

PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN 230/400V, DESDE CT PLAYA TORRE 4 (Nº SIGRID 501100058) HASTA CGP PARA NUEVA CONSTRUCCIÓN EN PASEO RIU DE ALMAZORA (CASTELLÓN). PARCELA 67.
SITUACIÓN: PASEO VORA RIU TÉRMINO MUNICIPAL: ALMAZORA PROVINCIA: CASTELLÓN
TITULAR INICIAL Y PROMOTOR: DIVARIAN PROPIEDAD, S.A. TITULAR FINAL: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
EXPEDIENTE I-DE: 9039650244
DESTINO: CONSELLERIA DE INNOVACIÓN, INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO. SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS DE CASTELLÓN.
Alicante, mayo de 2024
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: Mario Pérez Pérez. Col 1586 C/ Granja de Rocamora, 18. 1ªA 03015. Alicante

Este proyecto sustituye al RTP nº0620240419000870

568-LSBT



22125600Z  
**OFICINA-2** MARIO PEREZ  
INGENIERÍA DE INSTALACIONES  
(R: B13930706)



## ÍNDICE

1. Memoria descriptiva .....	5
1.1. Organismos afectados .....	5
1.2. Antecedentes y objeto del proyecto .....	5
1.3. Legislación aplicable .....	5
1.4. Titularidad de la instalación .....	7
1.5. Justificación de la potencia y actuaciones a realizar .....	7
1.5.1. Justificación de la potencia .....	7
1.5.2. Actuaciones a realizar .....	7
1.6. Prescripciones particulares .....	7
1.7. Descripción de las líneas .....	8
1.7.2. Tipo de tendido .....	9
1.7.3. Cruzamientos, proximidades y paralelismos.....	9
1.8. Puntos de entrega de energía (C.G.P.) .....	12
1.9. Puesta a tierra del neutro .....	14
1.10. Protecciones eléctricas.....	15
1.10.1. Protecciones contra sobrecargas.....	15
1.10.2. Protección contra sobrecargas de cortocircuito.....	15
1.11. Empalmes y terminales .....	15
1.12. Identificación de líneas y CGP .....	17
1.12.1. Señal identificadora de línea subterránea de baja tensión. ....	19
1.12.2. Señalización de CGP .....	20
1.13. Ejecución de las obras .....	20
1.14. Planificación .....	20
1.15. Conclusión .....	21
2. Cálculos justificativos .....	22
2.1. Procedimiento del cálculo.....	22
2.2. Fórmulas utilizadas.....	22
2.3. Potencia total instalada y demandada.....	22
2.4. Cálculos eléctricos .....	23
2.4.1. Intensidad máxima admisible .....	23
2.4.1. Línea subterránea de baja tensión LSBT (Línea a instalar).....	24
2.5. Cálculo de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos .....	25



3. Pliego de condiciones.....	26
3.1. Preparación y programación de la obra .....	26
3.2. Zanjas .....	26
3.2.1. Apertura de zanjas .....	26
3.2.2. Suministro y colocación de protección de arena .....	27
3.2.3. Colocación de la cinta de "atención al cable" .....	27
3.2.4. Tapado y apisonado de las zanjas .....	27
3.2.5. Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes .....	27
3.2.6. Zanja normal para baja tensión.....	27
3.2.7. Zanja para B.T. en terreno con servicios .....	28
3.2.8. Zanja con más de una banda horizontal .....	28
3.2.9. Zanjas anormales y especiales .....	28
3.2.10. Rotura de pavimentos.....	29
3.2.11. Cruces.....	29
3.2.12. Reposición de pavimentos .....	30
3.3. Conductores .....	30
3.3.1. Tendido de conductores en zanja abierta.....	31
3.4. Empalmes y terminales .....	32
3.5. Pruebas reglamentarias .....	32
3.6. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	33
3.7. Certificados y documentación.....	33
3.7.1. Libro de órdenes .....	34
4. Anejo 1: Estudio básico de seguridad y salud .....	35
4.1. Objeto.....	35
4.2. Características generales de la obra .....	35
4.2.1. Descripción de la obra y situación.....	35
4.2.2. Suministro de energía eléctrica.....	35
4.2.3. Suministro de agua potable .....	35
4.2.4. Servicios higiénicos.....	35
4.2.5. Servidumbre y condicionantes.....	36
4.3. Riesgos laborales evitables completamente.....	36
4.4. Riesgos laborales no eliminables completamente.....	36
4.4.1. Toda la obra.....	36
4.4.2. Movimientos de tierras .....	37
4.4.3. Montaje y puesta en tensión .....	37
4.5. Trabajos laborales especiales.....	38



4.6. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria .....	38
4.7. Previsiones para trabajos posteriores.....	39
4.8. Normas de seguridad aplicables en la obra .....	39
4.9. Medicina preventiva y primeros auxilios .....	39
4.9.1. Reconocimientos médicos periódicos.....	39
4.9.2. Primeros auxilios .....	39
4.10. Medidas de higiene personal e instalaciones .....	40
4.11. Formación sobre seguridad.....	40
4.12. Obligaciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos .....	40
4.13. Condiciones de ocupación.....	40
5. Anejo 2: Control de gestión residuos .....	42
5.1. Descripción de residuos generados .....	42
5.2. Estimación de residuos a generar .....	43
5.3. Medidas para la prevención de generación de residuos .....	43
5.4. Reutilización, valorización o eliminación .....	43
5.5. Separación de los residuos.....	44
5.6. Planos .....	44
5.7. Pliego de prescripciones técnicas particulares .....	44
5.7.1. Gestión de residuos en general.....	44
5.7.2. Residuos de tierras .....	45
5.7.3. Residuos metálicos.....	46
5.7.4. Residuos de hormigón.....	46
5.7.5. Residuos de material bituminoso.....	46
5.7.6. Medición y abono.....	46
5.8. Presupuesto .....	46
6. Presupuesto.....	47
6.1. Presupuesto y medición .....	47
6.2. Resumen del presupuesto.....	48
7. Planos .....	49





## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. Organismos afectados

Los organismos y administraciones afectadas por el trazado de la Línea serán:

- Ayuntamiento de Almazora
- Servicio Provincial de Costas de Castellón. Ministerio para la transición Ecológica y el Reto Demográfico

### 1.2. Antecedentes y objeto del proyecto

En aplicación del D32/2006 de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental, la instalación proyectada no precisa de Estimación/Declaración de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada no está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, Según Decreto 91/2023, de 22 de junio, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

La instalación proyectada no precisa de Declaración de Utilidad Pública o Imposición de Servidumbre de Paso.

Este proyecto solicitado por la empresa promotora DIVARIAN PROPIEDAD, S.A., se refiere a la construcción de una línea eléctrica subterránea de baja tensión para cesión a compañía, para alimentación a una edificación de viviendas, que se emplazarán, dentro del término municipal de Almazora (Castellón)

DIVARIAN PROPIEDAD, S.A. tiene el CIF. A81036501 con domicilio social en la calle Serrano, 26. 6ª Planta 28001 Madrid.

La instalación alimentará a una edificación de 8 viviendas, garaje y servicios comunes.

### 1.3. Legislación aplicable

El presente proyecto se redacta siguiendo las directrices de la Norma Técnica para instalaciones de media y baja tensión, ajustándose al proyecto tipo de línea subterránea de baja tensión tipo SG constituidas por cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipo XZ1 (S), según NI 56.37.01, de las características siguientes:

- Conductor Aluminio.
- Secciones 150 y 240 mm<sup>2</sup>.
- Tensión asignada 0,6/1 kV.
- Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta Poliolefina (Z1).

Estos cables deberán cumplir los ensayos de resistencia al incendio indicados en la Norma UNE-EN 60332-1-2.

Es objeto de este documento mostrar a la Superioridad las condiciones técnicas y de seguridad de las líneas reseñadas, dando cumplimiento a los siguientes reglamentos:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Así como sus Documentos Básicos y actualizaciones correspondientes.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 997/2002, de 27 septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02)
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)



- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08)
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de Comunicación. Así como su Desarrollo Reglamentario.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ordenanza Fiscal del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras. (BOP, 217, de 14 de noviembre de 2012).
- Ordenanza Municipal sobre protección contra Ruidos y Vibraciones. (BOP, 79, de 8 de abril de 1991).
- Ordenanza Municipal de Limpieza. (BOP, 90, de 15 de mayo de 2009).
- Ordenanza de circulación de peatones y vehículos. (BOP, 250, de 30 de diciembre de 2011).
- Normas a cumplir en apertura de zanjas en vía pública, aprobado por Decreto de Alcaldía nº 250507/3 de 25 de mayo de 2007.
- Decreto. Condiciones generales para las ocupaciones de las vías públicas, aprobado por el Concejal de Seguridad, Tráfico y Transportes el 15 de abril de 2014. (BOP, 93, de 16 de mayo de 2014).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 02-8-2002, y publicado en el B.O.E del 18-09-2002.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones Técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Norma Particulares de la Cía Suministradora, I-DE, MT 2.51.43 Proyecto Tipo I-DE Distribución Eléctrica, que establece y justifica todos los datos técnicos necesarios para el diseño, cálculo y construcción de las líneas subterráneas de Baja Tensión.
- Normas Particulares de la Cía. Suministradora, i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, aprobadas por la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, según resolución de 22 de noviembre de 2019, modificada el 18 de diciembre de 2019.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normativa Sectorial sobre Sistemas de Emergencia y Evacuación
- Normativa Sectorial sobre Medioambiente, Calidad Ambiental y Salubridad
- Normativa Sectorial sobre Eficiencia Energética
- Normativa Sectorial de Instalaciones aplicable según el caso
- Otra Normativa Local y/o Ordenanzas Municipales
- Otra Normativa Urbanística y de Calidad en la Edificación
- Manual técnico de compañía MT 2.03.20 Ed.11 de mayo del 2019.
- Manual técnico de compañía MT 2.51.43 Ed.02 de mayo de 2019.
- Manual técnico de compañía MT 2.80.12 Ed.05 de mayo de 2019.



Cualquier otra Normativa y Reglamentación, de obligado cumplimiento para este tipo de Instalaciones Para que, de su estudio, y si no existiera inconveniente, se autorice la ejecución de las obras.

#### 1.4. Titularidad de la instalación

El titular inicial/promotor de la instalación es DIVARIAN PROPIEDAD, S.A, tiene el CIF. A81036501, el cual posteriormente cederá la instalación a la compañía suministradora I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con CIF A-95075578 y domicilio en C/ Gardoki, nº 8 de Bilbao.

#### 1.5. Justificación de la potencia y actuaciones a realizar

##### 1.5.1. Justificación de la potencia

El coeficiente de simultaneidad a aplicar viene definido por la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las viviendas se prevén para una electrificación elevada (9.200W/230V).

**Finca 1:** Cam VORA RIU, 7 ALMASSORA

Cups	Esc	Piso	Mano	Tipo de Suministro	Potencia.
ES0021000041035074WN		Bajo	1	Vivienda	9,2 KW
ES0021000041035075WJ		Bajo	2	Vivienda	9,2 KW
ES0021000041035077WS		Bajo	3	Vivienda	9,2 KW
ES0021000041035078WQ		Bajo	4	Vivienda	9,2 KW
ES0021000041035081WL		Bajo	5	Vivienda	9,2 KW
ES0021000041035082WC		Bajo	6	Vivienda	9,2 KW
ES0021000041035084WE		Bajo	7	Vivienda	9,2 KW
ES0021000041035085AT		Bajo	8	Vivienda	9,2 KW
ES0021000041035087AW		Bajo	9	Garaje	3,45 KW
ES0021000041035089AG		Bajo	10	Alumbrado publico	3,45 KW
ES0021000041035101AQ		Bajo	11	Telecomunicaciones	3,45 KW
ES0021000041035112GG		Bajo	12	Servicio general vivienda	6,9 KW
<b>TOTAL FINCA</b>					<b>90,85 kW</b>

##### 1.5.2. Actuaciones a realizar

Según las CCTE se debe instalar una LSBT desde el CT PLAYA TORRE 4 (Nº SIGRID 501100058) hasta la CGP de un edificio de nueva construcción en el paseo Rui de Almazora (Castellón). Parcela 67

Esta actuación se refleja en planos.

#### 1.6. Prescripciones particulares



Todos los materiales y trabajos a realizar en la ejecución de las líneas tendrán que atenerse a aquellos aceptados por la Cía. Suministradora descritos en las Normas Particulares que tengan publicadas. El constructor para llevar a efecto este proyecto habrá de cumplimentar además de los reglamentos vigentes, tales normas, tanto en lo referente a la realización de las obras como a la calidad de los materiales y características de los mismos, que serán por tanto de los homologados por dicha Cía.

### 1.7. Diseño de la línea

Las características de todos los elementos de la instalación se encuentran recogidas en las Normas Internas de I-DE (NI) indicadas en el capítulo III de la MT 2.03.20.

La ejecución y recepción de la instalación proyectada se realizará con arreglo a las Normas particulares de I-DE (MT) con arreglo al capítulo IV del MT 2.03.20.

### 1.8. Descripción de las líneas

La alimentación parte desde los puntos de entronque mencionados anteriormente y coincidentes con las CCTE de I-DE. De estos puntos parten las líneas, en zanja accediendo previamente a la acera, bajo tubos de plástico de grado de protección 7 y exentos de halógenos, y realizándose posteriormente la distribución según se detalla en planos. Los cruces de calles y vados de vehículos, si existiesen, se realizarán entubados en las condiciones expuestas en esta memoria, así como el paralelismo o cruzamiento con otros servicios.

La sección de los conductores para todas las líneas objeto del presente proyecto será la siguiente:

XZ1(S) 3(1x240) +1x150 mm<sup>2</sup> 0.6-1KV Al

Su longitud expresada en metros, será la siguiente:

LÍNEA	METROS
LSBT (CT PLAYA TORRE 4. Nº 501100058) hasta CGP	261,00

Las redes están calculadas para una tensión de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro.

La caída de tensión en cualquier punto de la red nunca será superior al 5%.

#### 1.8.1.1. Características del conductor subterráneo

Se utilizarán generalmente líneas formadas por conductores unipolares de aluminio cableados bajo aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC negro, tipo XZ1(S) según NI 56.37.01 y lo indicado en el Manual Técnico de Iberdrola MT 2.51.43, tanto para los conductores de fase como el de neutro.

La línea será de cuatro conductores, tres para las fases y uno para neutro.

En el caso que nos ocupa los conductores de fase serán de 240 mm<sup>2</sup> y para el neutro tendremos conductores de 150 mm<sup>2</sup>

- Tipo constructivo ..... Unipolar
- Naturaleza del conductor ..... AL.
- Aislamiento ..... Polietileno reticulado (XLPE)
- Cubierta ..... Poliolefina (Z1)
- Armadura ..... Sin armadura
- Resist. electr. max. 20°C
- 240 mm<sup>2</sup> ..... 0'125 Ohmios/Km.
- 150 mm<sup>2</sup> ..... 0'206 Ohmios/Km.

Se identificarán claramente cada una de las fases y el neutro por encintado con colores reglamentarios.



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

### 1.8.2. Tipo de tendido

Se realizará una canalización entubada.

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

Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Los cables se alojarán en zanjas de 0,85 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm<sup>2</sup>, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres 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 arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,28 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes, sobre esta capa de tierra, se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

Sobre la cinta de señalización se colocará una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,10 m de espesor. Por último, se colocará en unos 0,15 m de espesor un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 y otra de 0,12m de espesor de reposición del pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura en total, o una capa de 0,27m tierra en el caso de reposición de jardines.

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

Se instalará un multitubo, designado como MTT 3x40, y su correspondiente soporte, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

La guía de instalación del conducto y accesorios, se encuentra definida en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

### 1.8.3. Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre Reglamentos de baja tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias además de unificar criterios con relación a construcción de líneas



subterráneas se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Por este motivo, los cables se alojarán en zanjas de 1,05 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm<sup>2</sup>, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm<sup>2</sup>, 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 no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, 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 en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra y se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0 en las que así lo exijan.

Se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos. Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01, a unos 0,10 m de la parte inferior del firme.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, 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.

### 1.8.3.1. Cruzamientos

Las condiciones a que deben responder los cables subterráneos de baja tensión serán las indicadas en el punto 2.2.1 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, pero con protección metálica y se podrá introducir en el tubo junto a los cables eléctricos siempre y cuando estos últimos garanticen una resistencia al fuego según UNE-EN 60332-1-2 y UNE-EN 60332-3-24. Por lo que queda prohibido el subconductor en la canalización entubada eléctrica.

En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.3 o bien 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.).



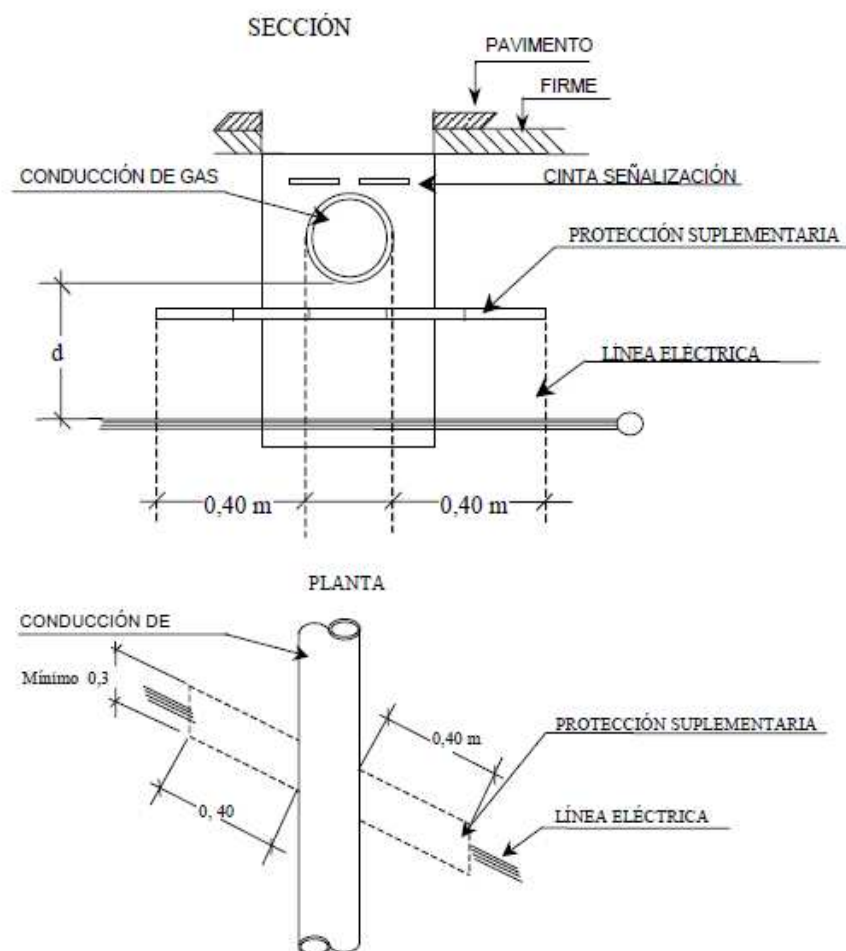


En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

TABLA A1			
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 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

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,40 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

El propio tubo utilizado en la canalización, se considerará como protección suplementaria, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente siempre y cuando los tubos estén constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, con resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, de 28 J si el diámetro exterior es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J si el diámetro exterior es superior a 140 mm.



### 1.8.3.2. 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.


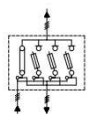
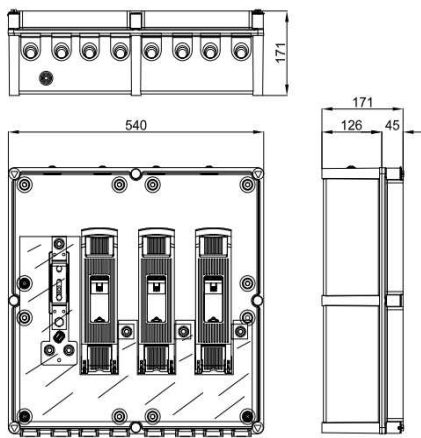
Con el objeto de evitar incendios, daños a los cables entubados y mantener la evacuación térmica de los mismos en los cruces, los cables de fibra óptica dieléctricos no tendrán la consideración de cables de telecomunicaciones bien de cobre o bien de fibra, pero con protección metálica y se podrá introducir en el tubo junto a los cables eléctricos siempre y cuando estos últimos garanticen una resistencia al fuego según 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 de un multitubo, a solicitud de telecomunicaciones tal y como se especifica en el apartado 9.3 de este manual técnico.

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

## 1.9. Puntos de entrega de energía (C.G.P.)


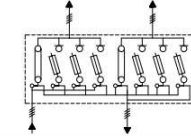
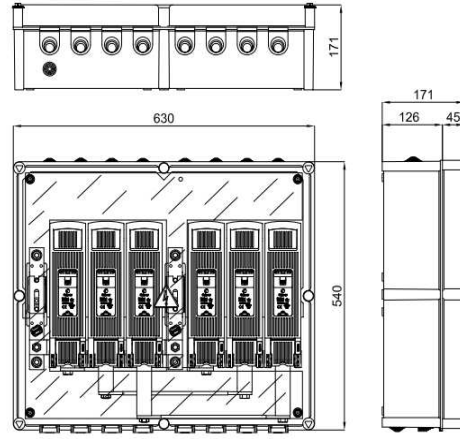
Se realiza la entrega de energía de cada punto mediante cajas generales de protección esquema 10 o esquema 11, tipo BUC de 250 A. Serán tipo armarios de seccionamiento de poliéster para exterior.

		<b>FICHA TECNICA</b> CAJA DE PROTECCION CGP-10-250/BUC		FT Nº: 5809 Revisión: 01 Fecha: 06.10.10
REFERENCIA CAHORS: 0446440 REFERENCIA IBERDROLA: 76500018		<b>ESQUEMA ELECTRICO:</b> 		
		<b>CARACTERISTICAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión asignada: 500V</li> <li>- Intensidad asignada: 250A</li> <li>- Grados de protección: IP31D, IK08</li> <li>- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-1 250A</li> <li>- Neutro seccionable con borne puesta a tierra de 50mm²</li> <li>- Esquema 10</li> <li>- Borne de entrada mediante tornillo Inox M10</li> <li>- Borne de salida mediante tornillo Inox M10</li> </ul>		
		<b>NORMAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN 60439</li> <li>- UNE-EN 20324</li> <li>- UNE-EN 50102</li> <li>- REBT ITC BT-13</li> <li>- DIRECTIVA CE</li> <li>- UNE-EN 60947</li> <li>- NI 76.50.01</li> <li>- NI 76.01.02</li> </ul>		
		<b>UTILIZACION:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección de la línea general de alimentación en una instalación de enlace</li> <li>- Instalación en fachada exterior de los edificios o muros de dierre</li> <li>- Montaje superficial, empotrada o en nicho de acuerdo al REBT</li> </ul>		

Caja general de protección CGP-10-250/BUC FT Nº5809 Rev:01





		<b>FICHA TECNICA</b> <b>CAJA DE PROTECCION CGP-11-250/250/BUC</b>		FT Nº: 5810 Revisión: 01 Fecha: 06.10.10
REFERENCIA CAHORS: 0446441 REFERENCIA IBERDROLA: 7650019		<b>ESQUEMA ELECTRICO:</b> 		
		<b>CARACTERISTICAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión asignada: 500V</li> <li>- Intensidad asignada: 250A</li> <li>- Grados de protección: IP31D, IK08</li> <li>- Seis bases seccionables en carga tamaño BUC-1 250A</li> <li>- Dos neutros seccionables con borne puesta tierra de 50 mm²</li> <li>- Esquema 11</li> <li>- Borne de entrada mediante tornillo Inox M10</li> <li>- Borne de salida mediante tornillo Inox M10</li> </ul>		
		<b>NORMAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNE-EN 60439</li> <li>- UNE-EN 20324</li> <li>- UNE-EN 50102</li> <li>- REBT ITC BT 13</li> <li>- DIRECTIVA</li> <li>- UNE-EN 60947</li> <li>- NI 76.50.01</li> <li>- NI 76.50.02</li> </ul>		
		<b>UTILIZACION:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección de la línea general de alimentación en una instalación de enlace</li> <li>- Instalación en el interior de los edificios</li> <li>- Montaje superficial, empotrada o en nicho de acuerdo al REBT</li> </ul>		

CAJA DE PROTECCION CGP-11-250/250/BUC FT Nº 5810 Rev:00

Dispondrán de envoltorio de protección mecánica según figura siguiente.

**Descripción:**

Zócalos prefabricados monobloque para alojar envoltorios tipo MAXINTER o similares, (envoltorios no incluidos).

**Características Técnicas:**

- Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio.
- Composición GRC según UNE-EN 1169.
- Resistencia Flexión GRC / 8 N/mm² (Mpa) según UNE-EN 1170-4.
- Tipo de cemento: CEM I 52,5 R.





DIMENSIONES INTERIORES ÚTILES: 584 x 710 x 196 mm (alto x ancho x fondo)

La parte inferior de la puerta se colocará a una altura mínima de 30 cm. del pavimento acabado de la acera. La puerta y su marco serán metálicos y si son de hierro o acero estarán protegidos contra la corrosión, dispondrá de cerradura normalizada por la Empresa Suministradora. Tomarán como referencia informativa la Norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según Norma UNE-EN 60085.

En cada nicho se preverán dos orificios para alojar los conductos (PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la línea subterránea. Tendrán un diámetro mínimo de 160 mm y se colocarán inclinados desde la acera al nicho. En lugar de tubos también se podrá realizar sobre peana o modular de hormigón como la imagen anterior.

La distribución de las CGP y su asignación a las líneas correspondientes queda especificada en el punto 1.3 de la actual memoria, así como en el documento planos del actual proyecto.

### 1.10. Puesta a tierra del neutro

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección y medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, estando soterrada a 0,5 metros de profundidad, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm<sup>2</sup> de Cu, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

El cable de neutro se pondrá a tierra, como mínimo cada 300 metros de línea, y para las líneas principales y derivaciones se pondrá a tierra igualmente en los extremos de estas cuando la longitud de estas sea superior a 200 metros.



## 1.11. Protecciones eléctricas

### 1.11.1. Protecciones contra sobreintensidades

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

### 1.11.2. Protección contra sobreintensidades de cortocircuito

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la Norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

## 1.12. Empalmes y terminales

Cuando sea necesario el uso de empalmes y terminales estos serán adecuados a las secciones de cable de 240, 150 mm<sup>2</sup> Al y autorizados por la Empresa Suministradora.

Según la NI 56.88.01, los terminales serán:

- CTPT: terminal aislado apriete mecánico.
- 150/240: Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.
- M10 o M12: diámetro del orificio de la pala, para los pasos de rosca de tornillo indicados.

Terminaciones por apriete mecánico mediante tornillería cabeza fusible.

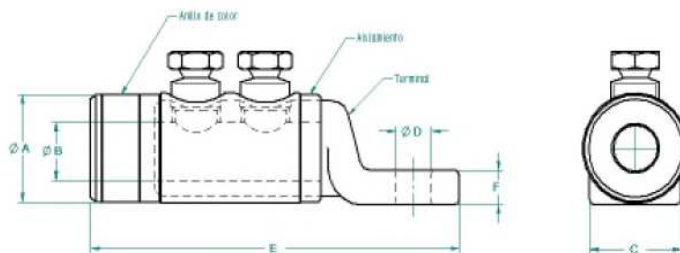


Tabla 2  
Dimensiones (mm)

Designación	Ø A	Ø B	Ø C	Ø D	E	F	Nº Tornillos
	máx.	mín.	máx.	±0,3	máx.	mín.	mín.
CTPT-25/50 M8	27	9	22	9	80	6	1
CTPT-25/50 M10	27	9	22	11	80	6	1
CTPT-25/50 M12	27	9	22	13	80	6	1
CTPT-50/95 M8	27	12,5	22	9	80	6	1
CTPT-50/95 M10	27	12,5	22	11	80	6	1
CTPT-50/95 M12	27	12,5	22	13	80	6	1
CTPT-95/150 M10	31	15,5	26	11	100	9	2
CTPT-95/150 M12	31	15,5	26	13	100	9	2
CTPT-150/240 M10	38	19,5	33	11	150	9	2
CTPT-150/240 M12	38	19,5	33	13	150	9	2

Significado de las siglas que componen la designación:

- CTPT: Terminal aislado apriete mecánico
- 25/50; 50/95; 95/150; 150/240: Sección del conductor en mm<sup>2</sup>
- M8; M10; M12: Diámetro del orificio de la pala para los pasos de rosca de tornillo indicados.

Según la NI 56.88.01, los empalmes serán:

- EPSA: Conector de empalme por apriete mecánico mediante tornillería cabeza fusible.
- 150/240: Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Conectores de empalme por apriete mecánico mediante tornillería cabeza fusible.

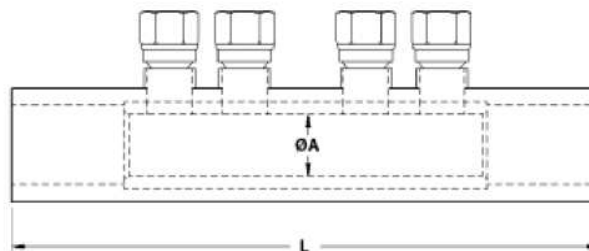


Tabla 4  
Dimensiones (mm)

Designación	L	Ø A	Nº Tornillos
	máx.	mín.	mín.
EPSA-50/95	300	12,5	2
EPSA-95/150	300	15,5	2
EPSA-150/240	300	19,5	4

Significado de las siglas que componen la designación:

- EPSA: Conector de empalme aislado subterráneo por apriete mecánico mediante tornillería cabeza fusible.

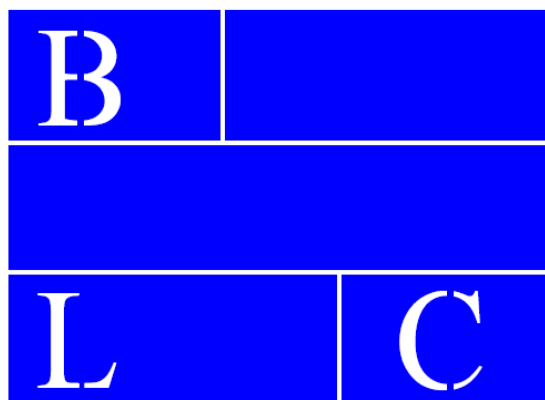
### 1.13. Identificación de líneas y CGP

Se establecen las características para cumplir con la identificación de las líneas subterráneas de baja tensión, según NI 29.05.04 y la MT 2.33.18, para las CGP.

La señalización se realizará prioritariamente por medio de señales autoadhesivas. En algunos casos de señalización se podrán emplear placas de señalización con abrazaderas en interiores.

Las señales autoadhesivas serán las especificadas en la NI 29.05.04.

Estas señales serán de color azul y con los textos en blanco.



Señal identificadora SILSBT



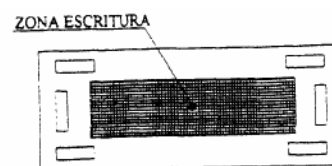
Area A	Tensión B <input type="checkbox"/>	Nº de orden de la CGP <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Area B
Area C	Nº de CT de procedencia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Area D	Nº de la línea L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Estado de la línea C o A	Area E

La señal de identificación contiene cinco áreas de información:

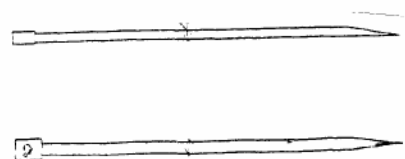
- Área A Tensión de la línea B1 o B2 (un dígito)
- Área B Número de orden de la caja (dos dígitos)
- Área C Número del CT de procedencia (cinco dígitos)
- Área D Número de la línea (L dos dígitos)
- Área E Estado de la línea (C o A) línea cerrada o abierta

Las señales de abrazadera serán las especificadas en la NI 29.05.02.

Esta placa dispone de una zona satinada y gratinada, destinada a fijar la escritura, que se realizará con rotuladores de tinta permanente, esta placa dispondrá de una abrazadera, que también figura en la citada NI.



Placa señalización  
PSLS



Abrazadera  
AC



### 1.13.1. Señal identificadora de línea subterránea de baja tensión.

En nuestro caso las líneas serán identificadas con los tipos especificados en la siguiente tabla:

Señales normalizadas

Designación	Códigos
SILSBT	2905550
SILSPA	2905552
SILSAT	2905554
SILSN0	2905556
SILSN1	2905557
SILSN2	2905558
SILSN3	2905559
SILSN4	2905560
SILSN5	2905561
SILSN6	2905562
SILSN7	2905563
SILSN8	2905564
SILSN9	2905565
SILABT	2905580

Significado de las siglas que componen la designación:

SI = Señal de identificación

LS = Línea subterránea

LA = Línea aérea

BT = Baja tensión

AT = Alta tensión

A = Línea en posición abierta

N0/./N9\_ = Número representado en la señal: del 0 al 9.

Color de fondo: Azul UNE S 3060-R90B (según UNE 48 103).

Texto: Blanco UNE S 0500N (según UNE 48 103).

Espesor de las líneas de separación > 0,4 mm

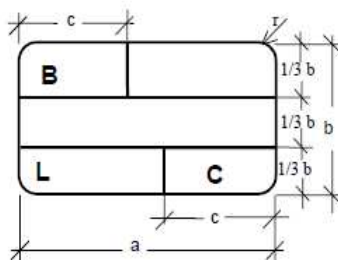


Fig.1: Señal SILSBT. Dimensiones

Los originales para reproducción se adjuntan en el anexo A. En la tabla 2 y figura 1 se establecen las dimensiones de las señales identificadoras de líneas subterráneas de BT y las de sus letras y números.

Tabla 2|

Señal SILSBT. Dimensiones y características

Designación	a	b	c	Espesor	Rótulo		r1)
				mínimo	Tipo	Tamaño	
SILSBT	125	88	48	Según acuerdo	Stencil	21x16	3

1) Curvatura opcional

La fijación se hará por medio de adherencia





### 1.13.2. Señalización de CGP

La identificación de las CGP, vendrá determinada por la línea, en nuestro caso al ser líneas subterráneas de baja tensión, y teniendo en cuenta la MT2.33.18 y NI 290504, su tipo será SILSBT. Cumpliendo las premisas del punto anterior.

Se podrán rotular completamente cuando se conozca todos los datos requeridos.

### 1.14. Ejecución de las obras

Las dimensiones de las zanjas, situación del cable en la misma, así como la composición de los materiales que forman el relleno quedan detalladas en apartados anteriores, también vienen especificadas las disposiciones especiales para cruces, etc.

En cuanto a la normativa a seguir para la ejecución de los trabajos se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado 1 de esta memoria.

Se describen a continuación las distintas actividades que deben realizarse para el tendido de la línea, sin pasar a detallar todos los pormenores que componen cada una de esas actividades ya que vienen reflejadas en las normas que la Cía. Suministradora tiene editadas a tal menester. Las normas mencionadas son las tituladas Normas que deben regir en el proyecto y montaje de las líneas subterráneas de MT y BT y son las que regirán en la ejecución de las obras, como se ha expuestos anteriormente.

Dicha actividad es:

- Empalmes.
- Puesta a tierra.
- Normas de montaje, que comprenden:
- Apertura de zanja.
- Suministro y colocación de protección arena.
- Ídem. de placa de protección de cables.
- Colocación de la cinta de atención al cable.
- Tapado y apisonado de zanjas.
- Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.
- Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.
- Cruces.
- Reposición de pavimentos.
- Tendido y levantado de cables.
- Montaje en cables de BT

### 1.15. Planificación

Id	Nombre Tarea	Duración (horas/trabajador)	1 Día	2 Día	3 Día	4 Día	5 Día	6 Día	7 Día	8 Día	9 Día	10 Día
1	Señalización Vallado (Obra completa)	1										
2	Transporte, almacenamiento y acopio de material	12										
3	Realización de zanjas	24										





Id	Nombre Tarea	Duración (horas/trabajador)	1 Día	2 Día	3 Día	4 Día	5 Día	6 Día	7 Día	8 Día	9 Día	10 Día
4	Instalación de toma de tierra	2										
5	Instalación de CGP y CPM	12										
6	Instalación de tendido de cableado y tapado de zanjas	32										
7	Limpieza y recogida de residuos, etc.	14										
8	Seguridad y salud	20										
9	Replanteo Obra	3										

A	Nº Trabajadores		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
---	-----------------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### 1.16. Conclusión

Con todo lo dicho anteriormente el técnico abajo firmante cree haber descrito suficientemente la instalación objeto de este Proyecto, no obstante, la Superioridad, con mejor criterio resolverá.

Alicante, abril de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Mario Pérez Pérez

Col. 1586



## 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 2.1. Procedimiento del cálculo

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

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta la intensidad máxima admisible por el cable y la caída de tensión. Para el cálculo eléctrico se ha tomado la intensidad admisible en la MT2.51.43, tabla 2 del punto 9.

Se adoptarán los conductores que den un mayor valor para las secciones, ya que corresponderán a las condiciones más desfavorables.

### 2.2. Fórmulas utilizadas

La selección de la sección del conductor en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la MT2.51.43, tabla 2 del punto 9.

La intensidad se determina por la fórmula:

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \tau)$$

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

$$e = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cos \tau + X \sin \tau) / 1000$$

En donde:

- P = Potencia en W
- U = Tensión compuesta en kV
- e = Caída de tensión en voltios
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud de la línea en km
- R = Resistencia del conductor en  $\Omega/\text{km}$  (0,125 para sección de 240 mm<sup>2</sup>)
- X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en  $\Omega/\text{km}$  (0,070 para sección de 240 mm<sup>2</sup>)
- $\cos \tau = 0,9$

La caída de tensión en la línea, expresada en función del momento eléctrico P·L, teniendo en cuenta las fórmulas anteriores, viene dada por:

$$e\% = P \cdot L \cdot \frac{R + X \tan \tau}{10 \cdot U^2}$$

Donde e% viene dada en % de la tensión compuesta U en voltios.

### 2.3. Potencia total instalada y demandada

El coeficiente de simultaneidad a aplicar viene definido por la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las viviendas se prevén para una electrificación elevada (9.200W/230V)

Los criterios seguidos para la estimación de la potencia de los locales comerciales serán:

$$P = 0,1 \times S$$

Siendo S la superficie del local en m<sup>2</sup>.

Se instalará una CGP en lugar se indica en planos



Las CGPs serán tipo esquema 10 (E-10-250/BUC):

CGP	LÍNEA	POTENCIA SIMULTÁNEA kW	METROS
CGP	LSBT (CT Playa Torre 4 Nº SIGRID 501100058) (Línea a instalar)	81,65	261,0

## 2.4. Cálculos eléctricos

### 2.4.1. Intensidad máxima admisible

Para el cálculo eléctrico se ha tomado la intensidad admisible en la MT2.51.43, tabla 2 del punto 9.

Según la MT2.51.43, debemos aplicar los coeficientes de corrección para el cálculo de la intensidad admisible.

**Tabla 2C**  
**Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1 K.m/W**

Resistividad térmica del terreno, (K.m/W)								
0,80	0,85	0,90	1,00	1,20	1,50	2,00	2,50	3,00
1,09	1,06	1,04	1	0,93	0,84	0,75	0,68	0,64

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco. En la tabla 3C, se muestran estos valores.

**Tabla 3C**  
**Resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad**

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0.40	Inundado
0.50	Muy húmedo
0.70	Húmedo
0.85	Poco húmedo
1.00	Seco
1.20	Arcilloso muy seco
1.50	Arenoso muy seco
2.00	De piedra arenisca
2.50	De piedra caliza
3.00	De piedra granítica

tenemos una resistividad térmica del terreno de 1Km/W, en su tabla 3C, para un terreno seco, que nos lleva a una tabla, la 2C, donde nos da un factor de corrección de 1,00 Km/W.



**Tabla 4C**  
**Factores de corrección por distancia para agrupamiento de cables entubados**

Circuitos tubulares soterrados (un circuito trifásico, con neutro por tubo) con tubos dispuestos en un plano horizontal					
Circuitos agrupados	Distancia entre tubos en mm				
	En contacto	200	400	600	800
2	0,87	0,90	0,94	0,96	0,97
3	0,77	0,82	0,87	0,90	0,93
4	0,71	0,77	0,84	0,88	0,91

Para agrupación con mayor número de circuitos ver Norma UNE 211435.

En la tabla 4C, tenemos un factor de corrección por distancia de agrupamiento, en nuestro caso 1 circuito , el factor de corrección es de 1.

Y para un soterramiento de 1,00, tenemos la tabla 5C:

**Tabla 5C**  
**Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 0,7metros**

Profundidad (m)	En tubular
0,50	1,03
0,60	1,01
0,70	1,00
0,80	0,99
1,00	0,97
1,25	0,96
1,50	0,95
1,75	0,94
2,00	0,93
2,50	0,91
3,00	0,90

Por lo tanto, el factor de corrección, en nuestro caso, será de 1 m y factor: 0,97.

De este modo tendremos que la intensidad máxima en el caso más desfavorable:

$$I_{max} = I_{total} \times 1,00 \times 1,00 \times 0,97$$

$$I_{max} = 336 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,97 = 325,92 \text{ A}$$

La intensidad máxima de la línea será de 325,92 A,

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente se ha llegado a los siguientes resultados:

#### 2.4.1. Línea subterránea de baja tensión LSBT (Línea a instalar)

Sección del conductor: 3(1x240) +1x150 mm<sup>2</sup> 0.6-1KV Al.

TRAMO	LONGITUD (m)	POTENCIA (kW)	INTENSIDAD (A)	CAÍDA TENSIÓN (V)	% CAÍDA DE TENSIÓN
LSBT	261	81,65	130,95	7,10	1,76



## 2.5. Cálculo de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos

Los conductores se deben proteger contra sobrecargas y cortocircuitos.

Se protegerán con fusibles tipo gG, y la intensidad nominal de los mismos se adoptarán a la siguiente tabla

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

Según el punto 9.2 de la MT 2.51.43, tendremos:

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

### Línea no protegida contra sobrecargas

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se tendrán que instalar fusibles de 200 A en el cuadro de BT del CT.

En nuestro caso, con línea de 3(1x240) + 1x150 Al, en tubular soterrada es un Fusible "gG" Calibre In 200A, y longitud de línea de 261 m. La línea, según la tabla anterior, estaría protegida hasta una longitud de 326 m.

Alicante, mayo 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Mario Pérez Pérez

Col. 1586



### 3. PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1. Preparación y programación 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 hacer y forma de realizarlos.

Al recibir un proyecto y antes de empezar su ejecución se harán las siguientes comprobaciones y recomendaciones:

- 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 las bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc., que normalmente se puedan apreciar por registros en la vía pública.
- Todos los elementos de protección y señalización tendrán que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

#### 3.2. Zanjas

##### 3.2.1. Apertura de zanjas

Las canalizaciones salvo casos de fuerza mayor se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a los bordillos.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará, si es posible, un paso de 50 cm. entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de entradas de garajes, tanto existentes como futuros, serán ejecutados cruces de tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente.



### 3.2.2. Suministro y colocación de protección de arena

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcillas o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará de miga o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente, y las dimensiones de los granos serán de dos o tres mm como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Director de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

### 3.2.3. Colocación de la cinta de "atención al cable"

En canalizaciones de cables de B.T. se colocará una cinta de cloruro de vinilo, que denominaremos "atención a la existencia del cable", del tipo normalizado por la empresa suministradora. Se colocará a lo largo de la canalización una tira en la vertical del mismo a 0.50 m. aproximadamente sobre el fondo de la zanja.

### 3.2.4. Tapado y apisonado de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación, apisonada, debiendo realizarse los primeros 20 cm. de forma manual, y para el resto podrá usarse apisonado mecánico.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de atención se colocará entre dos de estas capas.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

### 3.2.5. Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes

Las tierras sobrantes de las zanjas, debido al volumen introducido en cables, arena, rasilla, así como el esponje normal del terreno, serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero. Al estar incluido este concepto en la misma unidad de obra, el contratista tendrá interés en que el volumen de dichas tierras sea el mínimo, por lo que realizará mejor el apisonado.

El lugar del trabajo quedará libre de dichas tierras, y completamente limpio, siendo de cargo del contratista cuantas sanciones sean impuestas por las autoridades en concepto de no haberlas retirado o de impedir o molestar la normal circulación de personas o vehículos.

### 3.2.6. Zanja normal para baja tensión

Se considera como zanja normal para cables de B.T. la que tiene 0,60 m de anchura media, y profundidad mínima de 0,80 m.

También se considerará como zanja normal la de profundidad 0,90 m para los casos de cruces normales.

Como la separación mínima entre ejes de cables multipolares, o de mazos de cables unipolares componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. en estas zanjas caben hasta 3 circuitos.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables, normalmente, irán a 0,70 m de profundidad. Cuando esto no sea posible, y la profundidad sea inferior a 0,50 m, deberán protegerse los cables con chapa de hierro, tubos de



fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Director de Obra.

### 3.2.7. Zanja para B.T. en terreno con servicios

Cuando al abrir catas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios, se cumplirán los siguientes requisitos:

- Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El Director de la Obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad, de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso de que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de esas canalizaciones. Nunca se deben de dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones puedan sufrir.
- Se establecerá los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.
- Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 50 cm y la proyección horizontal de ambos guarde una distancia mínima de 40 cm.
- Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes. Esta distancia pasará a 150 cm cuando el soporte este sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente, a lo largo de la fundación del soporte prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella.

Serán de cuenta del contratista las reparaciones de las averías que se produzcan en dicho servicio.

### 3.2.8. Zanja con más de una banda horizontal

Cuando en la misma zanja se coloquen cables de B.T. y M.T. cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurarán que los cables de M.T. vayan colocados en el lado de la zanja más alejado de las viviendas y los de B.T. en el lado de las zanjas más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de varias bandas debe ser superior a 20 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en planos.

### 3.2.9. Zanjas anormales y especiales

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m para cables de B.T. y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m, por tanto, la anchura de la zanja será con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo indicado en planos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.), entonces los trabajos se realizarán con las precauciones y normas pertinentes al caso y las generales anteriormente expuestas.





### 3.2.10. Rotura de pavimentos

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- La rotura del pavimento con maza, esta rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia.
- En el caso de que el pavimento este formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

### 3.2.11. Cruces

Se harán cruces de una canalización en los casos siguientes:

- Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- En las entradas de garajes públicos.
- En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Director de Obra.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanja, empezarán antes, para tener toda la zanja, a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior unos 20 cm del bordillo.

El diámetro de los tubos de PVC flexibles exentos de halógenos será de 15 o 20 cm según sea el tipo de cruce elegido. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en el plano de detalle. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud. La profundidad de los cables de B.T. en los cruces será como mínimo de 80 cm respecto al nivel del terreno.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad citada los cables estén situados a menos de 80 cm de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esta zona, previa conformidad del Director de Obra.

Los tubos vacíos, ya sean mientras se ejecuta la canalización o que al terminar la misma se queden de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm, procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha indicado, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

#### 3.2.11.1. Materiales a utilizar en los cruces

##### 1. Tubos

Serán de plástico, corrugados y exentos de halógenos (grado de protección 7) provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en este Pliego de Condiciones el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce del que se trata.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra este situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.



## 2. Cemento

Será tipo Portland y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado las condiciones de la vigente Instrucción. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La Dirección Técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos según el Pliego de Condiciones de la RC-93.

## 3. Arena

Será limpia y suelta, crujendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 o 3 mm.

## 4. Áridos gruesos

Serán procedentes de piedra dura silíceas, compacta y limpia de detritus y a ser posible, que sea canto rodado, sus dimensiones serán de 10 a 60 mm.

## 5. Agua

Queda expresamente prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

## 6. Mezcla

La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

### 3.2.12. Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario del mismo.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo haciendo su reconstitución con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines y otros similares.

### 3.3. Conductores

Se utilizarán conductores de aluminio según MT 2.51.43 y lo indicado en la NI 56.37.01, de cobre o aluminio para el neutro, de las siguientes características:

- Tipo XZ1 (S)
- Conductor: Aluminio.
- Secciones 50 -095 – 150 y 240 mm<sup>2</sup>.
- Tensión asignada: 06/1kV.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta: Poliolefina (Z1).

Deberán cumplir los ensayos de resistencia al incendio indicados en la Norma UNE-EN 60332-1-2.

En galerías se deberá utilizar el cable XZ1 (AS).

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



Las líneas principales de la red subterránea de distribución serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro, con secciones 150 mm<sup>2</sup> y 240 mm<sup>2</sup> para fases, siendo de 95 mm<sup>2</sup> y 150 mm<sup>2</sup> para neutros, respectivamente.

El resto de líneas y acometidas se utilizarán las secciones de 50 mm<sup>2</sup>, 95 mm<sup>2</sup>, 150 mm<sup>2</sup> y 240 mm<sup>2</sup>, según corresponda.

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

En casos especiales los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y los esfuerzos mecánicos a que puedan ser sometidos, extremos a decidir el Director de Obra.

### 3.3.1. Tendido de conductores en zanja abierta

#### 3.3.1.1. Manejo y preparación de las bobinas

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en ella.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el sitio más adecuado para situar la bobina, generalmente por facilidad del tendido; en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar poner la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso de cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los dos tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

#### 3.3.1.2. Tendido de conductores

Los conductores deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del conductor debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tienden a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabestrantes, tirando del extremo del conductor al que se habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm<sup>2</sup> de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo.

Durante el tendido del conductor se tomarán precauciones para evitar esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable lateralmente por medio de palancas u otros útiles, si no que se deberá hacer siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará desenrollar el conductor fuera de la zanja en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0º C. no se permitirá el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.



En ningún caso se dejarán los extremos del conductor en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando los cables se canalicen para ser empalmados se cruzarán como mínimo 50 cm. con objeto de sanear las puntas.

### 1. Tendido de los conductores bajo tubos

Cuando el cable se tienda a mano o con cabestrante y dinamómetro, y hay que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda unida a la extremidad del conductor, teniendo en cuenta que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible.

Se evitará en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible, se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Director de Obra.

### 3.4. Empalmes y terminales

Cuando sea necesario el uso de empalmes y terminales, se elegirán los que correspondan a las características del cable y a las secciones de los mismos detalladas en el presente proyecto. Tendrán que estar autorizados por la empresa suministradora y recomendados por el fabricante atendiendo a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

### 3.5. Pruebas reglamentarias

La Empresa Suministradora de la Energía procederá, antes de la conexión al centro de transformación, a verificar las mismas en relación con el aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso simultánea conectadas a la misma, en el momento de realizar la prueba.

Los valores obtenidos no serán inferiores de 500.000  $\Omega$  por lo que se refiere a la resistencia de aislamiento, determinada según se señala en la ITC BT, REBT 842/2002.



Se realizarán las pruebas reglamentarias que se indican en la MT 2.33.15. Según la tabla siguiente:

Tabla 1. Verificaciones y ensayos

Aparte. MT	Verificaciones y ensayos	Baja Tensión (BT)	
		redes tensión $\leq 1$ kV	
		Nueva	En servicio
5.1	Condiciones generales	X	X
5.2	Verificación de continuidad y Orden de fases	X	
5.3	Colocación de etiquetas de identificación de cable y circuito	X	X
5.4	Medida de la resistencia del aislamiento	X	
5.5	Ensayo de rigidez dieléctrica del aislamiento en cables BT	X	X
5.6	Medida de la continuidad y Resistencia óhmica de pantalla		
5.7	Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta		
5.8	Ensayo de tensión en corriente alterna		
5.9	Ensayo de descargas parciales		
5.10	Ensayo de capacidad		

En los sistemas de cables nuevos, se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios de conexión, manteniéndose la secuencia de ensayos.

### 3.6. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Para mejorar las condiciones de seguridad de las instalaciones, cualquier modificación que afecte a éstas por ampliaciones de potencia o características de la energía, el propietario o usuario de las mismas están obligados a tomar las medidas necesarias para adaptar su instalación a las condiciones de seguridad que prescribe el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En los casos en que se observe eminente peligro para personas o cosas, se deberá interrumpir el suministro a la instalación. Esta interrupción, realizada por cualquier persona capacitada para ello o por persona de la empresa distribuidora, deberá comunicarse inmediatamente a la Delegación Provincial del Servicio Territorial de Industria con exposición circunstanciada de las causas que aconsejan la medida.

### 3.7. Certificados y documentación

Las Delegaciones Provinciales recabarán del solicitante las aclaraciones de cuantos detalles justificativos del Proyecto estimen necesarios y dictarán resolución sobre el Proyecto presentado.

Según el artículo 22 del Decreto 88/2005 de la comunidad valenciana.

*"1. Durante los meses de enero y julio de cada año las empresas distribuidoras presentarán, en el órgano territorial competente en materia de energía correspondiente, la documentación técnica de las instalaciones de distribución en baja tensión realizadas durante el semestre natural anterior en la que se relacionen las características principales de las instalaciones, debiendo constar expresamente el cumplimiento de las condiciones de seguridad establecidas por la reglamentación vigente, adjuntando los correspondientes croquis o planos de situación para su correcta identificación y certificado técnico de final de obra. Dicha documentación deberá ser presentada, además, en soporte informático que acredite el cumplimiento de los extremos mencionados en el presente apartado, de un modo que quede garantizada la legibilidad y compatibilidad con los instrumentos informáticos existentes en cada momento.*



2. La documentación técnica citada podrán hacer referencia a una o a varias instalaciones de una misma zona o población.”

Documentos mínimos, para la tramitación del expediente se requerirá:

- Proyecto de instalación de líneas.
- Certificado final de Obra.
- Boletín de instalador.
- Licencia de zanjas.

### 3.7.1. Libro de órdenes

El Instalador deberá disponer en todo momento de un Libro de Órdenes, en el que se recojan todas las dadas por la Dirección de la Instalación.

Alicante, mayo de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Mario Pérez Pérez

Col. 1586



## 4. ANEJO 1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 4.1. Objeto

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.759 euros.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

### 4.2. Características generales de la obra

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, los diferentes servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

#### 4.2.1. Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el documento de Memoria del presente proyecto.

#### 4.2.2. Suministro de energía eléctrica

No se requiere.

#### 4.2.3. Suministro de agua potable

No se requiere.

#### 4.2.4. Servicios higiénicos

No se requiere.



#### 4.2.5. Servidumbre y condicionantes

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que, si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

#### 4.3. Riesgos laborales evitables completamente

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

#### 4.4. Riesgos laborales no eliminables completamente

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

##### 4.4.1. Toda la obra

- Riesgos más frecuentes:
- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos
- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3- 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21<sup>a</sup> - 113B
- Evacuación de escombros





- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta
- Equipos de protección individual:
- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes anti-ruidos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

#### 4.4.2. Movimientos de tierras

- Riesgos más frecuentes:
- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
- Caídas de materiales transportados
- Caídas de operarios al vacío
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
- Ruidos, Vibraciones
- Interferencia con instalaciones enterradas
- Electrocuciiones
- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Observación y vigilancia del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras
- Achique de aguas
- Pasos o pasarelas
- Separación de tránsito de vehículos y operarios
- No acopiar junto al borde de la excavación
- No permanecer bajo el frente de excavación
- Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)
- Acotar las zonas de acción de las máquinas
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos

#### 4.4.3. Montaje y puesta en tensión

##### 4.4.3.1. Descarga y montaje de elementos prefabricados.

- Riesgos más frecuentes:
- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.
- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.



- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

#### 4.4.3.2. Puesta en tensión

- Riesgos más frecuentes:
- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.
- b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.
- c) Protecciones individuales:
- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

#### 4.5. Trabajos laborables especiales

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

#### 4.6. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)



#### 4.7. Previsiones para trabajos posteriores

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.

#### 4.8. Normas de seguridad aplicables en la obra

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

#### 4.9. Medicina preventiva y primeros auxilios

##### 4.9.1. Reconocimientos médicos periódicos

Todo trabajador que se incorpore a la obra, estará obligado a someterse a reconocimiento médico que le capacite como “apto” para el trabajo a desarrollar, previo a su incorporación a la misma y presentar en obra el correspondiente certificado que acredite dicho certificado de aptitud.

El reconocimiento tendrá validez de doce meses, salvo que los trabajos a desarrollar requieran de conocimientos específicos con periodicidades menores, en cuyo caso se estará a lo establecido por la Ley.

Se delega a la empresa este cometido, exigiéndole en cada momento el cumplimiento de este apartado de medicina preventiva.

##### 4.9.2. Primeros auxilios

Debido al tamaño de la obra y al número de trabajadores, no se considera necesario habilitar un local de primeros auxilios.

Eligiendo al personal más cualificado se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.



En sitio visible, para conocimiento del personal, se dispondrá una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros Médicos y ambulancias para casos de Urgencia, que garanticen una rápida asistencia a los posibles accidentados.

Se dispondrá de botiquines de mano en los diferentes tajos e instalaciones, conteniendo el material que disponga el Servicio Médico, revisando dicho material con la periodicidad necesaria y efectuando su reposición de forma inmediata.

#### 4.10. Medidas de higiene personal e instalaciones

Dada la poca entidad de la obra no se dotará de un barracón mínimo (vestuarios + aseos) para cumplir con ese mínimo de necesidades.

No se dispone de comedor puesto que los operarios, o son de la misma población y comen en casa, o bien comen en un bar cercano a la obra, no más de 100 m.

#### 4.11. Formación sobre seguridad

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá adoptar.

Cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeña un trabajador, o cuando se introduzcan nuevas tecnologías, se instruirá a las personas que en ellos intervengan sobre los riesgos posibles y modo de evitarlos.

Dirigido por un técnico de seguridad se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

La empresa entregará a todos los trabajadores en el momento de su afiliación, las Normas de Comportamiento propias de su oficio y en función del trabajo a desarrollar, debiendo recibir una charla explicativa complementaria.

Se define como Normas de Comportamiento aquellas dirigidas a la actuación de cada persona que realiza un trabajo, con el fin que su cumplimiento y observancia contribuya a la Prevención de Riesgos y evitación de Accidentes.

#### 4.12. Obligaciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos

La seguridad y salud de los hombres que trabajan en la obra es preocupación constante y de primera magnitud. Por ello es de importancia esencial la "Integración del Subcontratista y el Trabajador Autónomo" en el sistema de lucha contra accidentes que la Empresa tiene implantado.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en sus Art. 11 y 12 indica expresamente las Obligaciones de los Subcontratistas y Trabajadores Autónomos que en materia de Seguridad y Salud laboral deben observar.

#### 4.13. Condiciones de ocupación

Dada la poca entidad de la obra a realizar se contemplará como documento anexo el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud de la OBRA GENERAL en cumplimiento del R.D. 1.627/1997 de 24 de octubre.

Con carácter general se seguirán las pautas marcadas a continuación, sobre las condiciones de ocupación y señalización de la vía pública:

- a. En los casos de calles abiertas al público el trabajo deberá interrumpirse los viernes al mediodía hasta el lunes por la mañana, debiendo quedar las zanjas o huecos abiertos perfectamente señalizados y asegurados para evitar accidentes durante el fin de semana.
- b. Las obras sobre viario público deberán estar perfectamente:



- i. Limpias (sin restos de acopios de materiales, barro, detritus de hormigón, etc.).
- ii. Delimitadas por vallas, pasarelas, pasillos peatonales (no se admitirán elementos sin rigidez: cintas, cuerdas o mallas). Se prestará especial atención al vallado permanente del material acopiado.
- iii. Protegidas. Los itinerarios peatonales, cuando proceda, deberán estar protegidos frente a caídas de objetos a distinto nivel mediante marquesinas peatonales (ancho libre de paso > 1,00 m), viseras, redes, etc.
- iv. Señalizadas mediante carteles indicadores de paso obligatorio para peatones siempre y cuando sus itinerarios se vean afectados por la ocupación temporal de la acera. Estos itinerarios deberán acondicionarse bien:
  - (1) sobre la banda de aparcamiento, perfectamente vallados,
  - (2) bien sobre otras aceras mediante señales informativas sólidas, de dimensiones 0,50 x 0,50 m. (mínimo), color amarillo, y con el texto “Acera cortada – Uso obligatorio de Paso de peatones – Disculpen las molestias” (con flecha de dirección y logotipo de la promotora de las obras) colocadas sobre postes fijados al pavimento, junto a los pasos peatonales inmediatamente anterior y posterior al tramo de acera cortado, e inmediatamente antes y después del mismo corte.
- v. Sin barreras arquitectónicas. Es decir, con una superficie de tránsito sin posibles tropiezos y con rampas cuando se salven desniveles superiores a 2 cm (acondicionadas con mortero u hormigón pintado con colores fluorescentes).
- vi. Iluminado. En el caso de deficiente iluminación nocturna se deberá colocar iluminación reglamentaria de obra (iluminación con lámparas rojas para peatones junto a vallas o marquesinas; balizas reflectantes para tráfico rodado).
- vii. Protección de arbolados. En el caso de la existencia de arbolado, este deberá ser protegido mediante armaduras de madera apuntaladas entre sí de dimensiones en planta mínimas de 0,75 x 0,75 y 2,0 m. de altura. Discrecionalmente se podrá ordenar la poda parcial de la copa para evitar interferencias con la maquinaria de obra. La ejecución de zanjas por implantación de servicios siempre deberá discurrir a más de un metro del eje del tronco.

Alicante, mayo de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Mario Pérez Pérez

Col. 1586



## 5. ANEJO 2: CONTROL DE GESTIÓN RESIDUOS

### 5.1. Descripción de residuos generados

La generación de residuos será a causa de las excavaciones en zanja.

La obra respecto de los puntos de gestión de los residuos y valorización no estará localizada a distancias superiores a los 10 km.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

- 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)
- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
- 17 01 01 Hormigón
- 17 01 02 Ladrillos
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos
- 17 01 06 Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
- 17 02 Madera, vidrio y plástico
- 17 02 01 Madera
- 17 02 02 Vidrio
- 17 02 03 Plástico
- 17 02 04 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
- 17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
- 17 03 03 Alquitrán de hulla y productos alquitranados
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)
- 17 04 01 Cobre, bronce, latón
- 17 04 02 Aluminio
- 17 04 03 Plomo
- 17 04 04 Zinc
- 17 04 05 Hierro y acero
- 17 04 06 Estaño
- 17 04 07 Metales mezclados
- 17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
- 17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
- 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
- 17 05 03 Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
- 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
- 17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
- 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
- 17 05 07 Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
- 17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
- 17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen amianto
- 17 06 03 Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas



- 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
- 17 06 05 Materiales de construcción que contienen amianto
- 17 08 Materiales de construcción a base de yeso
- 17 08 01 Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
- 17 08 02 Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición
- 17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
- 17 09 02 Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
- 17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
- 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

## 5.2. Estimación de residuos a generar

La estimación se realizará en función de las categorías del punto anterior. Las estimaciones que se presentan emanan de los cuadros de mediciones de este proyecto. No obstante, es de esperar que surjan nuevos residuos producidos por actividades secundarias (pequeño material, errores, desmontajes no previstos).

ud	Descripción	Medición según proyecto	Código	Agrupación según RD 105/2008	Cantidad estimada de residuo
m <sup>3</sup>	Excavación de zanja	112,15	170504	Tierra, piedras y lodos de drenaje	16,24 m <sup>3</sup>
			170101	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	14,17 m <sup>3</sup>
m	Tubo de PE de 160 mm de diámetro	522	170203	Plástico	0,010 T

## 5.3. Medidas para la prevención de generación de residuos

Se adoptarán necesariamente las siguientes medidas:

- Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
- Aligeramiento de los envases
- Envases plegables: cajas de cartón, botellas...
- Optimización de la carga en los palets
- Suministro a granel de productos
- Concentración de los productos
- Utilización de materiales con mayor vida útil
- Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables

## 5.4. Reutilización, valorización o eliminación

- REUTILIZACIÓN
  - Reutilización de tierras procedentes de la excavación
- VALORACIÓN
  - No se prevé ninguna operación de valorización en obra
- ELIMINACIÓN





- Depósito en vertederos autorizados de residuos inertes
- Depósito en vertederos autorizados de residuos no peligrosos
- Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Valenciana para la gestión de residuos no peligrosos.

## 5.5. Separación de los residuos

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- hormigón y pétreos: 20 t
- ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- metal: 2 t
- madera: 1 t
- vidrio: 1 t
- plástico: 0,5 t
- papel y cartón: 0,5 t

En el caso de esta obra, no se generan residuos suficientes como para requerir la separación en fracciones de los residuos.

## 5.6. Planos

Dadas las características de la obra no se pueden acopiar los residuos obtenidos en obra para su posterior tratamiento, sino que según se van obteniendo se van depositando en camiones para posteriormente, según el material de que se trate, trasladarlo a gestor autorizado o a planta para su posterior reutilización, no se hace necesario disponer ninguna instalación adicional para manejo de estos materiales.

En cualquier caso, el Contratista de la obra estudiará y planteará el lugar más idóneo según su planteamiento para el acopio de materiales.

## 5.7. Pliego de prescripciones técnicas particulares

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos del proyecto.

### 5.7.1. Gestión de residuos en general

El contratista tendrá la obligación de gestionar todos sus residuos de acuerdo con la legislación vigente. Todas aquellas personas físicas o jurídicas que ejecuten o participen en la ejecución de la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos, y que tengan la condición de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, asumirán las obligaciones establecidas en dicho RD para el poseedor de residuos de construcción y demolición.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el RD 105/2008 y en el presente proyecto. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. El plan se denominará "Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición".

El Contratista, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo



voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, le tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- hormigón y pétreos: 20 t
- ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- metal: 2 t
- madera: 1 t
- vidrio: 1 t
- plástico: 0,5 t
- papel y cartón: 0,5 t

La separación en fracciones se llevará a cabo por el Contratista en la propia obra.

El Contratista estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el RD 105/2008, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa toda la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados de acuerdo con el RD 105/2008. El Contratista deberá presentar un informe de todos cada uno de los residuos generados en obra en el que se incluyan todos los pasos dados para la adecuada gestión del residuo, desde su producción en obra hasta la desaparición del residuo como tal, al haberse reutilizado, reciclado o entregado a gestor autorizado.

El director de las obras podrá comprobar en cualquier momento la gestión de los diferentes residuos generados.

El Contratista será responsable también de la retirada y gestión de los residuos convencionales asimilables a urbanos.

### 5.7.2. Residuos de tierras

Las tierras procedentes de la excavación, según se vayan excavando, deben ser inmediatamente cargadas sobre camión y trasladadas a gestor autorizado u otro destino que cuente con la aprobación de la Dirección



Facultativa, en aras de mantener unas condiciones mínimas de seguridad vial. No se permitirá bajo ningún concepto su depósito provisional al margen de la calzada a la espera de ser cargadas a camión.

#### 5.7.3. Residuos metálicos

Los báculos y elementos de anclaje, según se vayan retirando en la obra, deben ser inmediatamente cargadas sobre camión y trasladadas a gestor autorizado u otro destino que cuente con la aprobación de la Dirección Facultativa, en aras de mantener unas condiciones mínimas de seguridad vial. No se permitirá bajo ningún concepto su depósito provisional al margen de la calzada a la espera de ser cargadas a camión.

#### 5.7.4. Residuos de hormigón

Los residuos de hormigón, según se vayan retirando en la obra, deben ser inmediatamente cargados sobre camión y trasladados a gestor autorizado u otro destino que cuente con la aprobación de la Dirección Facultativa, en aras de mantener unas condiciones mínimas de seguridad vial. No se permitirá bajo ningún concepto su depósito provisional al margen de la calzada a la espera de ser cargados a camión.

Los residuos de hormigón serán debidamente separados y limpiados de otros materiales antes de su transporte a gestor autorizado. Los acopios de residuos de hormigón deberán ser debidamente acondicionados para evitar contaminaciones del material con el propio suelo donde se apoye y no sufra mezclas con otros materiales depositados en las inmediaciones.

#### 5.7.5. Residuos de material bituminoso

Los residuos procedentes de la demolición del firme, según se vayan retirando, deben ser inmediatamente cargados sobre camión y trasladados a gestor autorizado u otro destino que cuente con la aprobación de la Dirección Facultativa, en aras de mantener unas condiciones mínimas de seguridad vial. No se permitirá bajo ningún concepto su depósito provisional al margen de la calzada a la espera de ser cargados a camión.

#### 5.7.6. Medición y abono

Los precios de la gestión de residuos se incluyen en las correspondientes unidades de los trabajos que generan los residuos y contemplan el completo cumplimiento de las condiciones especificadas en el RD 105/2008, incluidos transporte, estudios y/o proyectos, permisos, coste del Gestor o Gestores autorizados, etc.

### 5.8. Presupuesto

Se ha redactado un presupuesto que queda incorporado al presupuesto de la obra.

Alicante, mayo de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Mario Pérez Pérez

Col. 1586



## 6. PRESUPUESTO

### 6.1. Presupuesto y medición

Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Ud	Apertura de cala para localización de líneas subterráneas de baja tensión y otras instalaciones que afecten a la actuación a realizar. Incluida excavación mediante medios manuales hasta encontrar placas/tubos/rasillas, etc., y posterior tapado provisional. La cala y se rellenará con arena con una pequeña solera de hormigón a la espera de los empalmes. Según normas y manuales de Iberdrola y Ayuntamiento de Almazora. Todos los materiales serán homologados y aceptados por la Cía. Suministradora, según sus Normas y Manuales			
		Total Ud .....	5,000	500,00 2500,00
ML	ZANJA TIPO 1: BAJO ACERA 2T (2T BT). Zanja tipo 1 para 2 tubos para Baja tensión, según proyecto. Canalización bajo calzada con 2 tubos de 160 mm <sup>2</sup> de diámetro por asiento de hormigón HNE-15/B/20, relleno con zahorras, hormigonado y reposición de pavimento (igual al existente), incluso reposición de zanja con aglomerado asfáltico en caliente con maquina extendedora. Excavación en calzada para apertura de zanja en terrenos compactos por medios mecánicos y/o manuales, para tendido de línea eléctrica. Incluso carga y transporte a vertedero de productos sobrantes. Según normas y manuales de Iberdrola y Ayuntamiento de Almazora. Incluido en esta partida capuchones y espuma para cerrar tubos			
		Uds. Largo Ancho Alto Subtotal		
	Zanja en acera para 2 tubos	254,00 0,40		
		Total ML .....	254,00	220,00 55880,00
MI	Cable conductor de aluminio de tipo XZ1, polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina (Z1), 0.6-1 KV, unipolar de 3(1x240) +1x150 mm <sup>2</sup> , accesorios, forma de instalación pequeño material y ayudas de albañilería. Aceptado por la empresa suministradora, colocado en zanja, para instalaciones de baja tensión.			
		Uds. Largo Ancho Alto Subtotal		
	Linea	261,00		261,00
		Total MI .....	261,000	26,00 6786,00
Ud	Conexión de LSBT a CGP, mediante terminales homologados y aceptados por la Cía. Suministradora, según sus Normas y Manuales. Incluso accesorios, pequeño material, ayudas de albañilería. Esta partida incluye los fusibles de la CGP según Normas de Iberdrola.			
		Uds. Largo Ancho Alto Subtotal		
	Linea	2		2
			2,000	70,00 140,00
		Total Ud .....		
Ud	Ensayo proctor modificado de una muestra de suelo adecuado, con extracción de la muestra inalterada y tallado para su rotura. Según premisas de Iberdrola y Ayuntamiento de Almazora.			
		Total Ud .....	2,000	115,00 230,00
Ud	Refuerzo de neutro en CGP mediante pica de acero cobrizado de 2,00 m, cable de cobre aislado tipo XZ1 0,6-1KV de 50 mm <sup>2</sup> incluso terminales y pequeño material, candados, totalmente instalado, comprobado y funcionando. Según premisas de Iberdrola y Ayuntamiento de Almazora.			
		Total Ud .....	1,000	76,00 76,00



Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Ud	Mediciones de aislamiento y emisión de informe y certificado OCA. Incluso etiquetado de líneas en centro de transformación y en CGPs, y planos acotados para cesión a Iberdrola con cruces de instalaciones existentes. Incluso candados y pegatinas de riesgo eléctrico en las CGPs. Aceptado por la CIA suministradora.			
	Total Ud .....	1,000	569,00	569,00
Ud	Gestión de los residuos generados por la obra, desde su producción hasta la descarga en gestor autorizado. Incluso clasificación a pie de obra, carga y traslado a gestor autorizado y tasas.			
	Total Ud .....	1,000	150,00	150,00
Ud	Medidas de seguridad y salud según estudio básico de seguridad y salud.			
	Total Ud .....	1,000	80,00	80,00
Ud	Realización de hornacina punto de suministro preparada con esquema 10 bases BUC, terminales homologados y puesta a tierra refuerzo del neutro.			
	Total Ud .....	1,000	356,00	356,00
Ud	Arqueta prefabricada de 1,0*1,0*1,0 libres, con tapa y marco M3T3, incluido excavación, vertido de hormigón de limpieza fondo excavación y colocación arqueta.			
	Total Ud .....	5,000	942,00	4710,00

## 6.2. Resumen del presupuesto

Descripción	Importe (€)
<b>Presupuesto de ejecución material. PEM</b>	<b>71.477,00</b>
gastos generales (incluidos en precios anteriores)	0,00
beneficio industrial (incluido en precios anteriores)	0,00
<b>Suma</b>	<b>71.477,00</b>
21% IVA.	15.101,17
<b>Presupuesto de ejecución por contrata. PEC</b>	<b>86.487,17</b>

**NOTA: LAS CGPs NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRESENTE PRESUPUESTO PORQUE ESTÁN CONTRATADAS POR EL INSTALADOR DE LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS, COMO PARTE DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.**

Alicante, mayo de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

Mario Pérez Pérez

Col. 1586



Código seguro de Verificación : GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

## 7. PLANOS

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**REGAGE24e00070271600**

CSV

**GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

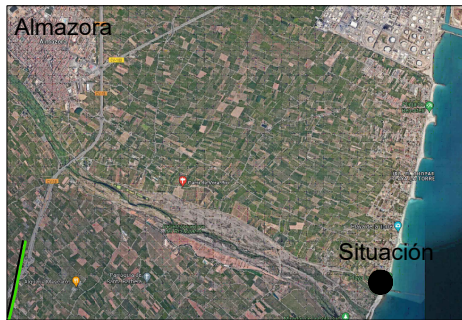
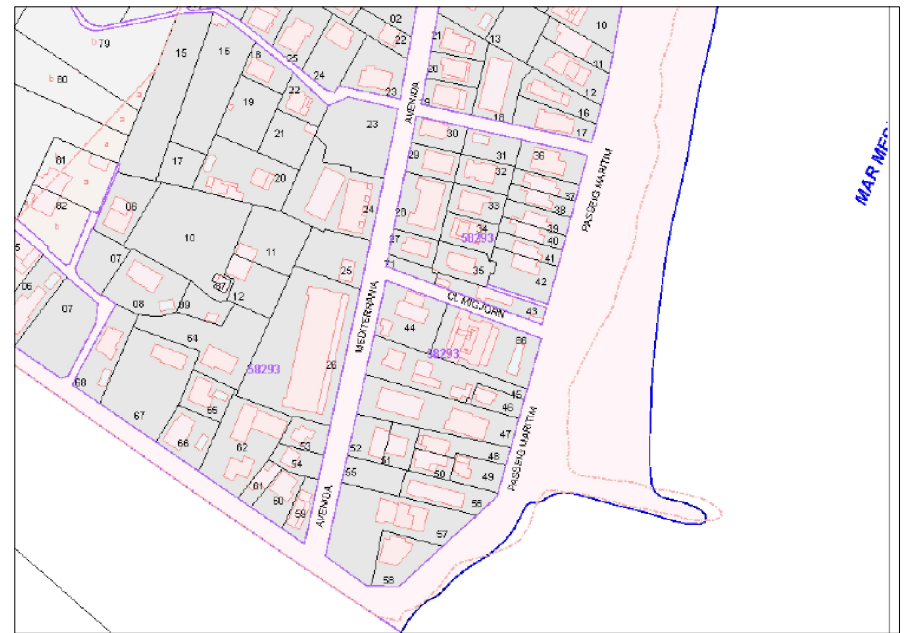
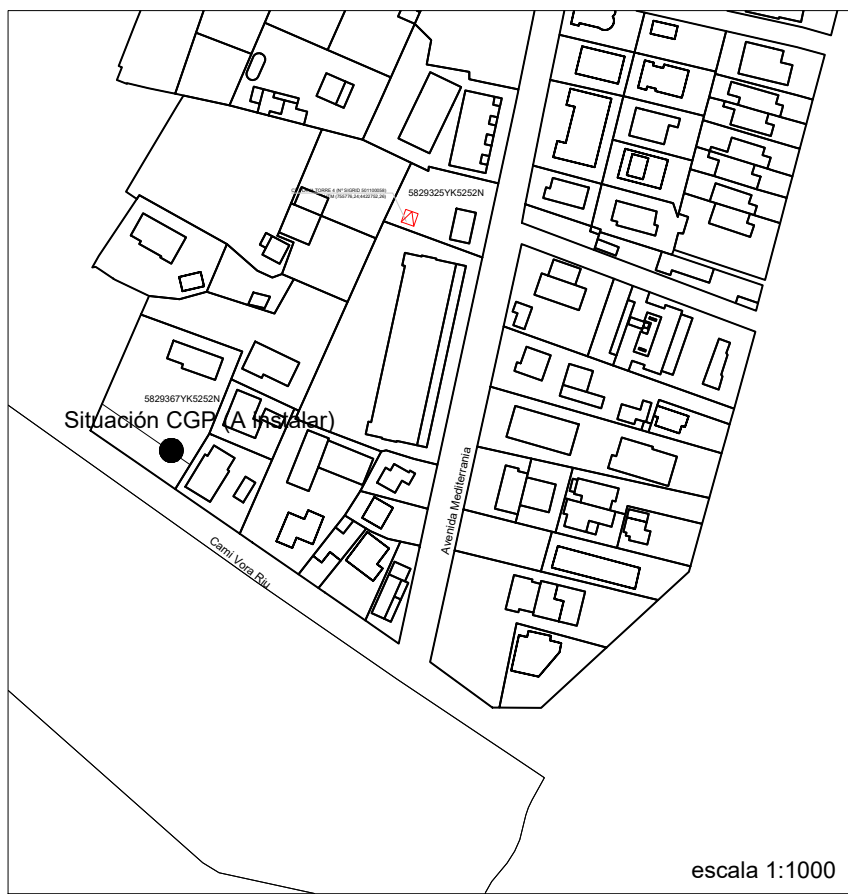
**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**19/09/2024 09:28:06 Horario peninsular**



GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff



escala s/n

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL		<b>OFICINA-2</b> INGENIEROS CONSULTORES		ESTUDIOS Y PROYECTOS TÉCNICOS	
MARIO PEREZ PEREZ COL. 1586		Ards. de Denia, 11-Entlo. 03002 ALICANTE		Tel. 96.516.57.55 Móvil. 670.30.35.01	
FECHA		PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION 230/400V DESDE CT PLAYA TORRE 4 (Nº SIGRID 501100058) HASTA CGP PARA NUEVA CONSTRUCCIÓN EN PASEO RIU DE ALMAZORA (CASTELLÓN). PARCELA 67			PLANO
MAYO 2024		Expediente I-DE: 9039650244			01.1
ESCALA		PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			ARCHIVO
VARIAS					568

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE24e00070271600

CSV

GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

19/09/2024 09:28:06 Horario peninsular




GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff





	RESIDENCIAL AISLADA Y ADOSADA	A0-8
	ESPACIOS LIBRES, DOTACIONAL	A0-9
	DELIMITACION AMBITOS DE CALIFICACION URBANISTICA	
	SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCION AGRICOLA	
	SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCION CAUCES	
	AREAS DE AFECCION COSTAS	
	SERVIDUMBRES DE PROTECCION 20 Y 100 METROS	



EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL		<div><div>Ards. de Denia, 11-Entlo. 03002 ALICANTE</div></div>		ESTUDIOS Y PROYECTOS TÉCNICOS  Tel. 96.516.57.55 Móvil. 670.30.35.01	
MARIO PEREZ PEREZ COL. 1586		PETICIONARIO: DAVARIAN PROPIEDAD, S.A.			
FECHA		PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION 230/400V DESDE CT PLAYA TORRE 4 (Nº SIGRID 501100058) HASTA COP PARA NUEVA CONSTRUCCIÓN EN PASEO RIU DE ALMAZORA (CASTELLÓN). PARCELA 67 Expediente I-DE: 9039650244			PLANO
MAYO 2024					01.2
ESCALA		PLANO DE SITUACIÓN REFERIDO AL PGOU			ARCHIVO
1:1000					568

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE24e00070271600

CSV

GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

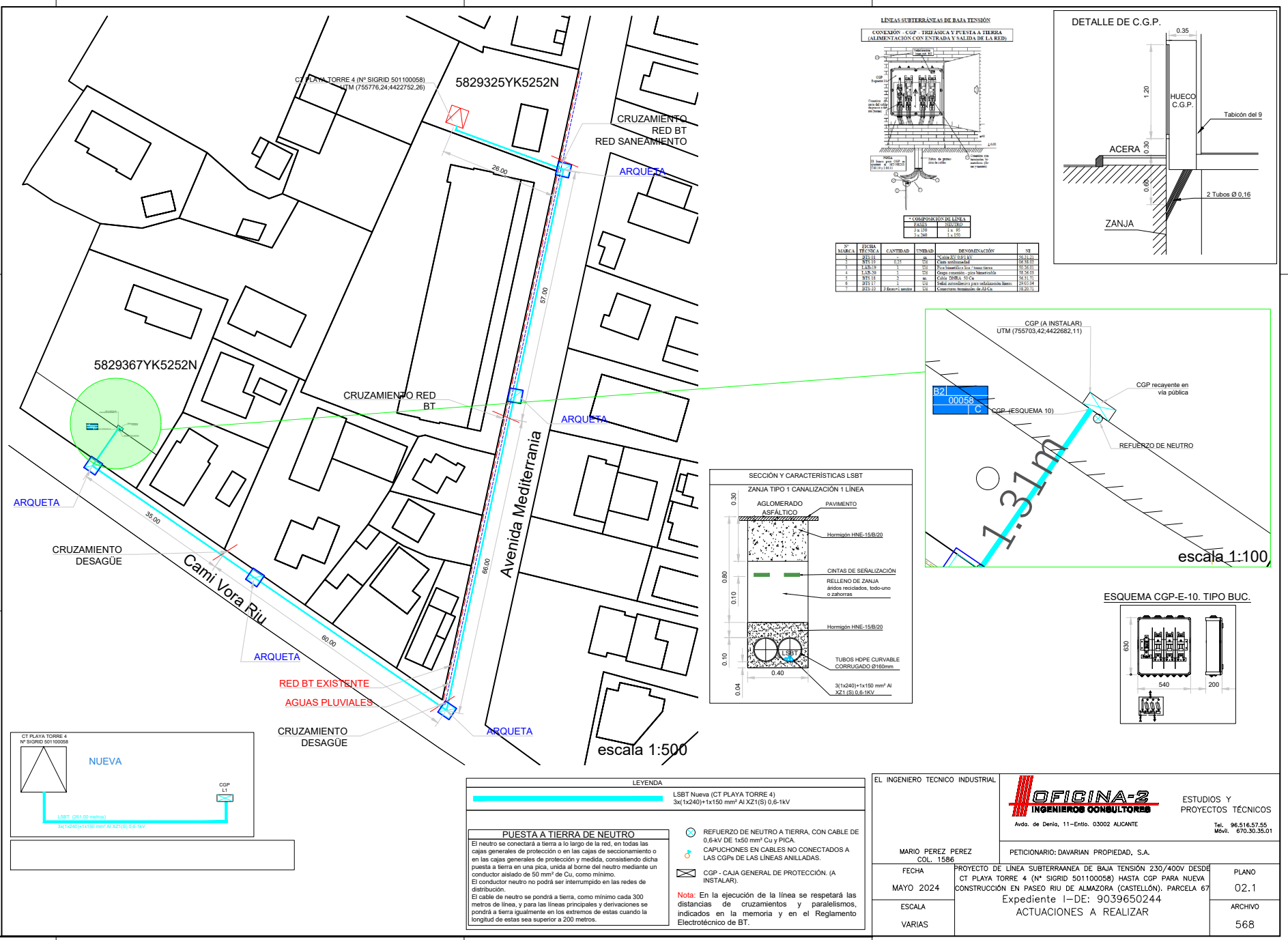
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

19/09/2024 09:28:06 Horario peninsular



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE24e00070271600

CSV

GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

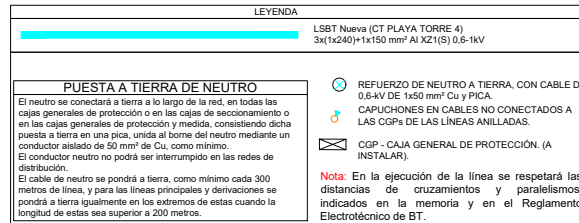
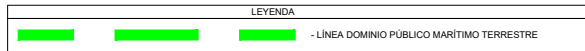
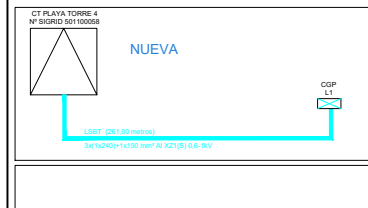
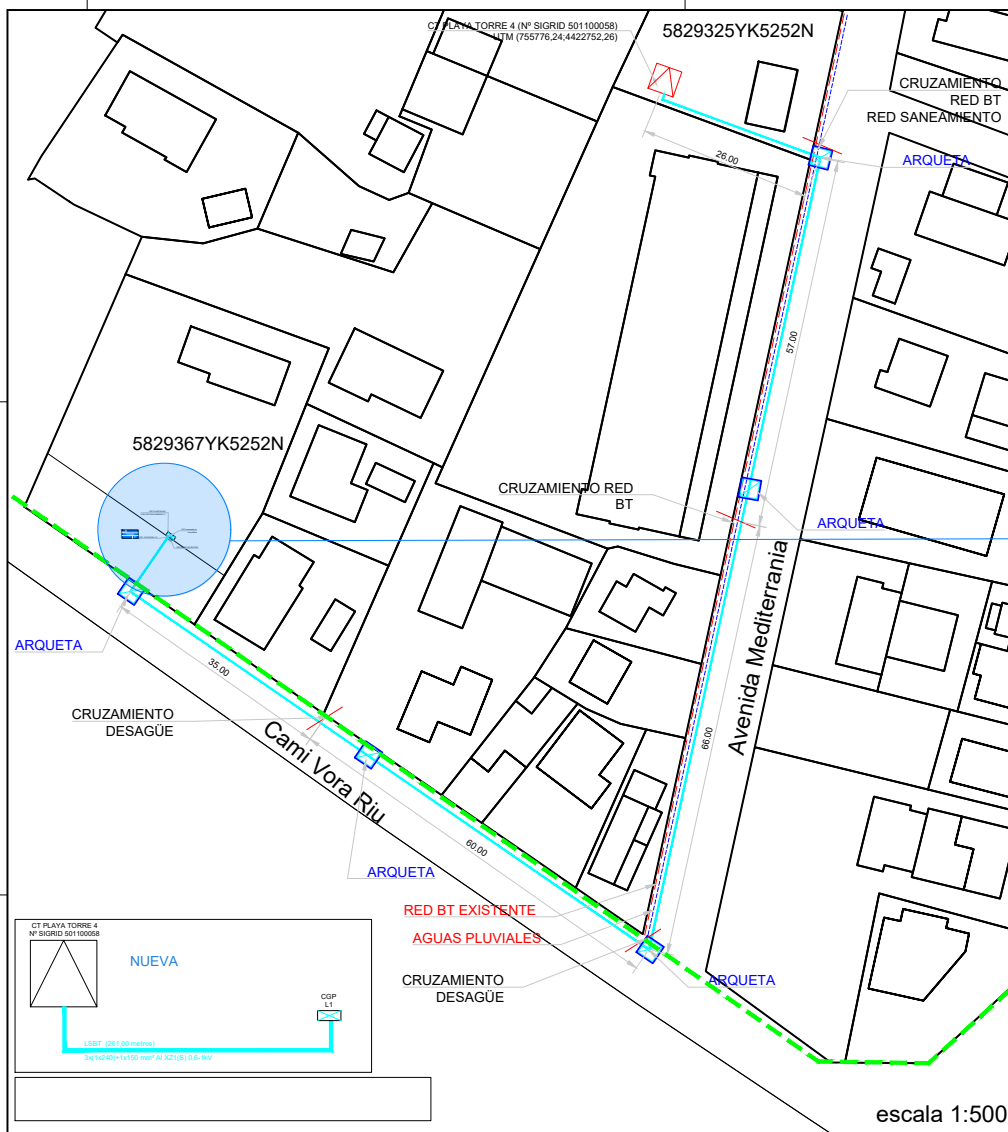
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

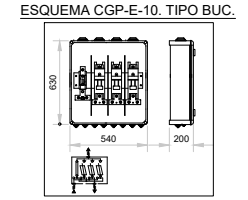
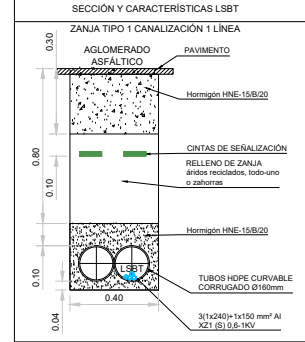
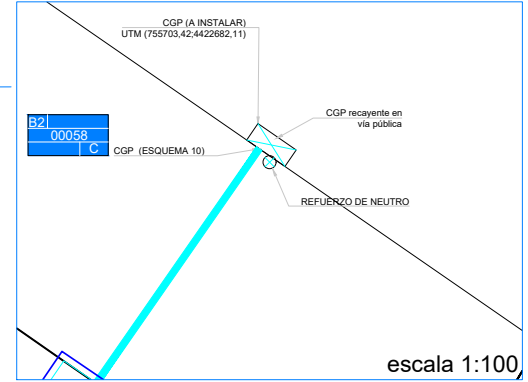
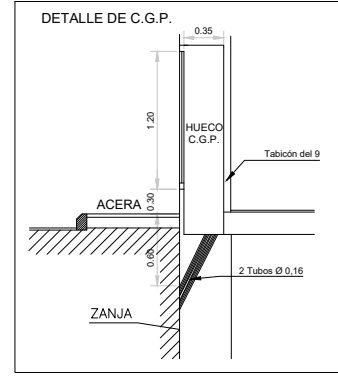
19/09/2024 09:28:06 Horario peninsular



**PUESTA A TIERRA DE NEUTRO**  
El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección y medida, considerando dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo.  
El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.  
El cable de neutro se pondrá a tierra, como mínimo cada 300 metros de línea, y para las líneas principales y derivaciones se pondrá a tierra igualmente en los extremos de estas cuando la longitud de estas sea superior a 200 metros.

- REFUERZO DE NEUTRO A TIERRA, CON CABLE DE 0,6-1kV DE 1x50 mm² Cu y PICA
- CAPUCHONES EN CABLES NO CONECTADOS A LAS CGPs DE LAS LÍNEAS ANILLADAS.
- CGP - CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN. (A INSTALAR).

**Nota:** En la ejecución de la línea se respetará las distancias de cruzamientos y paralelismos, indicados en la memoria y en el Reglamento Electrotécnico de BT.



EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL		<b>OFICINA-2</b> INGENIEROS CONSULTORES		ESTUDIOS Y PROYECTOS TÉCNICOS	
MARIO PEREZ PEREZ COL. 1586		Ards. de Denia, 11-Entlo. 03002 ALICANTE		Tel. 96.516.57.55 Móvil. 670.30.35.01	
FECHA MAYO 2024		PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN 230/400V DESDE CT PLAYA TORRE 4 (Nº SIGRID 501100058) HASTA CGP PARA NUEVA CONSTRUCCIÓN EN PASEO RIU DE ALMAZORA (CASTELLÓN). PARCELA 67 Expediente I-DE: 9039650244		PLANO 02.2	
ESCALA VARIAS		ACTUACIONES A REALIZAR (PLANO DE COSTAS)		ARCHIVO 568	

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE24e00070271600

CSV

GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

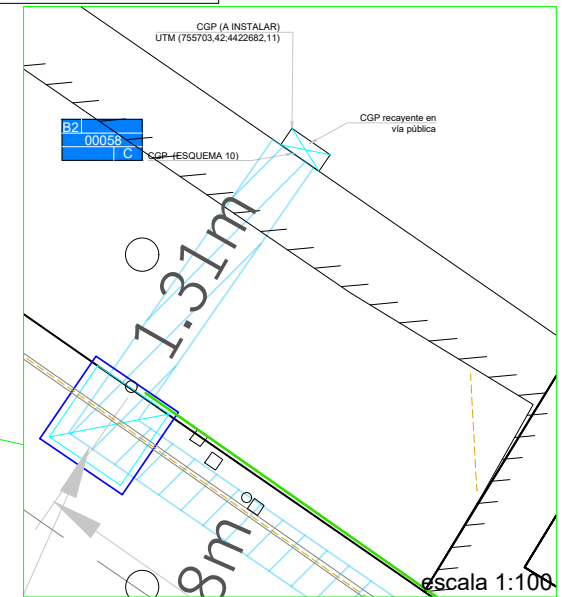
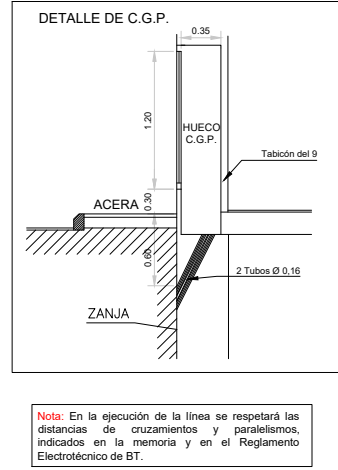
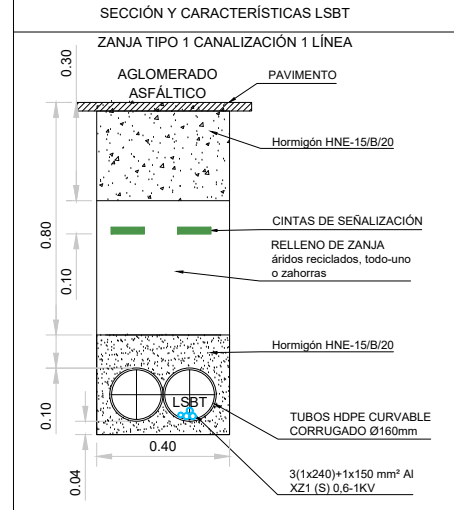
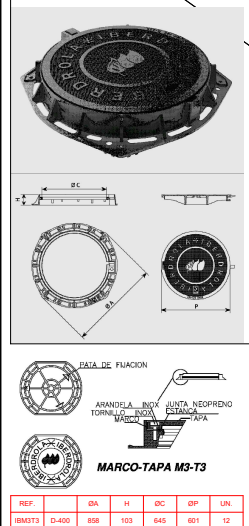
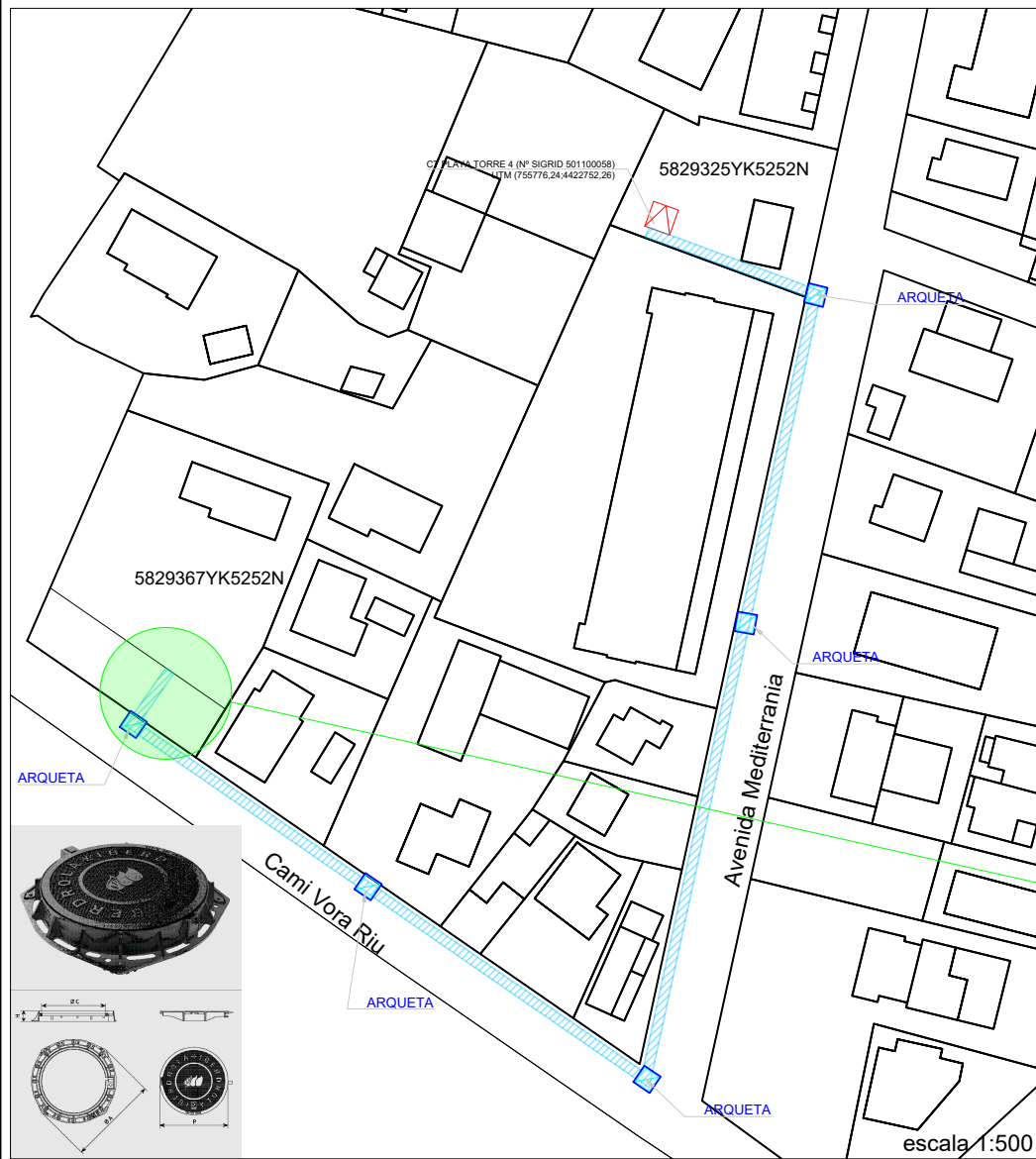
https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida



GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

19/09/2024 09:28:06 Horario peninsular



EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL		<b>OFICINA-2</b> INGENIEROS CONSULTORES		ESTUDIOS Y PROYECTOS TÉCNICOS	
MARIO PEREZ PEREZ COL. 1586		Ards. de Denia, 11-Entlo. 03002 ALICANTE		Tel. 96.516.57.55 Móvil 670.30.35.01	
FECHA MAYO 2024		PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION 230/400V DESDE CT PLAYA TORRE 4 (Nº SIGRID 501100058) HASTA CGP PARA NUEVA CONSTRUCCIÓN EN PASEO RIU DE ALMAZORA (CASTELLÓN). PARCELA 67 Expediente I-DE: 9039650244 PLANO DE ZANJAS		PLANO 03	
ESCALA VARIAS		PETICIONARIO: DAVARIAN PROPIEDAD, S.A.		ARCHIVO 568	

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE24e00070271600

CSV

GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

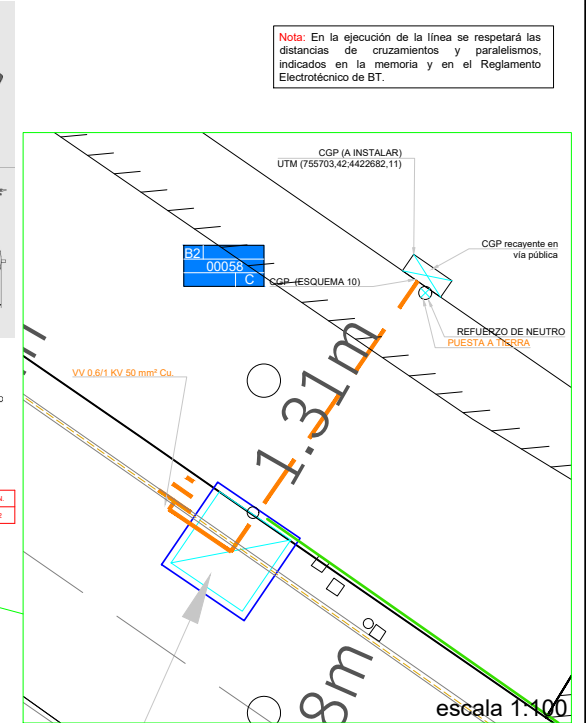
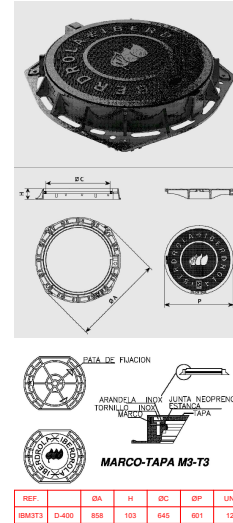
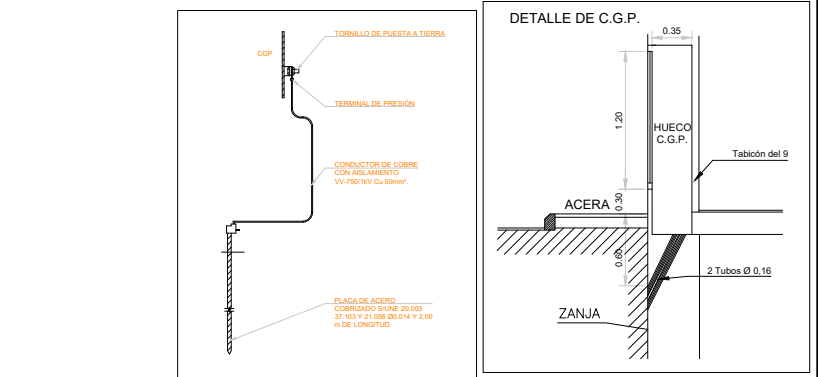
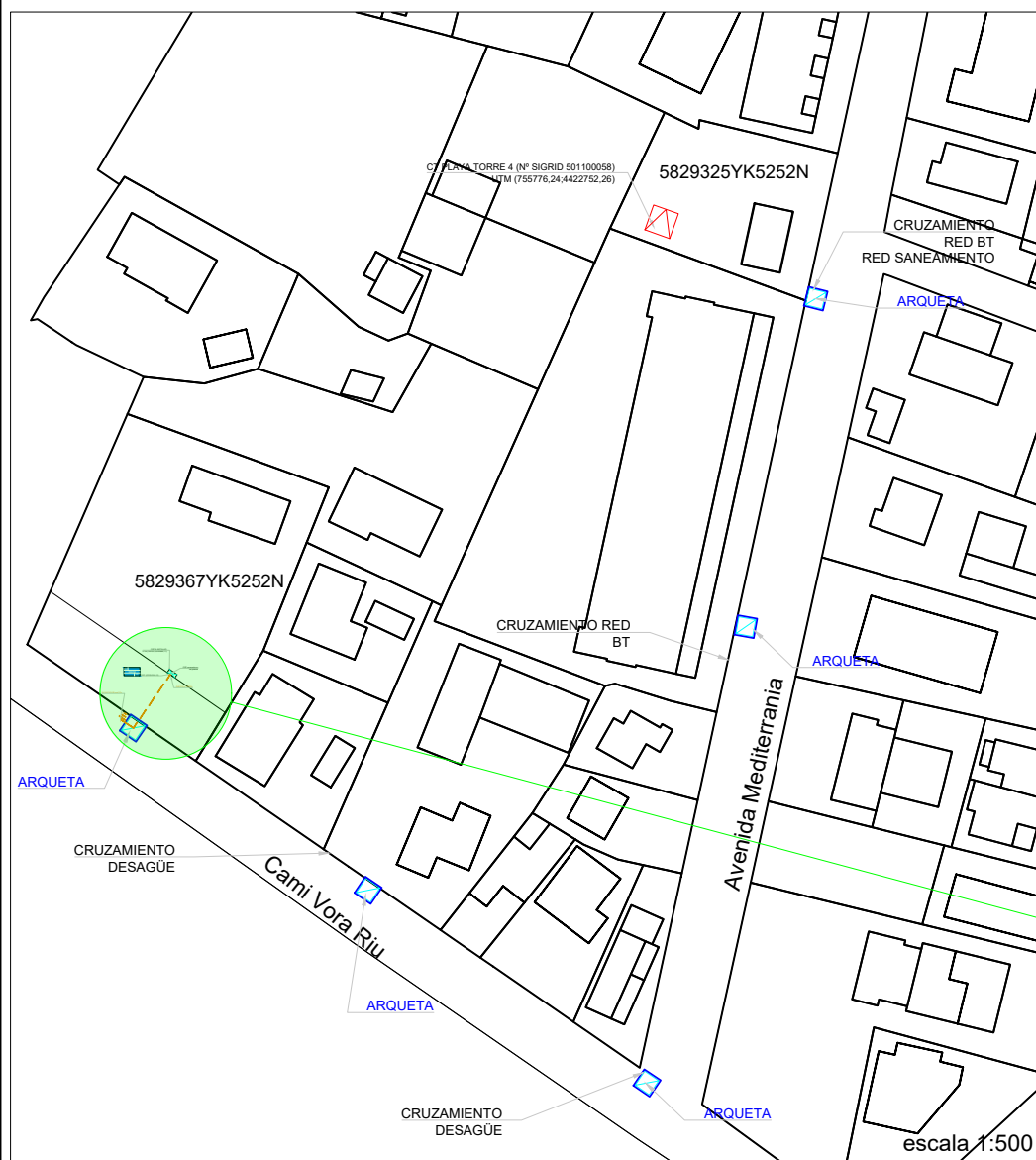


GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

19/09/2024 09:28:06 Horario peninsular





EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL		<b>OFICINA-2</b> INGENIEROS CONSULTORES		ESTUDIOS Y PROYECTOS TÉCNICOS	
MARIO PEREZ PEREZ COL. 1586		Ards. de Denia, 11-Entlo. 03002 ALICANTE		Tel. 96.516.57.55 Móvil. 670.30.35.01	
FECHA		PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION 230/400V DESDE CT PLAYA TORRE 4 (Nº SIGRID 501100058) HASTA C.G.P. PARA NUEVA CONSTRUCCION EN PASEO RIU DE ALMAZORA (CASTELLÓN), PARCELA 67			PLANO
MAYO 2024		Expediente I-DE: 9039650244			04
ESCALA		PLANO DE TIERRAS			ARCHIVO
VARIAS					568

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE24e00070271600

CSV

GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



GEISER-5cd6-3255-6986-5366-e7b6-8f77-0b3b-c7ff

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

19/09/2024 09:28:06 Horario peninsular