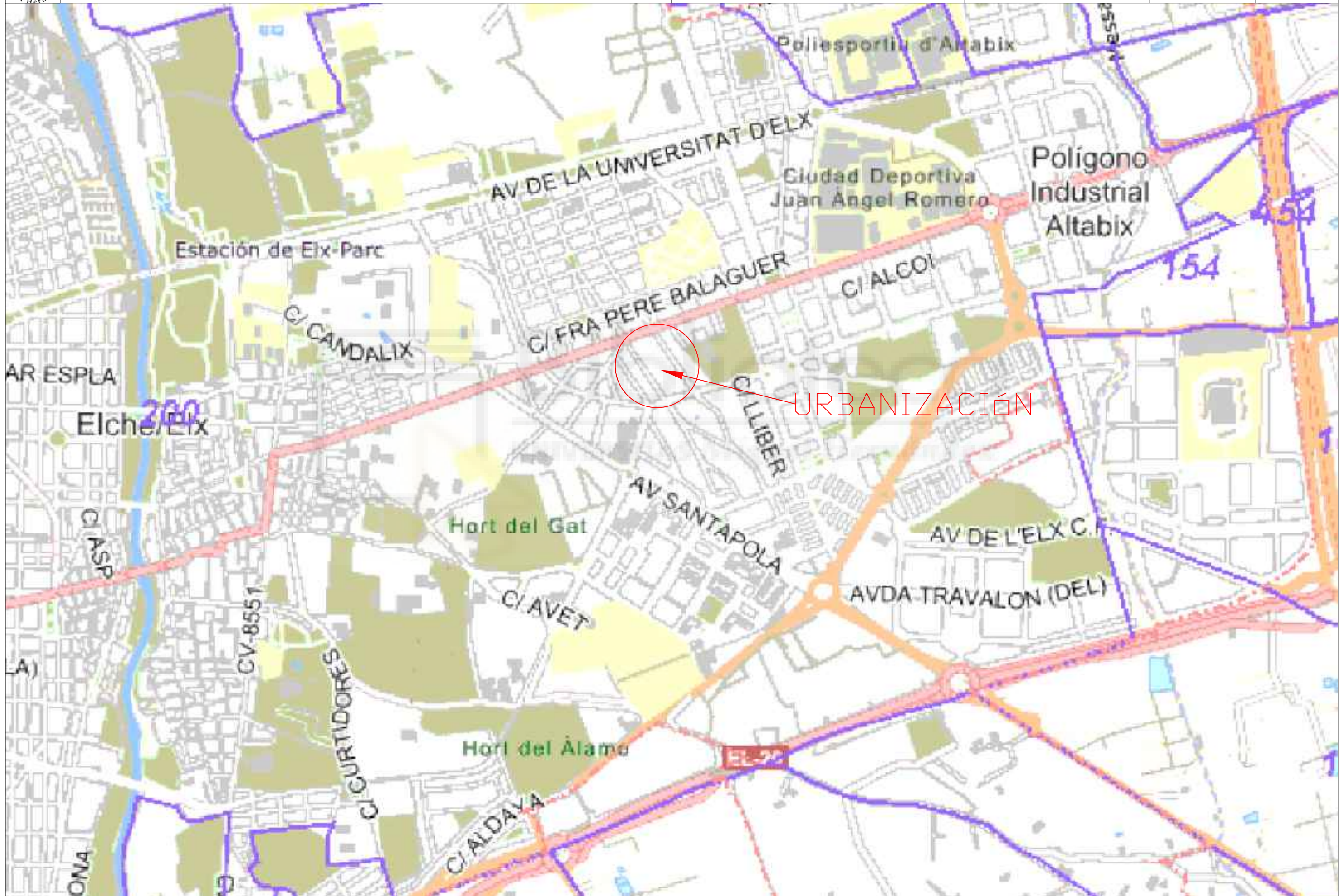
AUTOR DEL PROYECTO.
IVÁN ALMACHE MORALES

ESCALA:
S/N

TITULO DEL PLANO:
SITUACIÓN

Nº DE PLANO:
1

FECHA:
JUNIO 2024





TÍTULO DEL PROYECTO.
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA
TENSIÓN PARA URBANIZACIÓN RESIDENCIAL EN BARRIO ALTABIX-ELCHE

AUTOR DEL PROYECTO.
IVÁN ALMACHE MORALES

ESCALA:
S/N

TÍTULO DEL PLANO:
EMPLAZAMIENTO

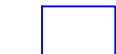
Nº DE PLANO:
2

FECHA:
JUNIO 2024

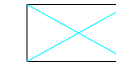




LEYENDA



Arquetas pref.hgón 100x100x100 cm



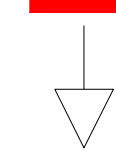
Caja general de protección



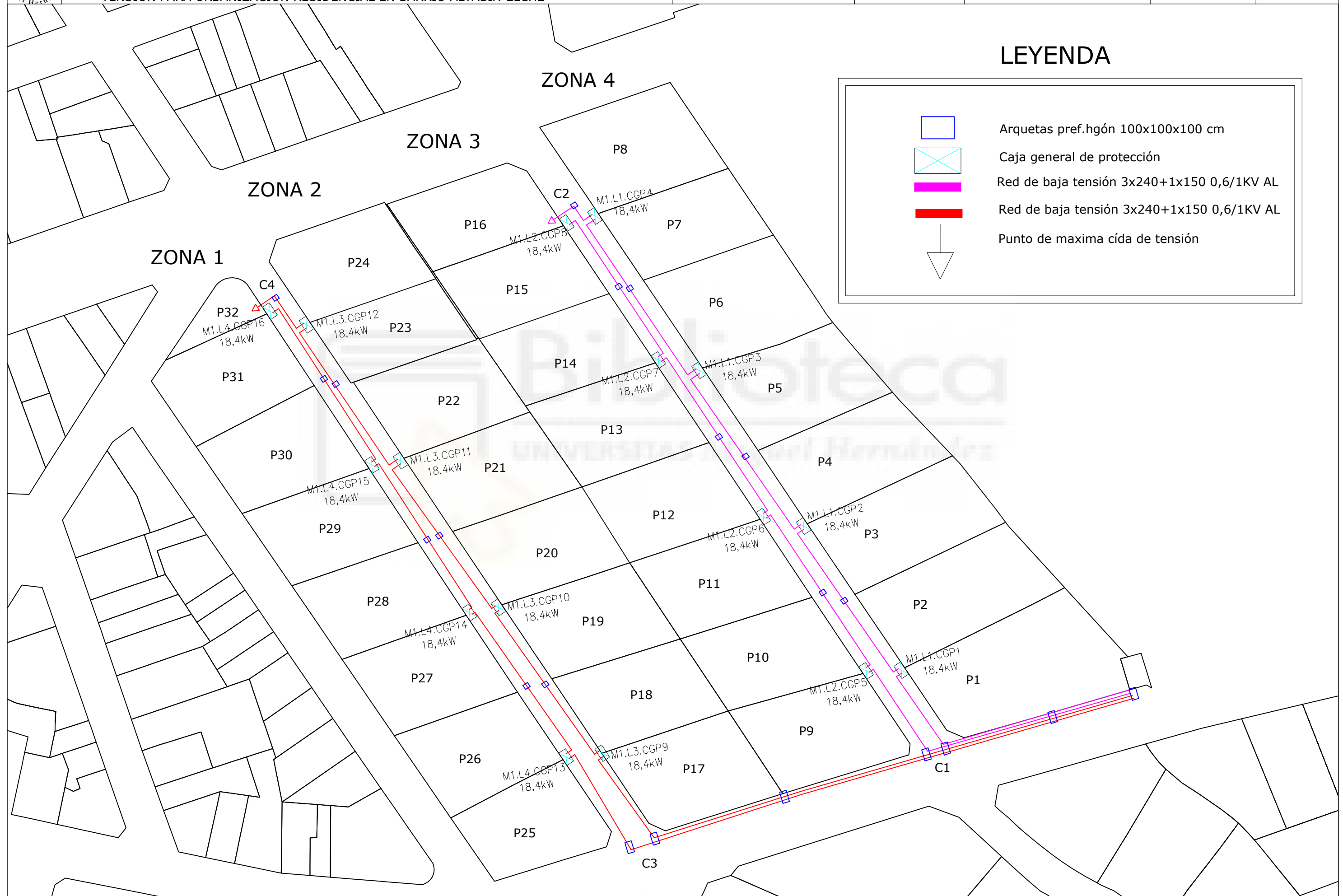
Red de baja tensión 3x240+1x150 0,6/1KV AL



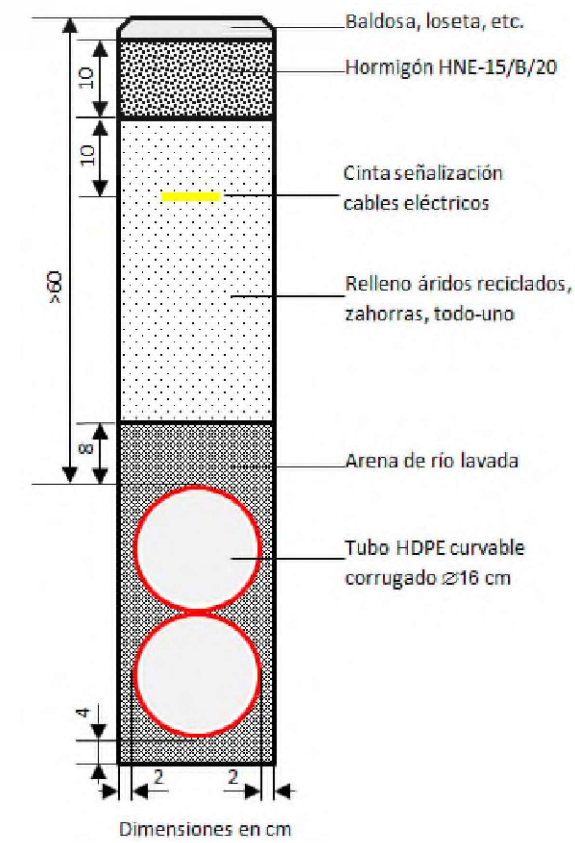
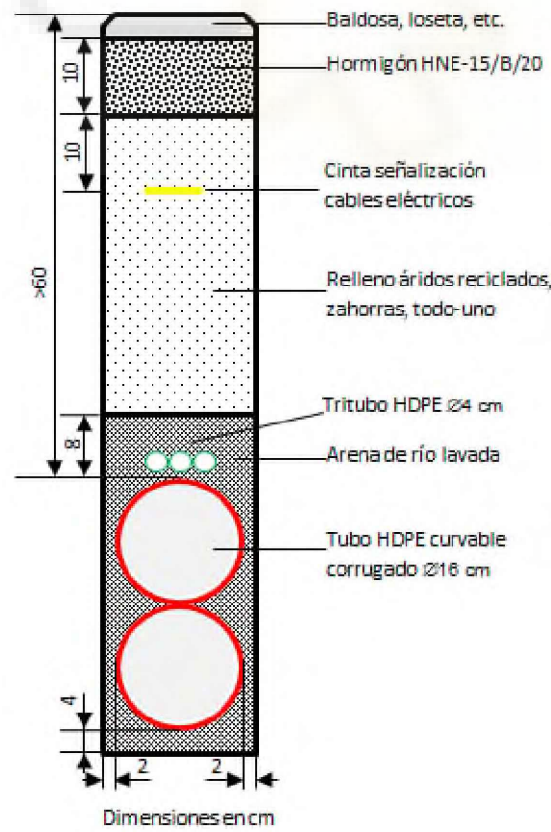
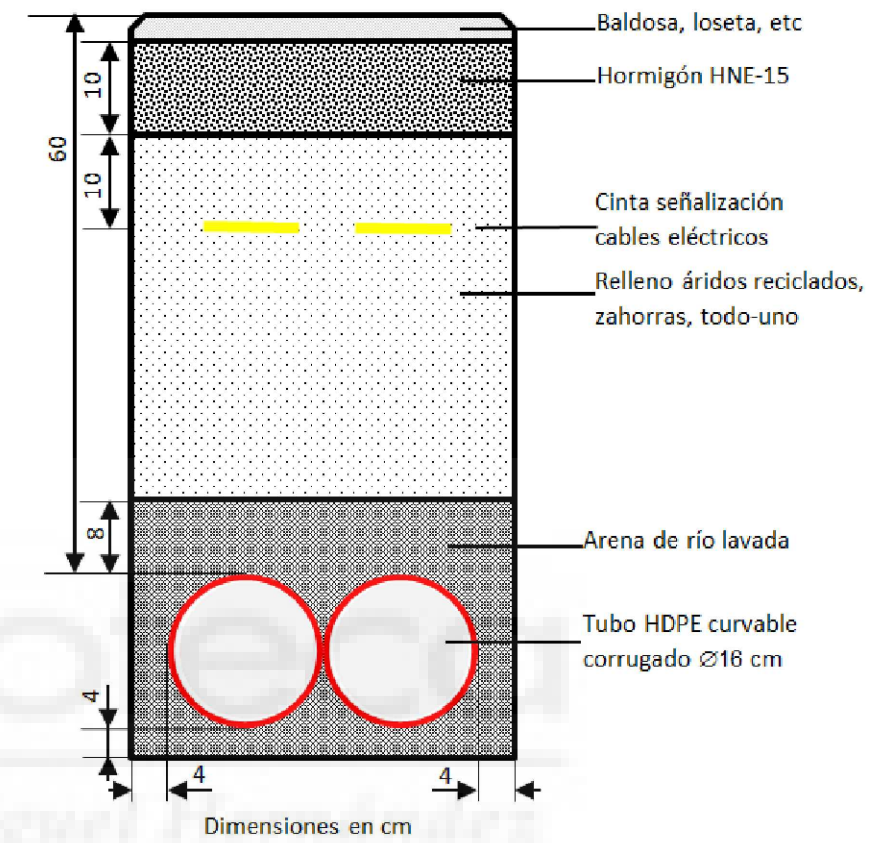
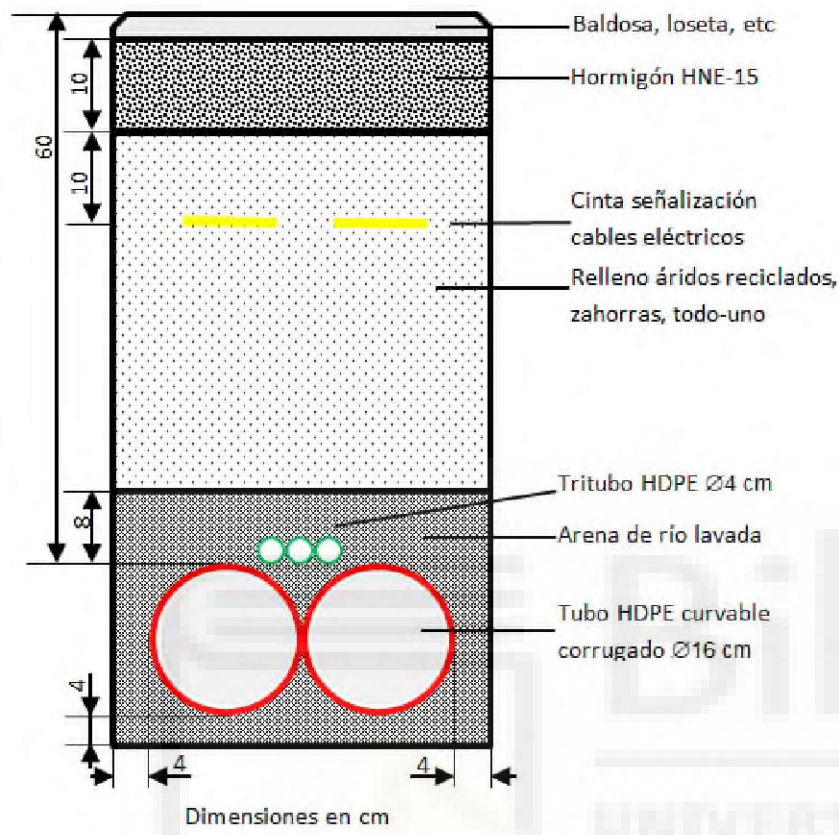
Red de baja tensión 3x240+1x150 0,6/1KV AL



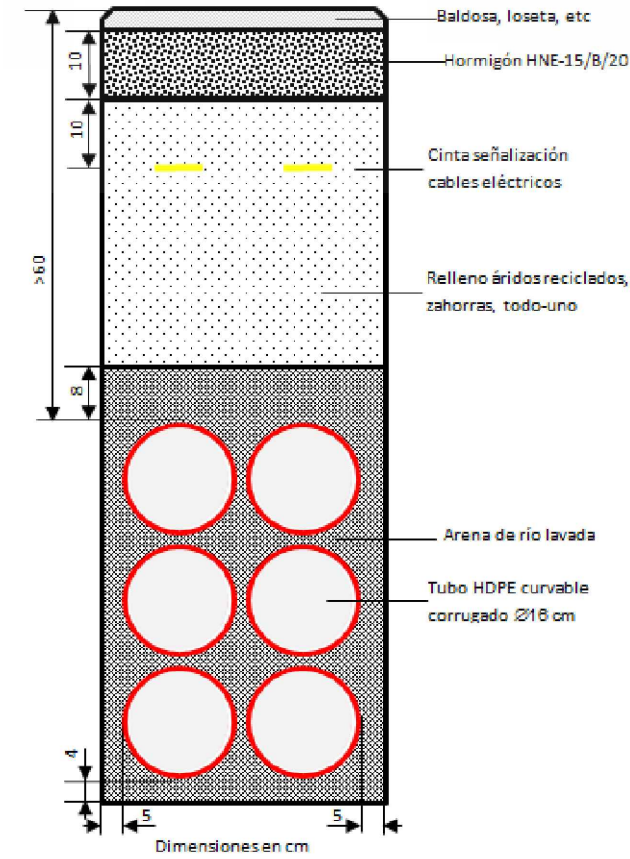
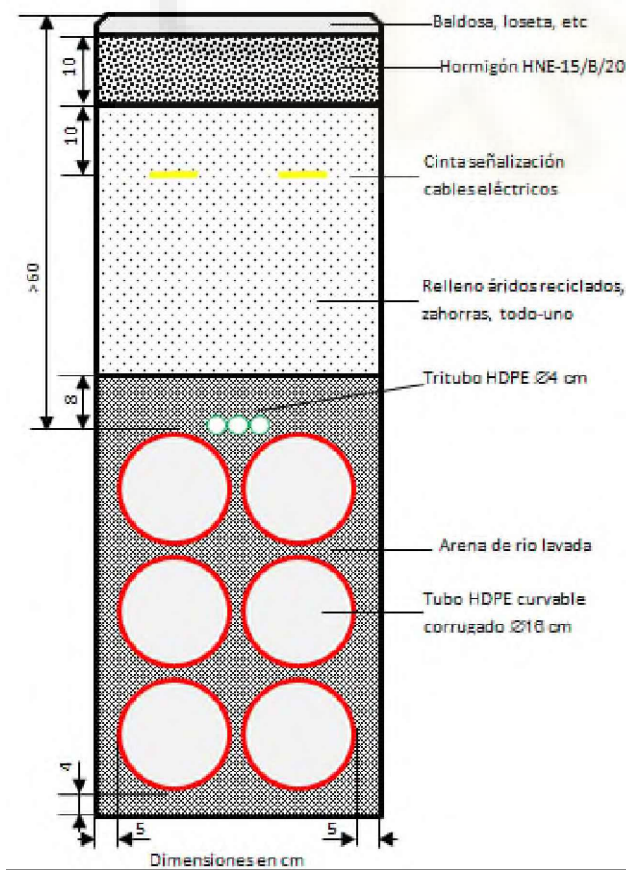
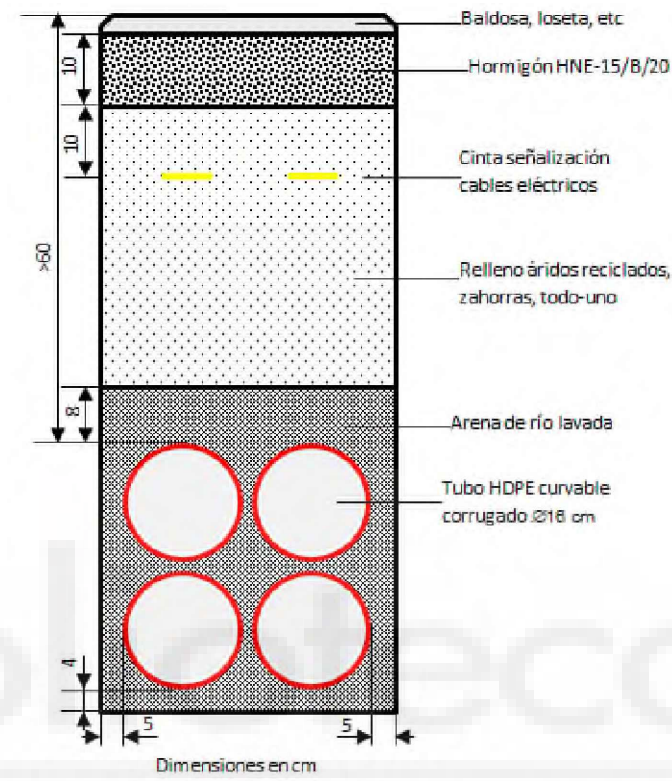
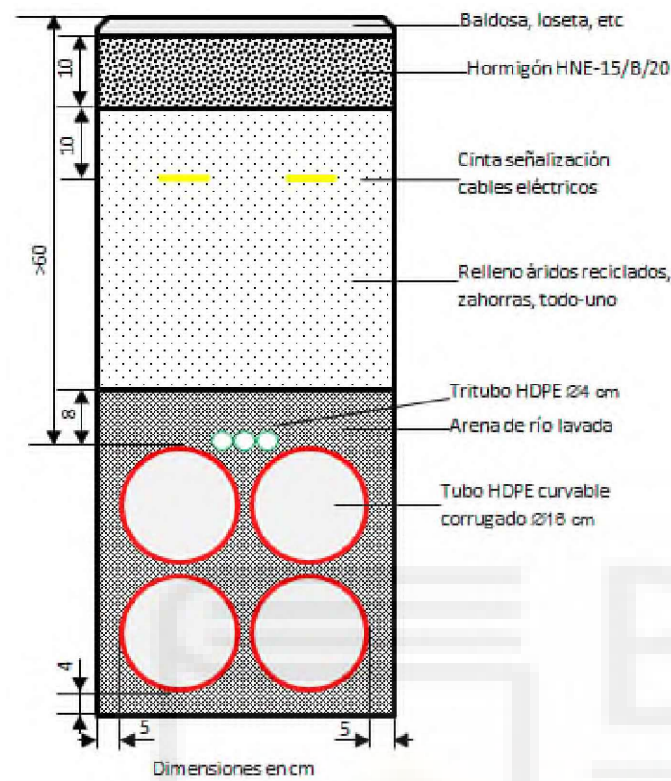
Punto de máxima caída de tensión



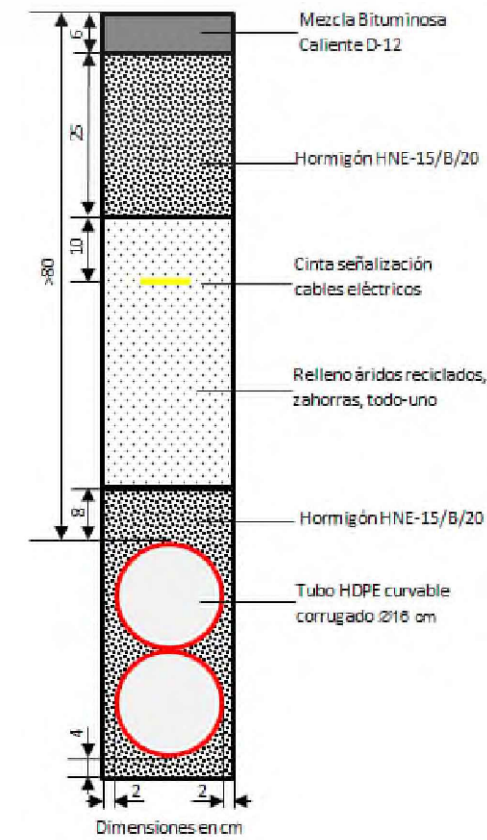
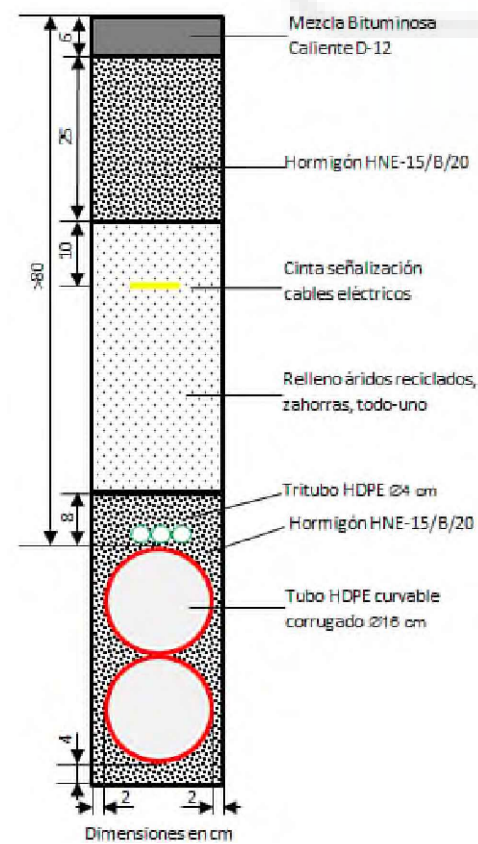
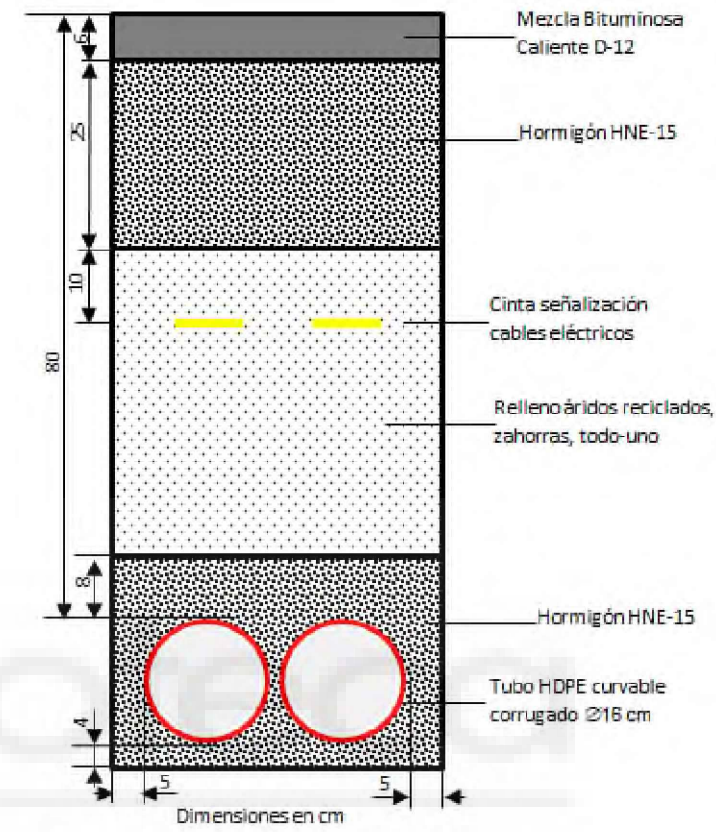
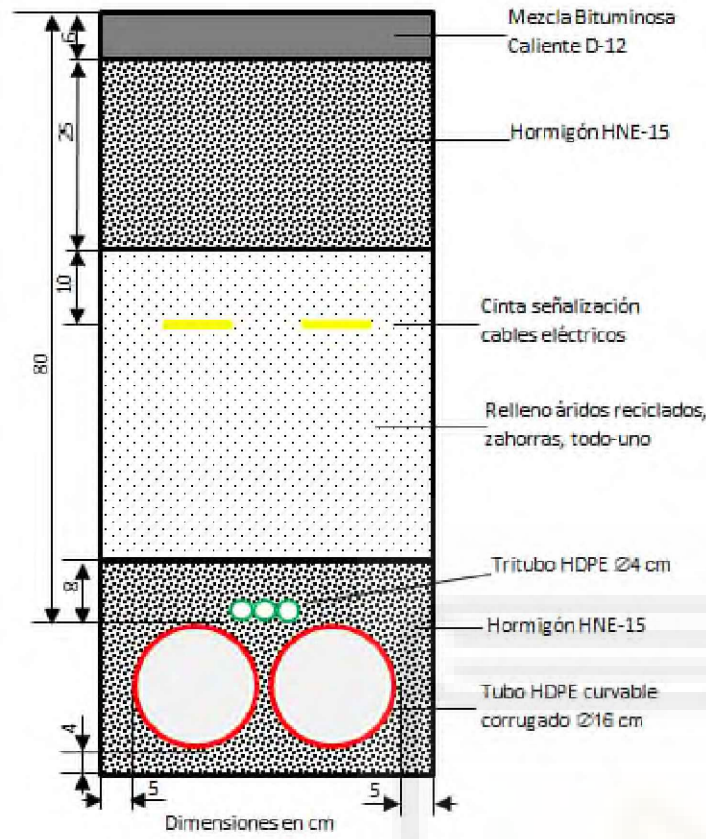
CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA / TIERRA CON 2 TUBOS DE 160 Ø



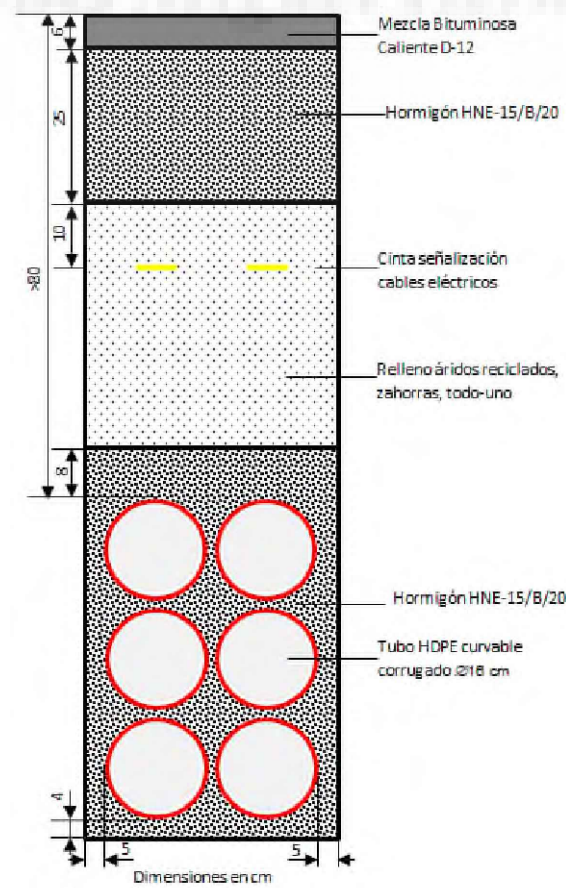
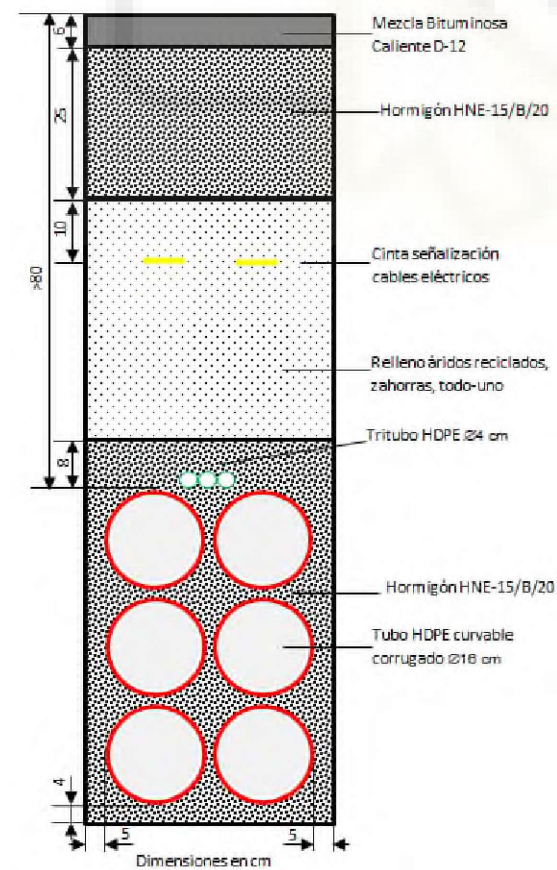
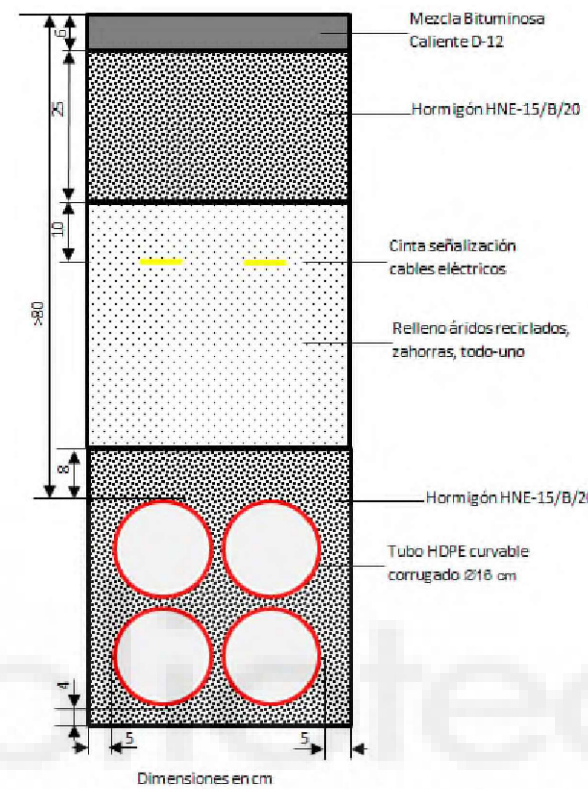
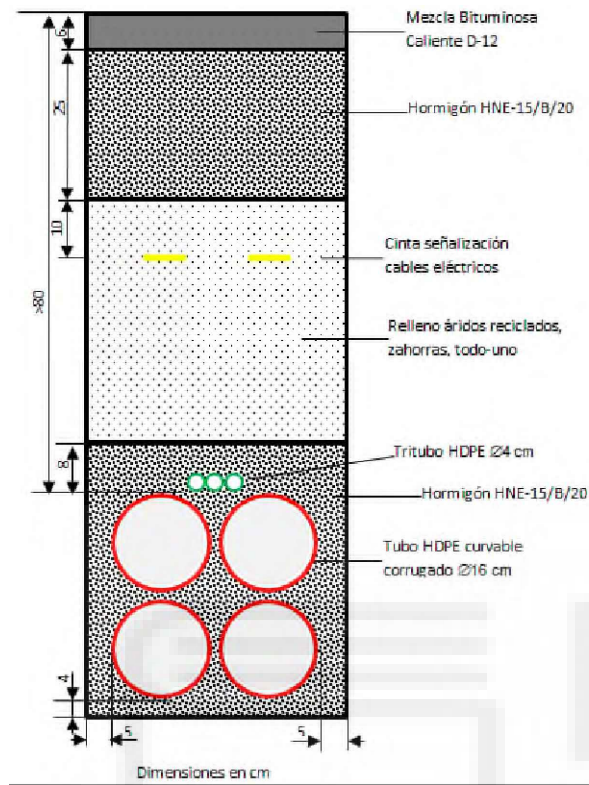
CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA / TIERRA CON 4 Y 6 TUBOS DE 160 Ø



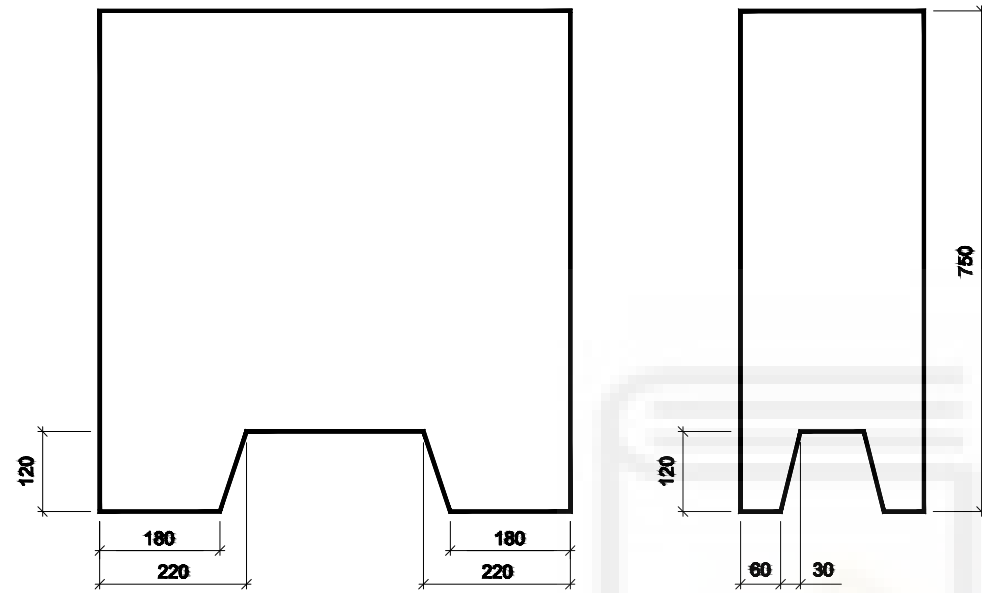
CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA / TIERRA CON 2 TUBOS DE 160 Ø



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA / TIERRA CON 4 Y 6 TUBOS DE 160 Ø

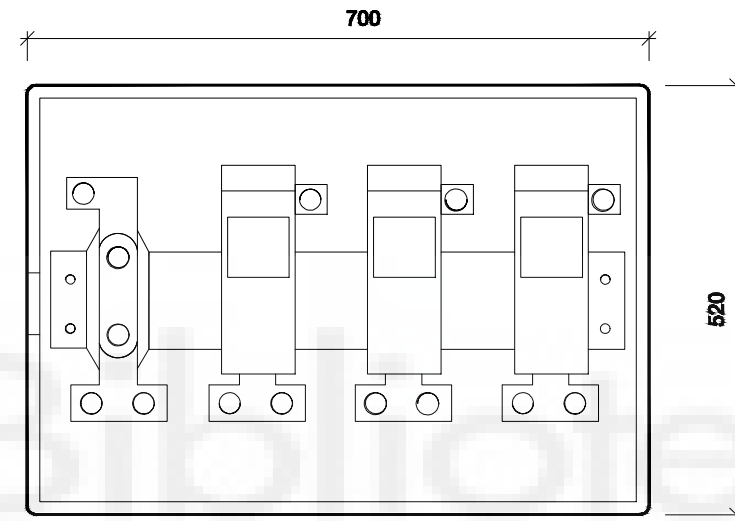


DETALLE BASAMENTO



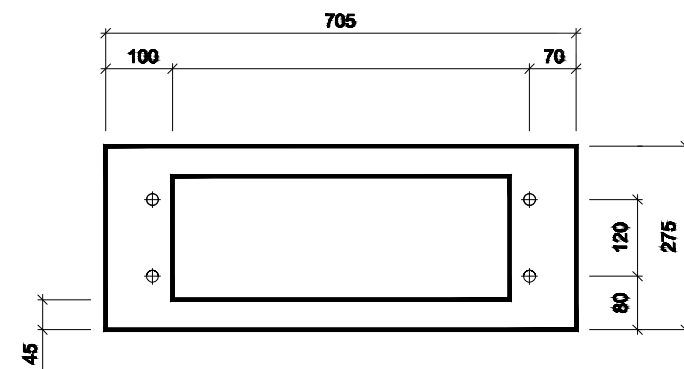
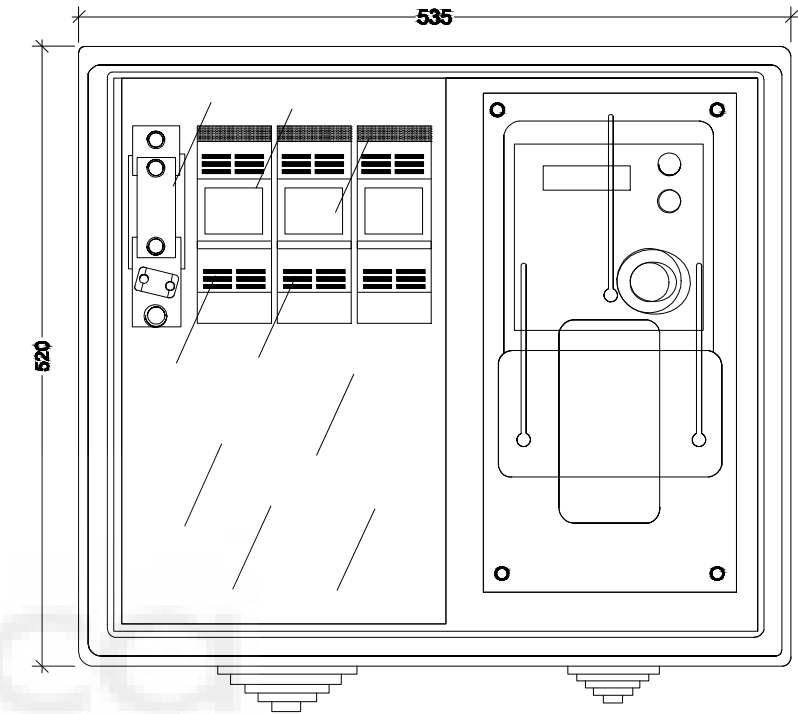
ALZADO

PERFIL

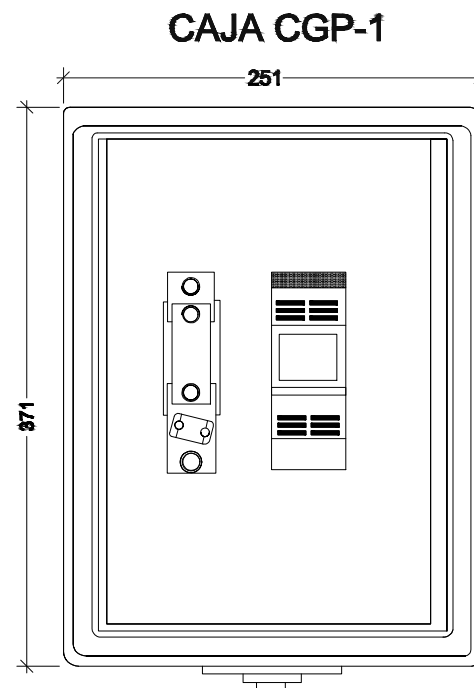


ARMARIO SECCIONAMIENTO
TIPO ADS-400

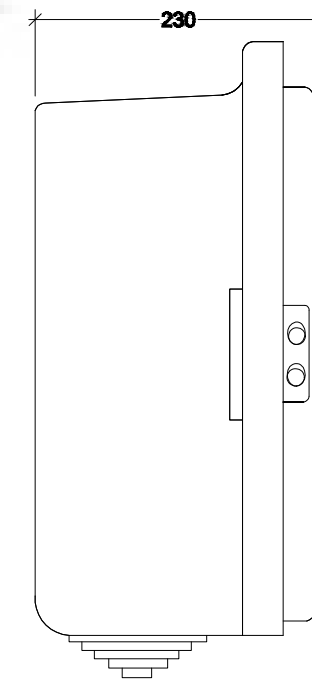
CAJA CPM2-D/E4-M



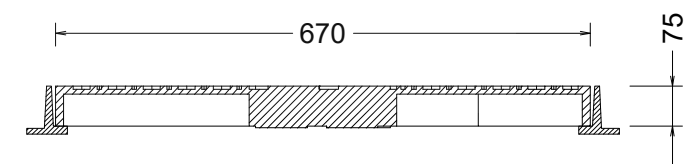
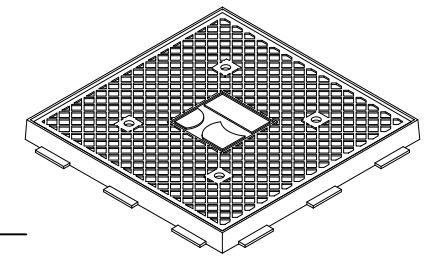
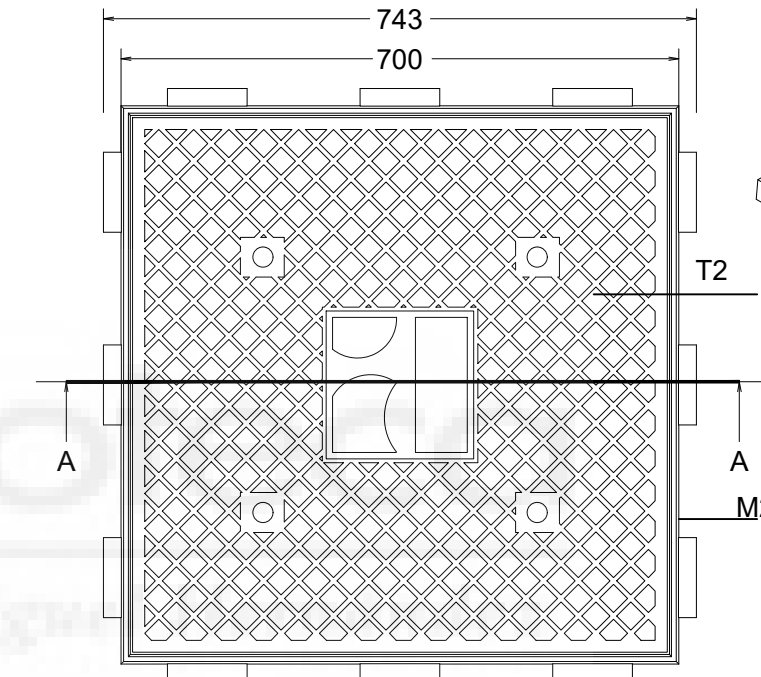
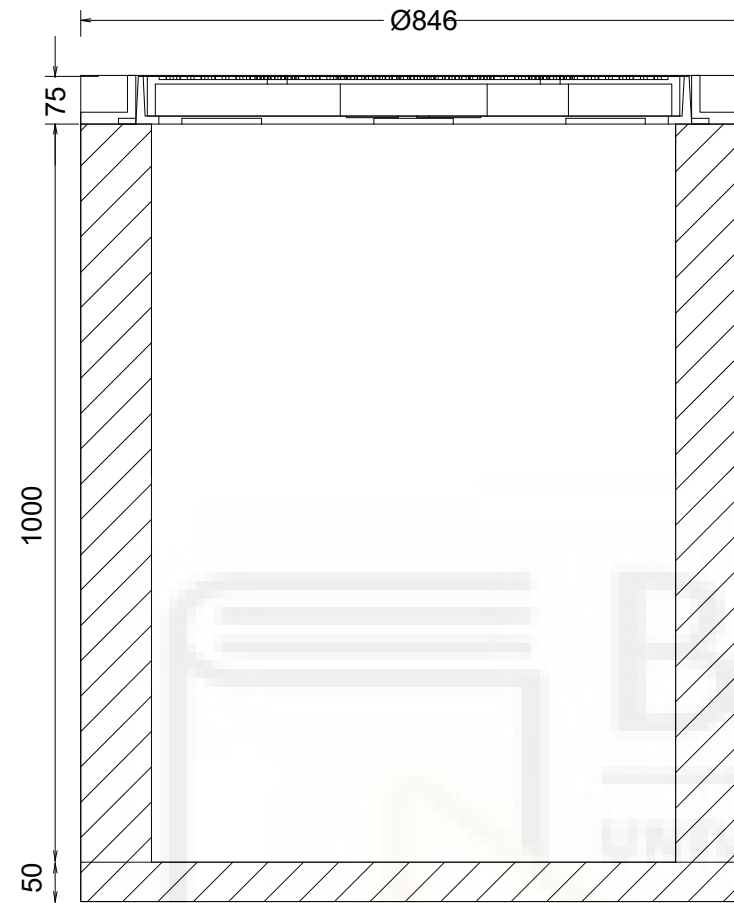
PLANTA



CAJA CGP-1



Arqueta registrable "in situ" para marco (M2-T2)
 (Aceras / jardines)



CORTE A-A
 cotas en mm

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:
 Material: Fundición dúctil (Fundición de grafito esferoidal)
 Normas: EN-124:2015; ISO 1088 y EN-1563:2012
 Designación de material: EN-GJS-500-7, según EN-1563

CARACTERÍSTICAS:
 Producto homologado por IBERDROLA NI.50.20.20.
 Grabado antideslizante según Norma EN 124, con zonas para inclusión de inscripciones y anagramas.
 Pintura negra soluble en agua, respetable con el medio ambiente.

CLASE B-125: Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES (mm)	MASA MÁX. (kg)	CARGA CONT. (Dan)
MARCO M2	700x700	21	125
TAPA T2	665x665 Altura 65	39	125

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 DISPOSICIONES GENERALES

3.1.1 INSTALACIONES OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

Se consideran sujetas a las condiciones de este pliego, todas las instalaciones u obras cuyas características se adjuntan en las partes de este proyecto, planos y presupuesto, así como todas las instalaciones necesarias para dejar completamente terminadas las proyectadas con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por instalación accesorias, aquella que, por su naturaleza, no puede ser prevista en todos sus detalles sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las instalaciones accesorias, se realizarán según se vaya conociendo la necesidad. Cuando la importancia lo exija se realizarán en base a los proyectos particulares o adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el técnico director de la instalación.

3.1.2 DIRECTOR DE LA OBRA

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Técnico Industrial o Titulado competente en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las instalaciones u obras del presente proyecto. El contratista o instalador proporcionará toda clase de facilidades para el técnico director con el objeto de que pueda llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

El director técnico no será el responsable ante la propiedad de la tardanza de los organismos competentes en la tramitación del proyecto. La tramitación es ajena al director técnico, quien una vez conseguidos todos los permisos dará orden de comenzar al Contratista o Instalador que la propiedad designe.

3.2 CONDICIONES DE MONTAJE

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

3.2.1 PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de canalización subterránea, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de empezar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo.
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia, de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc., que normalmente se puede apreciar por registros en la vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los servicios técnicos de las empresas u organismos afectados (Agua, gas, Telefónica, I-DE, S.A., etc.) para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que pudieran resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las construcciones existentes, de agua, gas, etc. con el fin de evitar, en lo posible el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El contratista antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como los accesos que sean necesarios para portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, personas, etc.

Pliego de condiciones

- Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo la misma.
- Antes de iniciar la obra, el constructor comunicará por escrito a I-DE, el nombre del técnico responsable de la Dirección de Obra.
- Tanto I-DE como el constructor podrán, durante la ejecución, señalar a la otra parte para la conveniencia de realizar variaciones siempre que no alteren la esencia del proyecto.
- I-DE ejercerá en el transcurso de la obra, las acciones y revisiones pertinentes para las comprobaciones del mantenimiento de las calidades de obra establecidas; a estos efectos el constructor facilitará los medios necesarios para la realización de las pruebas correspondientes.

3.2.2 CANALIZACIONES

Ubicación:

La red de distribución de i-DE, No se permite la instalación de cables directamente enterrados porque, en caso de avería, la responsabilidad de restablecer el suministro en el menor tiempo posible se ve dificultada por la canalización enterrada, que representa un obstáculo. En cambio, utilizar conductos minimiza los riesgos durante los trabajos de construcción de una línea subterránea. Las canalizaciones, salvo situaciones excepcionales, deben situarse en terrenos de dominio público en áreas urbanas o en proceso de urbanización que cuenten con las cotas de nivel establecidas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferiblemente bajo las aceras y asegurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. No se permitirá ninguna conexión dentro de los conductos, para lo cual deben utilizarse las arquetas.

En canalización entubada:

Estarán formados por tubos plásticos, colocados sobre una base de arena y adecuadamente enterrados en una zanja. Las características de estos tubos

Pliego de condiciones

seguirán lo establecido en la NI 52.95.03. En cada tubo se instalará un único circuito. Se evitarán en lo posible los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde estos cambios sean necesarios, se utilizarán preferentemente calas de tiro y, en casos excepcionales, arquetas ciegas para facilitar la manipulación. La zanja tendrá una anchura mínima de 0,50 m para colocar dos tubos de 160 mm de diámetro, y se aumentará la anchura según el número de tubos a instalar. Si se requiere instalar tubos para cables de control, se añadirá un tubo adicional de 160 mm de diámetro destinado a este fin, asegurando su continuidad a lo largo del recorrido, incluyendo en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Los tubos podrán colocarse en uno, dos o tres planos. En los planos 5 y 6 y en las tablas del anexo, se presentan varios tipos de disposición de tubos y, a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja. En el fondo de la zanja y a lo largo de toda su extensión se colocará una base de arena de aproximadamente 0,05 m de espesor, sobre la cual se depositarán los tubos dispuestos por planos. Luego, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos, envolviéndolos completamente. Finalmente, se rellenará la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento. Para este relleno se utilizará tierra procedente de la excavación, tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena. Después, se añadirá una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-20 de aproximadamente 0,12 m de espesor, y por último, se repondrá el pavimento, procurando que sea del mismo tipo y calidad que el existente antes de la apertura.

3.2.3 GENERALIDADES PARA CRUZAMIENTOS

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,50 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm \varnothing , aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se consideré necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm \varnothing , destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido. Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

Pliego de condiciones

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

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón HM-20, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

A continuación, se colocará otra capa de hormigón HM-20 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y, por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno se utilizará hormigón HM-20, en las canalizaciones que no lo exijan las ordenanzas municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón de HM-20 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

Cruzamientos:

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

En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla.

Pliego de condiciones

Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

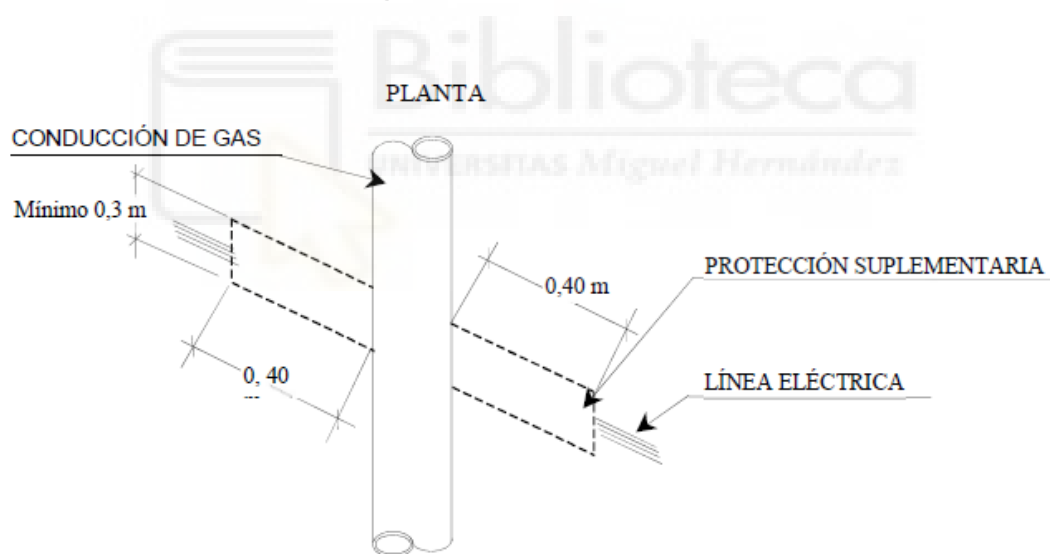
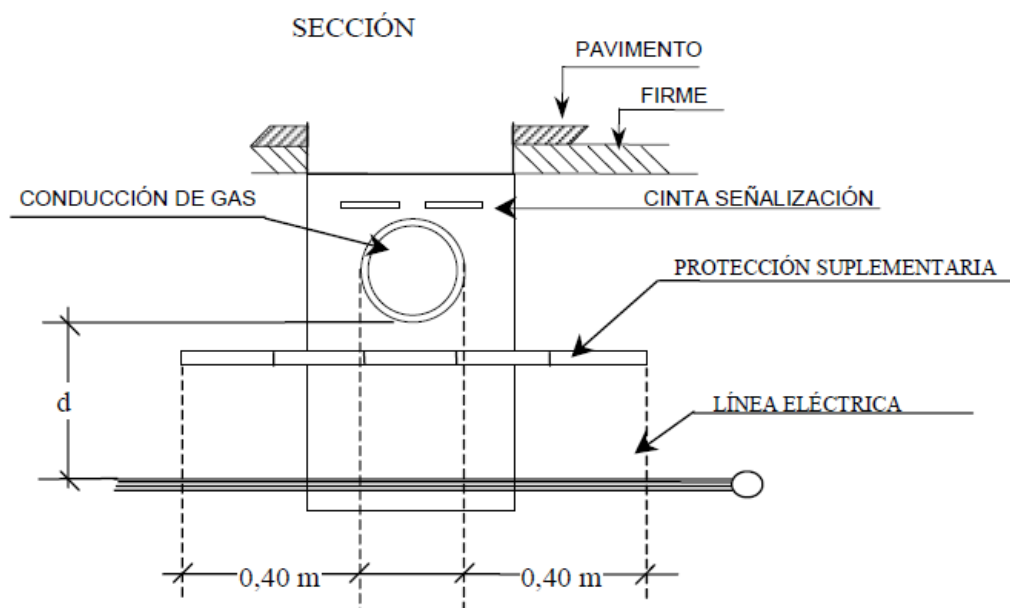
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media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

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

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación

Pliego de condiciones

que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



3.2.4 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de Baja Tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT. Con el objeto de evitar incendios, daños a los cables entubados y mantener la evacuación térmica de los mismos en los cruces, los cables de fibra óptica dieléctricos no tendrán la consideración de cables de telecomunicaciones bien de cobre o bien de fibra,

Pliego de condiciones

pero con protección metálica y se podrán introducir en el tubo junto a los cables eléctricos siempre y cuando estos últimos garanticen una resistencia al fuego según Normas UNE-EN 60332-1-2 y UNE-EN 60332-3-24.

Por lo que queda prohibido el subconductado en la canalización entubada eléctrica. Estas canalizaciones podrán incorporar un multitubo, a solicitud de telecomunicaciones tal y como se especifica en el apartado 10.2 de esta especificación particular. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

3.3.5 GALERIAS

Se seguirá lo establecido en REBT ITC-BT-07. Este tipo de canalización, los cables estarán colocados sobre bandejas o palomillas separadas como máximo 0,60 metros. Las galerías, preferentemente, se usarán solo para instalaciones eléctricas. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas. Es conveniente que tampoco existan canalizaciones de agua.

Las galerías deberán estar bien ventiladas para evitar acumulaciones de gases, condensaciones de humedad y conseguir una buena disipación del calor. Deberán disponer, además, de un sistema de drenaje eficaz. Los cables de tensiones distintas deben de disponerse sobre soportes diferentes, al igual que los cables de telecomunicación.

Los cables deberán estar señalizados e identificados en todo su recorrido. La fijación de los cables de energía eléctrica deberá realizarse de forma que se evite su desplazamiento al ser atravesados por las posibles corrientes de cortocircuito.

3.2.6 AL AIRE

Los cables subterráneos ocasionalmente pueden ir instalados en pequeños tramos al aire, (salidas de centros de transformación, apoyos de líneas aéreas, etc.), en estos casos se deberá observar las mismas indicaciones que en las instalaciones directamente enterradas, por lo que se refiere al radio de curvatura,

Pliego de condiciones

tensión de tendido. También podrán ser suspendidos por medio de cable fiador por medio de grapas (tipo telefónico) que no dañen la cubierta de los conductores, colocadas a una distancia aproximada entre sí de 1 metro.

3.3 CONDICIONES DE INDOLE LEGAL Y RECEPCION

3.3.1 REQUISITOS DEL INSTALADOR O CONTRATISTA

Estará en posesión del carnet correspondiente autorizado y del Documento de Calificación Empresarial de empresa con responsabilidad. El instalador o contratista presentará al inicio de la instalación los documentos acreditativos de su capacitación profesional al Ingeniero técnico director, quien estará obligado a ponerlo en conocimiento de la propiedad en caso de que el contratista o instalador no reúna los requisitos reglamentarios. El contratista no podrá subcontratar la instalación a terceras empresas o personal que no reúna los citados requisitos.

3.3.2 RECEPCION DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el director técnico podrá verificar si los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este pliego de condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra.

El director técnico contestará por escrito al contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando la recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

El procedimiento de recepción por parte de IBREDROLA será:

Se emitirá un documento de recepción, en el que figuren:

- a) Los materiales y unidades de proyecto a recibir.
- b) Las condiciones de recepción de cada material.

Pliego de condiciones

- c) El resultado de la revisión, indicando "si" procede o "no" procede su aceptación.
- d) Observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación.

3.3.3 NORMAS PARA LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN

MT 2.53.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.

MT 2.53.26 Recepción de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.

NORMAS SOBRE MATERIALES:

NI 29.00.01 Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados.

NI 29.05.04 Red subterránea de AT y BT. señales autoadhesivas para señalización de líneas.

NI 50.48.21 Bases tripulares verticales cerradas para fusibles de BT, del tipo de cuchillas, con dispositivo exterior de arco, para cortocircuitos fusibles de 500V (BTVC).

NI 52.95.01 Placas de plástico para protección de cables en zanjas para redes subterráneas (exentas de halógenos).

NI 52.95.03 Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos).

NI 56.31.21 Cables unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 KV.

NI 56.88.01 Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1KV.

NI 58.20.71 Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión. Características generales.

NI 58.26.03 Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre.

NI 76.50.01 Cajas generales de protección (CGP).

Pliego de condiciones

NI 76.50.04 Cajas de seccionamiento con bases fusibles seccionables, tipo cuchillas, con dispositivo exterior de arco, para redes subterráneas de baja tensión.

NI 76.87.01 Cintas de PVC plastificado con adhesivo para identificación de cables aislados de baja tensión.

3.3.4 MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN.

MT 2.33.15 Red subterránea de alta y baja tensión. Comprobación de cables subterráneos aislados.

MT 2.33.18 Red subterránea de alta y baja tensión. Identificación de líneas.

MT 2.51.43 Especificación particular Red subterránea de baja tensión. Acometidas.

MT 2.53.20 Conjuntos constructivos (montaje). Líneas subterráneas de baja tensión. Construcción.

MT 2.53.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.

MT 2.53.25 Recepción de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.

3.4 CONDICIONES ECONÓMICAS

3.4.1 MEDICIÓN Y ABONO.

Las distintas unidades de obra se medirán y pagarán conforme a lo especificado en el presupuesto.

3.4.2 RECLAMACIONES DE INCREMENTO DE PRECIOS.

Si el contratista no presenta una reclamación o comentario pertinente antes de firmar el contrato, no podrá, bajo ninguna circunstancia de error u omisión, solicitar un incremento de los precios establecidos en el presupuesto que se utilizará como base para la ejecución de las obras.

3.4.3 MEJORAS DE OBRAS

Si el Contratista, incluso con la autorización del técnico director, utiliza materiales de mejor calidad o de mayor tamaño que los especificados en el proyecto, o reemplaza un tipo de construcción por otro de mayor precio, o realiza cualquier parte de la obra con dimensiones mayores, o en general, introduce cualquier otra modificación que el técnico director considere beneficiosa, no tendrá derecho a recibir más pago que el que le correspondería si hubiera realizado la obra estrictamente según el proyecto contratado o adjudicado.

3.4.4 PAGOS.

Los pagos se realizarán por parte del propietario en los plazos previamente acordados y su importe será exactamente el correspondiente a las certificaciones de obra aprobadas por el técnico director, las cuales sirven de base para efectuar dichos pagos.

3.4.5 INDEMNIZACIÓN POR RETRASO

La indemnización por retraso en la finalización se determinará como un porcentaje del costo total de los trabajos acordados, por cada día de retraso contado desde la fecha de terminación establecida en el calendario de obra. Estas cantidades se descontarán y retendrán utilizando la fianza como fuente de pago.

3.4.6 DEMORA DE LOS PAGOS.

No se aceptará ninguna petición de cancelación del contrato basada en retrasos de pagos si el contratista no proporciona, en la fecha establecida, el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución acordado en el contrato.

3.4.7 SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista debe garantizar la obra en curso durante todo su proceso de ejecución hasta su recepción definitiva. El valor asegurado deberá coincidir en todo momento con el costo contractual de los elementos asegurados. En caso

Pliego de condiciones

de un evento adverso cubierto por el seguro, los fondos desembolsados por la compañía aseguradora se depositarán en una cuenta a nombre del propietario, destinada exclusivamente para el pago de la reconstrucción de la parte dañada. El contratista recibirá su reembolso a través de certificaciones, siguiendo el mismo proceso que el resto de los trabajos de construcción. A menos que el contratista dé su conformidad expresa en un documento público, el propietario no podrá utilizar estos fondos para otros propósitos que no sean la reconstrucción de la parte afectada por el siniestro. El incumplimiento de esta disposición otorgará al contratista el derecho de rescindir el contrato, con devolución de la fianza y compensación por los gastos y materiales acumulados. Además, recibirá una indemnización equivalente al monto de los daños no cubiertos por la compañía aseguradora, siempre que esta cantidad sea proporcional al total de los daños, los cuales serán valorados por el técnico director.



4 PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1: OBRA CIVIL										
UD	Descripción	Tramo	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Cantidad	Precio/Unidad €	Importe €
h	Oficial 1ª electricista							0,50	17,00	8,50
h	Oficial 2ª electricista							0,50	12,00	6,00
h	Excavación con máquina							0,05	25,00	1,25
h	Ayudante de construcción							0,50	10,00	5,00
m³	Hormigón HNE-15/B/20			7,00	0,43	0,28	0,84	0,84	50,00	42,14
m³	Zahorra			7,00	0,43	0,31	0,93	0,93	35,00	32,66
m³	Hormigón HNE-15/B/20			7,00	0,43	0,25	0,75	0,75	50,00	37,63
h	Retrocargadora neumáticos 75 CV							0,30	60,00	18,00
ml	Tubo corrugado rojo doble pared 160mm							14,00	4,00	56,00
ml	Multitubo de control 3x40mm							7,00	0,50	3,50
ud	Soporte multitubo							1,00	5,79	5,79
ml	Cinta señalizadora							1,00	0,08	0,08
ml	Canalización en zanja enterrada bajo calzada 2 tubos, en zanja de dimensiones mínimas 43 cm de ancho y 100 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, con 4 cm de asiento y relleno de hormigón HNE-15 8 cm por encima de los tubos de 160mm de diámetro (1 circuito + 1 reserva), a continuación un relleno de áridos reciclados, zahorras todo-uno de 31 cm, relleno de capa de hormigón HNE-15 hasta una altura de 25 cm, finalmente 6cm de Bituminosa caliente D-12, incluye colocación de multitubo de control de P.V.C., lisa, exento de halógenos de sección 3x40 mm de diámetro en color verde, colocación de cinta señalizadora.	CRUCE C3 =2 tubos	2	7,00			14,00			
SUBTOTAL								7,00	38,75	449,04
h	Oficial 1ª electricista							0,50	17,00	8,50
h	Oficial 2ª electricista							0,50	12,00	6,00
m³	Excavación con máquina							0,05	60,00	3,00
h	Ayudante de construcción							0,50	10,00	5,00
h	Retrocargadora neumáticos 75 CV							0,23	60,00	13,98
m³	Hormigón HNE-15/B/20							2,62	50,00	130,94
m³	Zahorra							0,93	35,00	32,66
ml	Tubo corrugado rojo doble pared 160mm							42,00	4,00	168,00
ml	Multitubo de control 3x40mm							7,00	0,50	3,50
ud	Soporte multitubo							1,00	5,79	5,79
ml	Cinta señalizadora							1,00	0,08	0,08
ml	Canalización en zanja enterrada bajo calzada 6 tubos, en zanja de dimensiones mínimas 43 cm de ancho y 132 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, con 4 cm de asiento y relleno de hormigón HNE-15/B/20 8 cm por encima de los tubos de 160mm de diámetro (3 circuito + 3 reserva), a continuación un relleno de áridos reciclados, zahorras todo-uno de 31 cm, relleno de capa de hormigón HNE-15/B/20 hasta una altura de 25 cm, finalmente 6 cm de Bituminosa caliente D-12, incluye colocación de multitubo de control de P.V.C., lisa, exento de halógenos de sección 3x40 mm de diámetro en color verde, colocación de cinta señalizadora.	CRUCE C1 = 6 tubos		7,00						
		Hormigón		7,00	0,43	0,62	1,87			
		Zahorra		7,00	0,43	0,31	0,93			
		Hormigón		7,00	0,43	0,25	0,75			
SUBTOTAL								7,00	22,50	498,46

Presupuesto



h	Oficial 1ª electricista							0,20	17,00	3,40
h	Oficial 2ª electricista							0,20	12,00	2,40
h	Excavación con máquina							0,03	25,00	0,75
h	Ayudante de construcción							0,16	10,00	1,55
h	Retrocargadora neumáticos 75 CV							0,23	60,00	13,98
m³	Arena de río							101,51	32,00	3.248,45
m³	Zahorra							129,82	35,00	4.543,81
m³	Hormigón							34,16	50,00	1.708,20
ml	Multitubo de control 3x40mm							850,00	0,50	425,00
ud	Soporte multitubo							10,00	5,79	57,90
ml	Cinta señalizadora							10,00	0,08	0,80
ml	Tubo corrugado rojo doble pared 160mm							1864,00	4,00	7.456,00
m³	Canalización en zanja enterrada bajo acera 2 tubos, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm de ancho y 80 cm de profundidad (16cm por cada tubo que se añada en vertical), incluyendo excavación de zanja, con 4 cm de asiento y relleno de arena de río lavada 8 cm por encima de los tubos de 160mm de diametro (1 circuito + 1 reserva), a continuación un relleno de áridos reciclados, zahorras todo-uno de 38 cm, relleno de capa de hormigón HNE-15/B/20 hasta una altura de 10 cm, finalmente la baldosa, etc, incluye colocación de multitubo de control de P.V.C., lisa, exento de halógenos de sección 3x40 mm de diámetro en color verde, colocación de cinta señalizadora.	C1-C2 = 2 tubos	197,00							
		Arena de río	197,00	0,40	0,28	22,06				
		Zahorra	197,00	0,40	0,38	29,94				
		Hormigón	197,00	0,40	0,1	7,88				
		C1-P16 = 2 tubos	185,00							
		Arena de río	185,00	0,40	0,28	20,72				
		Zahorra	185,00	0,40	0,38	28,12				
		Hormigón	185,00	0,40	0,1	7,40				
		C1-C3 = 4 tubos	82,00							
		Arena de río	82,00	0,42	0,45	15,50				
		Zahorra	82,00	0,42	0,38	13,09				
		Hormigón	82,00	0,42	0,1	3,44				
		C3-C4 = 2 tubos	197,00							
		Arena de río	197,00	0,40	0,28	22,06				
		Zahorra	197,00	0,40	0,38	29,94				
		Hormigón	197,00	0,40	0,1	7,88				
C3-P32 = 2 tubos	189,00									
Arena de río	189,00	0,40	0,28	21,17						
Zahorra	189,00	0,40	0,38	28,73						
Hormigón	189,00	0,40	0,1	7,56						
SUBTOTAL								850,00	22,08	36.208,16
h	Oficial 1ª electricista							0,34	17,00	5,80
h	Oficial 2ª electricista							0,34	12,00	4,09
m³	Excavación con máquina							0,03	25,00	0,75
h	Ayudante de construcción							0,16	10,00	1,55
h	Retrocargadora neumáticos 75 CV							0,23	31,81	7,41
m³	Arena de río		105,00	0,43	0,44	19,87	19,87	32,00	635,71	
m³	Zahorra		105,00	0,43	0,38	17,16	17,16	35,00	600,50	
m³	Hormigón		105,00	0,43	0,1	4,52	4,52	50,00	225,75	
ml	Multitubo de control 3x40mm						105,00	0,50	52,50	
ud	Soporte multitubo						1,00	5,79	5,79	

ml	Cinta señalizadora							2,00	0,08	0,16
ml	Tubo corrugado rojo doble pared 160mm							840,00	4,00	3.360,00
ml	Canalización en zanja enterrada bajo acera 2 tubos, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm de ancho y 80 cm de profundidad (16cm por cada tubo que se añada en vertical), incluyendo excavación de zanja, con 4 cm de asiento y relleno de arena de río lavada 8 cm por encima de los tubos de 160mm de diametro (1 circuito + 1 reserva), a continuación un relleno de áridos reciclados, zahorras todo-uno de 38 cm, relleno de capa de hormigón HNE-15/B/20 hasta una altura de 10 cm, finalmente la baldosa, etc, incluye colocación de multitubo de control de P.V.C., lisa, exento de halógenos de sección 3x40 mm de diámetro en color verde, colocación de cinta señalizadora.	CT-C1 = 8 tubos	8	105,00				840,00		
SUBTOTAL								105,00	19,60	6.938,48
h	Oficial 1ª electricista							1,00	17,00	17,00
h	Ayudante de construcción							1,00	10,00	10,00
m³	Hormigón HM-20/P/40 central							0,05	44,93	2,25
ud	Arqueta pref.hgón. 100x100x100 cm.							1,00	43,71	43,71
ud	Tapa665X665, M2 T2 fundición B-125 Iberdrola i/marco.							1,00	48,86	48,86
ud	Arqueta en zona de tránsito semipeatonal, formada por arqueta prefabricada de hormigón armado con terminación cónica, de 100x100x100 cm según NI 50.20.41(AG-1000x1000) marca Arcarey ref. FTPT-ARC-010 o equivalente, incluso con tapa marca NORINCO modelo M2 T2 o equivalente según NI 50.20.02 B-125, con logotipo de Iberdrola, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexión de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.	En cruces y cambios de dirección	20					20,00		
SUBTOTAL								20,00	121,82	2.436,33
SUBTOTAL CAPÍTULO OBRA CIVIL										46.530,48

CAPÍTULO 2: INSTALACIONES										
UD	Descripción	Tramo	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Cantidad	Precio/Unidad €	Importe €
h	Oficial especial para conexión con CT							1,00	60,00	60,00
ud	De Conexión entre el CT y la red de baja tensión, para dotar de energía eléctrica en baja tensión a la zona con el fin de dar servicio a la red de baja desde los centros de transformación.	M1.L1 Y L2	2				2,00			
		M1.L3 Y L4	2				2,00			
SUBTOTAL								4,00	60,00	240,00
Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A							1,00	153,00	153,00
	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 250 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2, según UNE-EN 60269-1							3,00	15,37	46,11
ml	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.							3,00	5,44	16,32
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1							3,00	3,73	11,19
ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.							1,00	110,00	110,00
ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.							1,00	2,00	2,00
h	Oficial 1ª construcción.							0,47	15,00	7,01
h	Peón ordinario construcción.							0,47	10,00	4,67

h	Oficial 1ª electricista.							0,78	17,00	13,23
h	Oficial 2ª electricista.							0,78	12,00	9,34
ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A	CGP'S	16					16,00		
SUBTOTAL								16,00	372,86	5.965,71
h	Oficial 1ª electricista.							0,23	17,00	3,96
h	Oficial 2ª electricista.							0,23	12,00	2,80
ud	Terminal cable Al 1x150 mm²							1,00	4,75	4,75
ud	Terminal de aluminio de 150 mm², estañado fabricado en tubo de aleación de aluminio de pureza igual o superior al 99,5% con acabado superficial estañado para mejora contacto eléctrico. Se incorpora grasa neutra en el agujero para evitar la oxidación del aluminio.	M1.L1 Y L2	2					16,00		
		M1.L2 Y L3	2					16,00		
SUBTOTAL								32,00	11,51	368,22
h	Oficial 1ª electricista.							0,23	17,00	3,96
h	Oficial 2ª electricista.							0,23	12,00	2,80
ud	Terminal de aluminio de 240 mm², estañado fabricado en tubo de aleación de aluminio de pureza igual o superior al 99,5% con acabado superficial estañado para mejora contacto eléctrico. Se incorpora grasa neutra en el agujero para evitar la oxidación del aluminio.	M1.L1 Y L2	6					48,00	48,00	7,40
		M1.L3 Y L4	6					48,00	48,00	7,40
SUBTOTAL								96,00	361,96	34.747,87
ud	Pica de tierra 15 mm de diámetro y longitud 1,5 m							16,00	14,00	224,00
ml	Hilo XZ1(S) 0,6/1KV AL 1x150 mm²							16,00	3,00	48,00
h	Oficial 1ª electricista.							0,31	17,00	5,27
h	Oficial 2ª electricista.							0,31	12,00	3,72
ud	Puesta a tierra del neutro desde los armarios de seccionamiento, unida al borne del neutro, mediante pica de acero cobreizado de 1,5 m. de longitud y conductor de cobre aislado XZ1(S) 0,6/1KV AL 1x150 mm² de sección. Totalmente instalada.	M1.L1	1					1,00		
		M1.L2	1					1,00		
		M1.L3	1					1,00		
		M1.L4	1					1,00		
SUBTOTAL								4,00	280,99	1.123,96
h	Oficial 1ª electricista.							0,23	17,00	3,96
h	Oficial 2ª electricista.							0,23	12,00	2,80
ud	Módulo de protección							1,00	129,74	129,74
ud	Protección metálica para defensa en baja tensión.		32					32,00		
SUBTOTAL								32,00	136,50	4.367,90
h	Oficial 1ª electricista.							0,16	17,00	2,64
h	Oficial 2ª electricista.							0,16	12,00	1,86
ml	Conductor XZ1(S) 0,6/1KV AL 1x150 mm²							1,00	3,00	3,00
ml	Conductor XZ1(S) 0,6/1KV AL 1x240 mm²							3,00	5,00	15,00
ml	Cable de aluminio para línea subterránea B.T. XZ1(S) 0,6/1KV AL mm², distribuida por tubo de PVC de diámetro 160 mm de 3(1x240) + 1X150	M1.L1	1	248,00				248,00		
		M1.L2	1	259,00				259,00		
		M1.L3	1	337,00				337,00		
		M1.L4	1	355,00				355,00		
SUBTOTAL								1199,00	22,50	26.971,51
SUBTOTAL CAPÍTULO 2: INSTALACIONES										73.785,18

CAPÍTULO 3: GESTIÓN DE RESIDUOS										
UD	Descripción	Tramo	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Cantidad	Precio/Unidad €	Importe €
	Gestión de los diferentes residuos producidos en obra, aportados a los gestores autorizados y depositos en vertederos homologados.		1				1,00			10000
SUBTOTAL										10.000,00
SUBTOTAL CAPÍTULO 3: GESTIÓN DE RESIDUOS										10.000,00

CAPÍTULO 4: SEGURIDAD Y SALUD										
UD	Descripción	Tramo	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Cantidad	Precio/Unidad €	Importe €
	PROTECCIONES INDIVIDUALES									
ud	Gafas protectoras contra impacto							4,00	4,99	19,96
ud	Gafas antipolvo, antiempañables,							4,00	0,96	3,84
ud	Casco seguridad homologado							4,00	3,07	12,28
ud	Mascarilla antipolvo							4,00	9,70	38,80
ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos,							4,00	2,23	8,92
ud	Protectores auditivos							4,00	3,74	14,96
ud	Mono trabajo de una pieza, tejid							4,00	5,49	21,96
ud	Par guantes uso general							4,00	0,49	1,96
ud	Par guantes dieléctricos protecc							4,00	24,02	96,08
ud	Par guantes de goma							4,00	0,55	2,20
ud	Cinturón de seguridad de suspens							4,00	21,14	84,56
ud	Pantalla de seguridad para soldar							4,00	5,50	22,00
ud	Par botas aislantes 5000V							4,00	12,97	51,88
ud	Par de botas de agua.							4,00	6,60	26,40
SUBTOTAL										405,80
	PROTECCIONES COLECTIVAS									
ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.							0,02	50,40	1,01
h	Ayudante de construcción							0,13	10,00	1,27
ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva							25,00	14,30	357,50
h	Ayudante de construcción							0,23	10,00	2,33
SUBTOTAL										362,11
	MEDICINA PREVENTIVA									
ud	Botiquín de urgencia para obra,							1,00	25,00	25,00
ud	Botiquín de urgencia							1,00	25,00	25,00
h	Ayudante de construcción							0,12	15,00	1,74
ud	Reposición de material de botiquin para obra							1,00	15,00	15,00
ud	Reposición botiquin de urgencia							1,00	15,00	15,00

ud	Reconocimiento médico obligatorio						4,00	40,00	160,00
SUBTOTAL									241,74
SUBTOTAL CAPÍTULO 4: SEGURIDAD Y SALUD									1.009,65
								TOTAL, SIN IVA	131.325,31
								BENEFICIO EMPRESARIAL	6% 7.879,52
								GASTOS GENERALES	13% 17.072,29
								IVA	21% 158.903,62
								TOTAL, IVA INCLUIDO	183.855,43

