

Nº Proyecto: BJP210159
Nº LCL/LCA: 6300873095
Nº Plan: SFA0073_1

PROYECTO DE EJECUCIÓN

**DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 “FERIAL” Y EL
CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” Y DESMANTELAMIENTO
DEL CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”, EN EL T.M. DE
VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ).**

**COORDENADAS UTM
WGS84 (HUSO 29)**

CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”

**X(m): 660523.07
Y(m): 4249421.12**

CD 76929 “FERIAL”

**X(m): 660328.04
Y(m): 4249477.99**

CD 76919 “BENIGNO.ANTONA”

**X(m): 660453.85
Y(m): 4249294.72**

BLANCO
GARCIA
ANGEL -
44221626D



Firmado
digitalmente por
BLANCO GARCIA
ANGEL - 44221626D
Fecha: 2021.09.06
15:21:34 +02'00'

Badajoz, septiembre de 2021

Documentos del Proyecto

- 1.- Memoria**
- 2.- Cálculos Justificativos**
- 3.- Pliego de Condiciones**
- 4.- Presupuesto**
- 5.- Planos**
- 6.- Estudio de Seguridad y Salud**
- Anexo 1. Gestión de Residuos**

Documento 1

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1	OBJETO DEL PROYECTO	6
1.1	TITULAR DEL PROYECTO.....	6
1.2	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	6
1.3	ANTECEDENTES Y TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA	7
2	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	8
2.1	RELACIÓN DE NORMATIVA ESPECÍFICA PARA MATERIALES.....	9
3	DECLARACIÓN RESPONSABLE	14
4	EMPLAZAMIENTO	14
5	NIVELES DE TENSIÓN	15
6	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	15
6.1	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	15
6.2	DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	15
6.3	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	16
6.3.1	Cable aislado de potencia.....	16
6.3.2	Terminales	18
6.3.3	Empalmes	19
6.3.4	Autoválvulas-pararrayos.....	19
6.3.5	Tubos de polietileno	20
6.4	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	20
6.5	PUESTA A TIERRA	20
7	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN	21
7.1	PREVISIÓN DE POTENCIA	21
7.2	TRAZADO DE LA RED ELÉCTRICA	21
7.3	TIPO DE INSTALACIÓN.....	22
7.4	CONDUCTORES.....	22
7.5	EMPALMES Y CONEXIONES	23
7.6	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	23
7.6.1	Cruzamientos.....	23
7.6.2	Paralelismos.....	23
7.7	SISTEMAS DE PROTECCIÓN	23
8	RESUMEN DE DATOS	24
9	ORGANISMOS AFECTADOS	25

10	GESTIÓN DE RESIDUOS	25
11	CONCLUSIONES	26

1 OBJETO DEL PROYECTO

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal proyecta la sustitución de la línea subterránea de media tensión (LSMT) entre el **CDAT 76929 “FERIAL”** y el **CD 76919 “BENIGNO.ANTONA”** y el desmantelamiento del **CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”**. De esta forma se mejorará la calidad de suministro en la zona.

Con el presente proyecto se pretende establecer las características a que habrá de ajustarse dicha instalación, con el fin de obtener **Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción** por parte del Servicio Provincial de Industria de Badajoz.

1.1 TITULAR DEL PROYECTO

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal**, con C.I.F. B-82846817 y domicilio social en C/Ribera del Loira, 60, 28042, Madrid, a efectos de notificaciones en Parque de Castelar, 2, 06001, Badajoz (Badajoz).

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El alcance del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que EL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 “FERIAL” Y EL CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”, EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ) reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

Este proyecto se desarrollará según los siguientes apartados:

- **Ejecución de nueva canalización con una longitud de 600 metros. En ella se instalarán 11 arquetas tipo A2 y 11 arquetas tipo A1. Discurrirá un tramo de 156 metros por acerado, otro tramo de 80 metros por terrizo y otro tramo de 364 metros por calzada de asfalto y la totalidad de la canalización será de 6 tubos de Ø200 mm, reforzándose con hormigón en los cruces de calzada.**
- **Identificación y corte en el apoyo a sustituir A415965, en la arqueta número 10 y en la arqueta número 16, dónde se realizarán empalmes para darle continuidad a la línea.**
- **Tendido de la nueva línea subterránea de MT con una longitud de 629 metros que estará constituida por 1 circuito de cables de 240 mm² de aluminio (RH5Z1 18/30 kV**

3x1x240 K Al + H16). Comenzará en la nueva arqueta nº10 dónde se realizará un empalme con la punta sin conexión resultante del corte proveniente del CDAT 76929 “FERIAL”, hasta realizar empalme con la punta sin conexión proveniente del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” resultante del corte en la arqueta nº16. En la arqueta nº1 se realizará un empalme para darle continuidad a la línea proveniente del CDT 45256 “VILLANUEVA_3”. El tendido se realizará por la canalización a ejecutar.

- Tendido de la nueva línea subterránea de BT con una longitud de 640 metros que estará constituida por 2 circuitos de cables de 240 mm² de aluminio (XZ1 0,6/1 kV 3x1x240+1x150 K Al + H16). Comenzará en el nuevo cuadro de BT nº2 del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” hasta llegar a la nueva arqueta nº20 dónde se realizarán ocho empalmes con los alimentadores provenientes del CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”. El tendido se realizará por la canalización a ejecutar.
- Se desmontará el tramo de línea aérea comprendido entre el apoyo A419011X y el apoyo A427675X y el tramo de línea subterránea comprendido entre el apoyo A427675X y la nueva arqueta nº16, dónde se realizará un corte.
- En total se desmontarán 9 apoyos junto con toda su aparamenta asociada (cadena de aisladores, crucetas, seccionadores...) y una longitud de 650 metros de línea en total.
- Se desmantelará el CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”, desmontando el transformador, la base portafusibles y los cuadros de baja tensión.
- Será necesario la instalación de un nuevo cuadro de baja tensión de cuatro salidas en el interior del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” para poder alimentar los dos alimentadores de baja tensión.

La cadena eléctrica del alimentador al que se conecta y designado por E-Distribución se conoce como **SUBEST. “ALCONCHE” - LMT “VNVA_FRESN”**.

1.3 ANTECEDENTES Y TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA

No se encuentra antecedentes de la actuación.

El técnico autor del proyecto estima oportuno presentar un proyecto donde se defina totalmente la instalación, aportando para ello los cálculos justificativos necesarios, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del Proyecto y servir como base genérica para la ejecución de la obra.

2 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

El diseño y construcción a los que se refiere el presente Proyecto deberán cumplir lo que se establece en las siguientes Disposiciones y Reglamentos:

- *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*
- *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.*
- *Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
- *Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.*
- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*
- *Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.*
- *Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.*
- *Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de los CT.*
- *Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.*
- *Normas particulares del Endesa Distribución y Grupo ENEL.*
- *Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.*
- *Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.*

- *Ley 54/1997, de 27 noviembre, del Sector Eléctrico.*
- *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.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Ley 21/2013 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*
- *Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) N° 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.*
- *Reglamento Europeo 548/2014 (UE) de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.*
- *(Normativa propia de cada comunidad autónoma sobre conducciones soterradas).*
- *(Normativa de legalización de proyectos propia de cada comunidad autónoma)*
- *Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.*
- *Normativas propias de organismos u otras compañías afectadas.*

2.1 RELACIÓN DE NORMATIVA ESPECÍFICA PARA MATERIALES

Todos los materiales serán de los tipos "aceptados" por la Cía. Suministradora de Electricidad. Por tanto, conformes a las prescripciones técnicas impuestas por el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, así como por las normas reflejadas en la ITC-RAT-02 de dicho reglamento.

Así mismo se cumplirá en todo momento lo dispuesto en las Normas técnicas particulares y condiciones técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, EDISTRIBUCIÓN Y REDES DIGITALES S.L.U en el ámbito de la comunidad Autónoma de Extremadura, aprobadas por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Extremadura mediante la Resolución de 5 de mayo de 2005.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (Aislamiento pleno).

A continuación, se enumeran las distintas normas reflejadas en la ITC-RAT-02 respecto a los materiales aplicables al proyecto:

Generales:

- *UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.*
- *UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.*
- *UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.*
- *UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.*

- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011. Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

Aisladores y pasatapas:

- UNE-EN 60168:1997. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE-EN 60168/A1:1999. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-EN 60168/A2:2001. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE 21110-2:1996. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE 21110-2 ERRATUM: 1997. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE-EN 60137:2011. Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60507:2014. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

Aparamenta

- UNE-EN 62271-1:2009. Apararamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Apararamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

Seccionadores

- UNE-EN 62271-102:2005. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005 ERR: 2011. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

- UNE-EN 62271-103:2012. Apararamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010. Apararamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV

Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

- *UNE-EN 62271-200:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- *UNE-EN 62271-200:2012/AC: 2015. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- *UNE-EN 62271-201:2007. Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- *UNE-EN 62271-201:2015. Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- *UNE 20324:1993 UNE ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)*
- *UNE-EN 50102:1996. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 50102 CORR: 2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 50102/A1:1999. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 50102/A1 CORR: 2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*

Transformadores de potencia:

- *UNE-EN 60076-1:2013. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.*
- *UNE-EN 60076-2:2013. Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.*
- *UNE-EN 60076-3:2014. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.*
- *UNE-EN 60076-5:2008. Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.*
- *UNE 21428-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.*
- *UNE 21428-1-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.*
- *UNE 21428-1-2:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.*
- *UNE-EN 50464-1:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales*

- *UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.*
- *UNE-EN 50464-2-1:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales*
- *UNE-EN 50464-2-2:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.*
- *UNE-EN 50464-2-3:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.*

Transformadores de medida y protección:

- *UNE-EN 61869-1:2010. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.*
- *UNE-EN 61869-1:2010 ERRATUM: 2011. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.*
- *UNE-EN 61869-2:2013. Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.*
- *UNE-EN 61869-5:2012. Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.*
- *UNE-EN 61869-3:2012. Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.*
- *UNE-EN 61869-4:2017. Transformadores de medida. Parte 4: Requisitos adicionales para transformadores combinados.*

Pararrayos:

- *UNE-EN 60099-4:2005. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.*
- *UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.*
- *UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.*
- *UNE-EN 60099-4:2016. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.*

Fusibles de alta tensión:

- *UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.*
- *UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.*
- *UNE 21120-2:1998. Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.*

Cables y accesorios de conexión de cables

- *UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.*
- *UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.*
- *UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.*
- *UNE 211002:2012. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.*
- *UNE 21027-9:2014. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.*
- *UNE 211620:2014. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.*
- *UNE 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).*
- *UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).*

Normas del grupo ENDESA

- *AGD001 Guía técnica sobre protecciones contra las sobretensiones en las instalaciones de media tensión.*
- *CNL001 Cables unipolares para redes subterráneas de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV.*
- *FDZ010 Criterios generales de diseño de centros de transformación.*
- *FGA001 Guía sistemas de insonorización de CT y dispositivos antivibratorios para transformadores de MT/BT.*
- *FGC001 Guía técnica del sistema de protecciones en CT, PT y red BT.*
- *FGC002 Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT en CT y PT.*
- *FGH005 Guía de soluciones de obra civil para reducir la contaminación acústica en CT.*
- *FND005 Transformadores trifásicos tipo seco para distribución en Baja Tensión.*
- *FNH00400 Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie (Maniobra Exterior)*
- *FNL002 NORMA FNL002 CUADRO DE DISTRIBUCION EN BT CON CONEXION DE GRUPO PARA CCTT*
- *FNZ001 Cuadros modulares de distribución para centros de transformación.*
- *NEZ002 Procedimiento de rotulación para identificación de la red.*
- *NNL012 Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco.*
- *NZZ009 Mapas de contaminación salina e industrial*

- NMZ00400 PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE CONCENTRADOR DE TELEGESTIÓN EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTERIORES
- GSCB001 12V VRLA ACCUMULATORS FOR POWERING REMOTE-CONTROL DEVICE OF SECONDARY SUBSTATIONS
- GSCL001 ELECTRICAL CONTROL PANEL AUXILIARY SERVICES OF SECONDARY SUBSTATIONS"
- GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter
- GST001 MV/LV Transformers
- GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations

3 DECLARACIÓN RESPONSABLE

El objeto del **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)** es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la instalación, que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener **la Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción** de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

4 EMPLAZAMIENTO

Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en la Av. Juan Carlos I, travesía Huertas, calle Benigno Antona y calle A, afectando también a la carretera autonómica EX-107, en el término municipal de Villanueva del Fresno (Badajoz). Su situación exacta figura en los planos adjuntos.

A continuación, se indican las coordenadas UTM de las instalaciones implicadas:

INSTALACIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	SISTEMA/HUSO
CD 45372 "DEPURADORA.VNVA"	660523.07	4249421.12	WGS84:HUSO29
CD 76929 "FERIAL"	660331.16	4249478.69	WGS84:HUSO29
CD 76919 "BENIGNO.ANTONA"	660453.85	4249294.72	WGS84:HUSO29

5 NIVELES DE TENSIÓN

La corriente eléctrica será alterna y trifásica a la tensión de 20 kV en el nivel de Alta Tensión, la frecuencia será de 50 Hz y el nivel de aislamiento según lista 2 (ITC-RAT 12) de 24 kV.

Tabla 1. Nivel de aislamiento del material

Tensión nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)
$U \leq 20$	24	50	125
$20 < U \leq 30$	36	70	170

6 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

6.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El trazado discurre por la Av. Juan Carlos I, travesía Huertas, calle Benigno Antona y calle A, afectando también a la carretera autonómica EX-107, en el término municipal de Villanueva del Fresno (Badajoz). El recorrido de la línea afectará sólo a terrenos de dominio público, se efectuará por zonas que ofrezcan rasantes presentes o futuras que puedan permanecer permanentes.

La construcción y montaje de la red subterránea se realizará siempre con la preceptiva licencia municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales de cada Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra, quedando así resueltos los posibles problemas de paralelismos y cruzamientos.

En cuanto a la obra civil que haya de canalización existente deberá cumplir la normativa vigente y en caso necesario deberá ser acondicionada para tal fin.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar planos adjuntos.

6.2 DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

El tendido se realizará bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro, cumpliendo la norma CNL002 y, además, por la parte superior irá cubierta por una capa de tierra compactada que le servirá de protección para no ser tocado inadvertidamente al realizar otros trabajos en las proximidades de su emplazamiento. Además, se colocarán cintas de señalización teniendo en cuenta que su distancia mínima al suelo será de 10 cm y de 30 cm a la parte superior del cable.

La profundidad mínima de la canalización viene reflejada en los planos, a fin de preservar a estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo urbano, es decir, la construcción de otras redes subterráneas eléctricas de B.T. de alumbrado público, las acometidas de redes subterráneas de B.T., y demás instalaciones de otros organismos.

6.3 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

6.3.1 Cable aislado de potencia

6.3.1.1 Descripción del cable

Los cables a utilizar en las redes subterráneas de MT serán unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (R), con pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada; Se ajustarán a lo indicado en las Normas UNE-HD 620-10E y UNE 211620:2010 y/o ITC-LAT-06 y a las normas técnicas particulares de Grupo Endesa DND001. La tensión nominal de los conductores será de 18/30 kV y la sección de 240 mm².

El aislamiento está constituido por un diámetro seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

Los circuitos se compondrán de tres conductores unipolares de aluminio del tipo y características que se indican continuación, que en nuestro caso será del tipo:

RH5Z1 (S) 18/30 kV 3x1x240 K Al + H16

Tipo	Unipolar
Sección	240 mm ²
Naturaleza	Aluminio
Número mínimo de alambres del conductor	30
Diámetro mínimo de la cuerda	17,8 mm
Diámetro máximo de la cuerda	19,2 mm
Resistencia máxima del conductor a 20 °C	0,125 Ω /km
Aislamiento	XLPE
Temperatura máxima asignada al conductor	Servicio normal
	Cortocircuito 5 segundos
	90 °C
	250 °C
Espesor nominal aislamiento XLPE	8 mm
Espesor nominal de la cubierta	2 mm
Proceso de fabricación	Triple extrusión simultánea
Tensión nominal	18/30 kV
Intensidad máxima admisible en servicio permanente en instalación enterrada a una temperatura de 25 °C	345 A

Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (1s)	22,56 kA
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (1s)	3,44 kA
Radio mínimo de curvatura:	620 mm
Capacidad por Km	0,229 μ F/km
Reactancia por Km	0,114 Ω /km

6.3.1.2 Conductor

Los conductores serán circulares compactos de aluminio, de clase 2 según la norma UNE-EN 60228, y estarán formados por varios alambres de aluminio cableados. La sección del conductor previsto es de 240 mm².

6.3.1.3 Semiconductor interior

Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor nominal de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

6.3.1.4 Aislamiento

El aislamiento estará constituido por un dieléctrico seco extruido, de mezcla aislante tipo Polietileno reticulado XLPE, temperatura de servicio 90°C y temperatura de cortocircuito (duración 5s) de 250 °C.

6.3.1.5 Pantalla semiconductor externa

Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

6.3.1.6 Pantalla sobre el conductor

Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal, se dispone sobre el conductor una capa semiconductor, termoestable y extruida, de espesor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.

6.3.1.7 Pantalla sobre el aislamiento

La pantalla metálica debe asegurar la conducción de la corriente de falta y evitar la propagación radial de agua en el cable.

Estará realizada con una cinta de aluminio monoplacada, de 0,3 mm de espesor, formando un tubo longitudinal, con bordes superpuestos al menos 5 mm y encolados, este tubo debe quedar adherido longitudinalmente con continuidad a la cubierta.

6.3.1.8 Cubierta exterior no metálica

La cubierta exterior será de color rojo y estará constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina, tipo DMZ1, de acuerdo con la Norma particular de la compañía suministradora Endesa GE DND001 y DND021 y con la norma UNE –HD 620-5-E.

El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección del mismo.

6.3.2 Terminales

6.3.2.1 Terminales apantallados de interior

Los terminales serán adecuados para el tipo de conductor empleado y apto igualmente para la tensión de servicio. Cumplirán las normas HD-629.2 y UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

Sus características son: **240 mm².**

	150/240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal U ₀ /U:	18/30 kV	
Tensión más elevada de la red U _m :	36 kV	
Tensión a impulsos tipo rayo:	170 kV cresta	
Tensión soportada a frecuencia industrial:	70 kV	
Línea de fuga en atmósfera no contaminada:	>= 408 mm.	
Línea de fuga en atmósfera no contaminada:	>= 600 mm.	
Intensidad nominal:	400 A	630 A
Límite térmico (1s):	28 kA	28 kA
Sobrecarga admisible (8 horas):	600 A	900 A

6.3.2.2 Terminales de exterior termoretráctil

En estos terminales, mediante la aplicación de un tubo termoretráctil de un material especial cubriendo la superficie del aislamiento en el terminal y solapado sobre el semiconductor exterior del cable, se consigue un control del campo que queda repartido sobre la longitud del terminal y evita la concentración de las líneas de campo en la zona en la que termina el semiconductor exterior.

El conjunto se recubre con otro tubo termoretráctil con características anti-tracking y se colocan las campanas para extender la línea de fuga. Cumplieran la norma UNE-HD 629.1-S1.

	150 mm ²	240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal U ₀ /U:	18/30 kV		
Tensión más elevada de la red U _m :	36 kV		
Tensión a impulsos tipo rayo:	170 kV cresta		

Tensión soportada a frecuencia industrial:	70 kV		
Línea de fuga:	>= 550 mm.		
Intensidad nominal:	315 A	415 A	530 A
Limite térmico (T=160 °C 1s):	13 kA	21 kA	25 kA

6.3.3 Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser constituido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termoretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Los empalmes cumplirán las normas UNE 21.021 y UNE-EN 61238, además de la Normas Particulares del Grupo Endesa DND002 para los empalmes y NNZ036 para los manguitos de unión. Las características principales son:

	150 mm ²	240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal	18/30 kV		
Tensión máxima	36 kV		
Tensión de ensayo a 50 Hz (1 min)	72 kV		
Tensión de ensayo onda tipo rayo	170 kV		
Intensidad máxima	315 A	415 A	550 A
Limite térmico (T= 160°C, 1 s)	13 kA	21 kA	25 kA
Limite dinámico	38 kA	50 kA	50 kA

6.3.4 Autoválvulas-pararrayos

En los pasos de aéreo a subterráneo, se deben instalar pararrayos de óxido metálico para la protección de sobretensiones. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas. La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de la armadura, en el caso de apoyos de hormigón armado.

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099 y Norma Particular de la compañía suministradora Endesa AND015. Las características exigidas serán las siguientes:

- Tensión nominal:

Un (kV)	Ur (kV)	Uc (kV)	Ures (kV) máximo	Sistema de neutro red
25	30	25	79,2	Puesto a tierra
	30	25	99	Aislado

- Corriente de descarga nominal: 10 kA.
- Línea de fuga: igual a la exigida para los terminales.
- El aislador de la autoválvula será polimérico.

6.3.5 Tubos de polietileno

Las características técnicas del tubo de polietileno son:

- Tipo de material: PE (Polietileno).
- Tipo de construcción: Doble pared (Interior lisa, exterior corrugada) rígido.
- Diámetro interior: 165 mm mínimo.
- Diámetro exterior: 200 mm.
- Resistencia a la compresión: mayor de 450 N.
- Resistencia al impacto: Tipo N (uso normal).
- Color: Rojo.
- Marcas en el tubo: Indeleble. Indicando nombre o marca del fabricante designación, año de fabricación, lote y Norma UNE EN 50086-2-4.
- Resto de características: Según Norma GE CNL002.

6.4 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los Organismos Competentes de las instalaciones o propiedades afectados.

6.5 PUESTA A TIERRA

En los extremos de la línea subterránea se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

7 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

7.1 PREVISIÓN DE POTENCIA

En nuestro caso, se trata de reconectar los dos alimentadores que se encontraban conectados en el cuadro de baja tensión del CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", al nuevo cuadro de BT ubicado en el interior del CD 76919 "BENIGNO.ANTONA".

Para el circuito afectado se instalarán conductores de:

- Nueva RSBT: (XZ1 0,6/1 kV 3x1x240+1x150 mm² Al) que es capaz de soportar una intensidad máxima de 344 A.

Teniendo en cuenta que la potencia máxima capaz de transportar el circuito diseñado se calcula según la ecuación:

$$P = \sqrt{3} \cdot U_c \cdot \cos \Phi \cdot I$$

Donde:

- I = Intensidad de circulación en A.
- P = Potencia de la instalación en W.
- U_c = Tensión entre fases en V. Considerado un valor de 400 V.
- $\cos \Phi$ = Factor de potencia. Considerado un valor de 0,80.

Por tanto, el circuito diseñado podrá soportar una potencia máxima para cada tipo de conductor de:

$$P = \sqrt{3} \times 400 \times 344 \times 0,85 = 190,65 \text{ kW} \rightarrow (\text{XZ1 0,6/1 kV 3x1x240+1x150 mm}^2 \text{ Al}).$$

Hay que tener en cuenta que para el diseño y dimensionamiento del circuito de baja tensión habrá que aplicar un factor de simultaneidad de 1, según Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.

7.2 TRAZADO DE LA RED ELÉCTRICA

La línea subterránea de baja tensión partirá desde las salidas del nuevo CGBT del centro de transformación CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" hasta efectuar reconexión con cada uno de los alimentadores en el apoyo de hormigón situado al lado de la arqueta proyectada nº20, dónde se realizarán ocho empalmes.

La longitud total de los conductores empleados, XZ1 0,6/1 kV 3x1x240+1x240 Al a tender para la nueva red será de 640 metros, afectando sólo a terrenos de dominio público. Dichos alimentadores discurrirán por nueva canalización.

El trazado del circuito puede observarse en el documento adjunto planos.

7.3 TIPO DE INSTALACIÓN

La instalación eléctrica de BT irá enterrada bajo tubo rígido de 200 mm de diámetro por nueva canalización. La profundidad mínima puede verse en los planos adjuntos. En el caso de cruce de calzada, los tubos irán embutidos en macizo de hormigón de 200 Kg/cm² de resistencia característica (H-200) y 15 cm de espesor. Para la protección de los cables, se colocará una protección mecánica consistente en placas de polietileno, así como cinta de “Atención al cable” que advierta de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella. Los tubos se recubrirán con relleno de tierra compactada al 100% del proctor normal.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, en cada punto de la red donde se pretenda efectuar la acometida a las cajas de protección y medida deberá existir una arqueta prefabricada de hormigón o de material plástico, con tapa de hormigón aligerado de 62x72 cm. y con un lecho de arena absorbente en el fondo de ella; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección y como mínimo cada 40 m en alineaciones rectas. Si se trata de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

En aceras con una anchura mayor a 2 metros se repondrá el enlosado que haya sido afectado por la ejecución de las canalizaciones, mientras que si la anchura es menor o igual a 2 metros se procederá a sustituir el enlosado de toda la acera. Los tubos irán sellados con espuma expansiva.

7.4 CONDUCTORES

Los conductores de BT a emplear en la instalación será de Aluminio homogéneo, unipolar, con aislamiento XZ1 0,6/1 kV (aislamiento de polietileno reticulado), enterrado bajo tubo de 200 mm de diámetro, con secciones de 240 mm² (según Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Cía. Suministradora). Las secciones del neutro a utilizar serán de 150 mm².

7.5 EMPALMES Y CONEXIONES

Los empalmes y conexiones de conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Se realizarán utilizando piezas metálicas apropiadas, resistentes a la corrosión, a la acción de la intemperie y que aseguren un contacto eléctrico eficaz de modo que en ellos la elevación de la temperatura no sea superior a la de los conductores.

7.6 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los Organismos Competentes de las instalaciones o propiedades afectados.

7.6.1 Cruzamientos.

Se procurará que las canalizaciones para líneas de baja tensión discurren por encima de las de alta tensión. Siempre que sea posible, los tubos se instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de lo empalmes de la canalización eléctrica, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m del cruce.

7.6.2 Paralelismos.

Se deberá evitar que las canalizaciones para líneas de baja tensión queden en el mismo plano vertical que otras conducciones. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

7.7 SISTEMAS DE PROTECCIÓN

En primer lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en la misma, por lo que se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizarán fusibles o interruptores automáticos calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación, desde donde parten los circuitos (según figura en anexo de cálculo); cuando se realiza todo el trazado de los circuitos a sección constante (y queda éste protegido en inicio de línea), no es necesaria la colocación de elementos de protección en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección.
- Protección a cortocircuitos: Se utilizarán fusibles o interruptores automáticos calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos se tomarán las medidas siguientes:

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (XZ1 0,6/1 kV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

Las puestas a tierra en las líneas subterráneas de BT se realizarán a través del conductor neutro.

En el caso de CT con tierras únicas el conductor neutro de la red de BT se podrá conectar a tierra en el propio electrodo de puesta a tierra del CT, cumpliendo el punto 7.7.4 de la MIE RAT 13. Si el CT tiene tierras separadas, la tierra del neutro de la red debe ser independiente y se situará el electrodo a la distancia resultante del cálculo específico, según se indica en Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría (UNESA).

Por otra parte, el conductor neutro de cada línea se conectará a tierra a lo largo de la red en los armarios de distribución por lo menos cada 200 m, y en todos los finales, tanto de las redes principales como de sus derivaciones.

8 **RESUMEN DE DATOS**

LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA M.T.

1. Tipo	Línea subterránea de MT
2. Finalidad	Mejorar la calidad de suministro de la zona
3. Origen	Arqueta proyectada nº10
4. Final	Arqueta proyectada nº16
5. Términos Municipales afectados	Villanueva del Fresno

6. Tensión	20 kV
7. Longitud Línea Subterránea	629 m
8. Número de circuitos	1
9. Número de cables	Tres por circuito
10. Material conductor	Aluminio
11. Sección de los conductores	240 mm ²
12. Tensión del cable subterráneo	18/30 kV

LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA B.T.

1. Tipo	Línea subterránea de BT
2. Finalidad	Mejorar la calidad de suministro de la zona
3. Origen	Nuevo cuadro de BT Nº2 del CD 76919 "BENIGNO.ANTONA"
4. Final	Arqueta proyectada nº20
5. Términos Municipales afectados	Villanueva del Fresno
6. Tensión	0,4 kV
7. Longitud Línea Subterránea	320 m
8. Número de circuitos	2
9. Número de cables	Cuatro por circuito
10. Material conductor	Aluminio
11. Sección de los conductores	240 mm ² + 150 mm ² de neutro
12. Tensión del cable subterráneo	0,6/1 kV

9 ORGANISMOS AFECTADOS

Por el presente proyecto se afectan bienes o servicios que dependen de los Organismos, Corporaciones Oficiales y/o Empresas de Servicio Público que se relacionan a continuación.

ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Excmo. Ayuntamiento de Villanueva del Fresno (Badajoz)	LSMT
Telefónica S.A.	LSMT
Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Viarias de Extremadura	Cruce de la EX-107 en pk +062.600

10 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente proyecto se generan residuos. En el Anexo 1 se adjunta el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos.

11 **CONCLUSIONES**

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, se espera que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Badajoz, julio de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial,
Ángel Blanco García
Colegiado 1.162 COITI Huelva

Documento 2

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE GENERAL

- CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LSMT
- CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LSBT

ÍNDICE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1	CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	30
1.1	<i>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR</i>	<i>30</i>
1.1.1	Resistencia eléctrica	30
1.1.2	Reactancia del cable	30
1.1.3	Capacidad	31
1.2	<i>INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES</i>	<i>31</i>
1.2.1	Intensidad máxima admisible en servicio permanente	32
1.2.2	Intensidad de cortocircuito máxima admisible en el conductor	33
1.3	<i>INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS</i>	<i>35</i>
1.4	<i>POTENCIA A TRANSPORTAR</i>	<i>36</i>
1.5	<i>PERDIDAS DE POTENCIA Y CAÍDA DE TENSIÓN</i>	<i>36</i>
1.6	<i>CAIDA DE TENSIÓN</i>	<i>37</i>
2	CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN	38
2.1	<i>INTENSIDAD DE CORRIENTE</i>	<i>38</i>
2.2	<i>PREVISIÓN DE CARGAS</i>	<i>39</i>
2.3	<i>CAÍDA DE TENSIÓN</i>	<i>39</i>
3	Justificación de las nuevas condiciones de trabajo del apoyo A415965	40

1 CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Para el cálculo de una línea de media tensión el proyectista justificará los siguientes apartados según las características de la línea a proyectar:

1. Intensidades máximas admisibles para el cable.
2. Caída de tensión de tensión.
3. Capacidad de transporte.
4. Pérdidas de potencia.

1.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR

A continuación, se justifican y se determinan las características eléctricas del conductor que se precisaran para los cálculos justificativos de la línea.

1.1.1 Resistencia eléctrica

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura θ de funcionamiento de la línea. El incremento de resistencia en función de la temperatura viene determinado por la expresión:

$$R = R_{20^{\circ}C} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20^{\circ}C))$$

Siendo:

$\alpha = 0,00403$ para el aluminio.

θ = Temperatura máxima del conductor, se adopta el valor correspondiente a $90^{\circ}C$.

Para los conductores normalizados en el presente proyecto las resistencias serán:

Tabla 1. Resistencia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a 20°C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90°C (Ω/km)
RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 K Al + H16	150	0,206	0,264
	240	0,125	0,161
	400	0,0778	0,100

1.1.2 Reactancia del cable

La reactancia depende de la geometría y diseño del conductor, las reactancias de los cables especificados en el presente proyecto serán:

Tabla 2. Reactancia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Reactancia cable 12/20 kV (Ω/km)	Reactancia cable 18/30 kV (Ω/km)
RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 K Al + H16	150	0,114	0,123
	240	0,102	0,114
	400	0,099	0,106

1.1.3 Capacidad

La capacidad depende de la geometría y diseño del conductor, las capacitancias de los cables especificados en el presente proyecto serán:

Tabla 3. Conductividad de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Capacitancia cable 12/20 kV		Capacitancia cable 18/30 kV	
		(uF/km)	(S·km)	(uF/km)	(S·km)
RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 K Al + H16	150	0,254	7,980·10 ⁻⁵	0,192	6,032·10 ⁻⁵
	240	0,358	9,613·10 ⁻⁵	0,229	7,194·10 ⁻⁵
	400	0,376	1,181·10 ⁻⁵	0,277	8,702·10 ⁻⁵

La intensidad capacitiva que circulará por un conductor será:

$$I = \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot Y_c \cdot L \text{ (A/km)}$$

Siendo:

I = Intensidad capacitiva en el inicio de un conductor de longitud L, en A.

U = Tensión de línea, en kV.

Y_c = Conductividad, en S·km

L = Longitud total del conductor, en km.

1.2 INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., el proyecto justificará y calculará la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada. Las

temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para aislamiento seco en polietileno reticulado XLPE, son las que figuran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Temperaturas máximas admisibles aislamiento conductores

Tipo de aislamiento seco	Servicio permanente θ_{cc}	Cortocircuito θ_{cc} ($t \leq 5s$)
Polietileno reticulado XLPE	90 °C	250 °C

1.2.1 Intensidad máxima admisible en servicio permanente

Los conductores de XLPE de aluminio directamente enterrados podrán admitir una intensidad permanente según ICT-LAT 06 Tabla 06. Los conductores entubados podrán admitir una intensidad permanente según ITC-LAT 06 tabla 12:

Tabla 5. Intensidades máximas admisibles en conductores XLPE AI

Sección	Intensidad de servicio (A)*	
	Directamente enterrados	Bajo tubo
150	260	245
240	345	320
400	445	415

* Un único circuito enterrado a 1 metro de profundidad, temperatura del terreno de 25°C y resistividad del terreno de 1.5 $\cdot m/W$.

En el presente proyecto el circuito se compondrá de tres conductores unipolares de aluminio homogéneo unipolar de tensión nominal de 20 kV, cuya denominación es:

RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 K AI + H16

Según la tabla anterior, a un conductor de aluminio de **240 mm²** de sección le corresponde una intensidad **I = 320 A**.

A este valor se le aplicarán el coeficiente de corrección correspondiente en función de la temperatura, resistividad térmica del terreno, agrupación de conductores y profundidad de la instalación, según el apartado 6.1.2.2., de la ITC-LAT-06:

Temperatura del terreno (Fct)

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 07 ITC-LAT 07.

Resistividad térmica del terreno (Fct)

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 07 ITC-LAT 08.

Agrupación de circuitos (Fca)

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 07 ITC-LAT 10.

Profundidades de instalación (Fcp)

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 07 ITC-LAT 11.

Luego la intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot Fct \cdot Fcrt \cdot Fca \cdot Fcp$$

Dónde:

I_{adm} = Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.

I = Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.

Fct = Factor de corrección debido a la temperatura del terreno.

Fcrt = Factor de corrección debido a la resistividad del terreno.

Fca = Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos.

Fcp = Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento.

Para el tipo de instalación objeto de este proyecto la intensidad admisible permanente en los conductores será:

$$I_{adm} = I \cdot Fct \cdot Fcrt \cdot Fca \cdot Fcp = 320 \cdot 1 \cdot 1,10 \cdot 0,83 \cdot 0,98 = 286,32 \text{ A}$$

1.2.2 Intensidad de cortocircuito máxima admisible en el conductor

En primer lugar, el proyectista determinará el valor de la intensidad de cortocircuito de la línea a la cual se integrará la red subterránea. Este valor puede ser conocido directamente o bien proporcionado indirectamente a partir de la potencia máxima de cortocircuito de la red, en este caso la corriente de cortocircuito se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$I_{cc3} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Dónde:

I_{cc3} = Intensidad de cortocircuito trifásica, en kA.

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red, en MVA.

U = Tensión de línea, en kV,

A continuación, se indican las intensidades de cortocircuito para algunas redes:

Tabla 6. Corrientes de cortocircuito en redes MT

U (kV)	Scc (MVA)	I _{cc3} (kA)
25	500	11,547
20	500	14,433
15	500	19,245
11	500	26,243

En el presente proyecto la corriente de cortocircuito de la red puede considerarse 500 MVA.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito soportada por el conductor se tendrá en cuenta que el conductor utilizado es de aluminio, que la temperatura inicial de servicio es de 90 °C, la temperatura final deberá ser inferior a 250°C, tiene una sección de 240 mm y tiempo máximo de duración del cortocircuito es de 1 seg., dato proporcionado por la Cía. Distribuidora.

Para tiempos de cortocircuito cortos la intensidad máxima admisible por un conductor vendrá dada por la fórmula del calentamiento adiabático:

$$I_{cc \text{ Adm.}} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Dónde:

I_{cc Adm} = Intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática, en A,

S = Sección del conductor, en mm²,

K = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y al fin del cortocircuito,

t_{cc} = Duración del cortocircuito, en segundos.

Como se refleja en la tabla 26 correspondiente el apartado 6.2 de la ITC-LAT-06, la densidad admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio y un Δθ=160 °C, es de 94 A/mm².

A continuación, se indican los valores de cortocircuito máximo admisibles de los conductores especificados en el presente proyecto:

Tabla 7. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas en kA

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,6	31,5	25,7	19,9	18,2	14,1	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

Por tanto, en nuestro caso, para una sección de 240 mm² el conductor será capaz de soportar una corriente de cortocircuito de **$I_{ccmax} = 94 \cdot 240 = 22,56 \text{ kA}$** .

Resultando mayor la intensidad de cortocircuito soportada por este tipo de conductor (**$I_{ccs} = 22,56 \text{ kA}$**), que la intensidad permanente de la red (**$I_{ccp} = 16 \text{ kA}$**).

1.3 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS

Las intensidades de cortocircuito máximas admisibles en las pantallas de los cables de aislamiento seco varían de forma notable con el diseño del cable. Esta variación depende del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de estos hilos, etc. Por este motivo no puede usarse una tabla general única.

El cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla. La norma UNE 211435 no será de aplicación para estos cálculos. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante 1 segundo.

Según tabla adjunta, queda justificado que la intensidad de cortocircuito en la pantalla de este conductor durante 1s es superior a 1000 A como hemos indicado anteriormente.

RH5Z1 (S) 18/30 kV 3x1x240 K Al + H16

Tipo	Unipolar
Sección	240 mm ²
Naturaleza	Aluminio
Número mínimo de alambres del conductor	30
Diámetro mínimo de la cuerda	17,8 mm
Diámetro máximo de la cuerda	19,2 mm
Resistencia máxima del conductor a 20 °C	0,125 Ω /km
Aislamiento	XLPE
Temperatura máxima asignada al conductor	Servicio normal Cortocircuito 5 segundos
	90 °C 250 °C
Espesor nominal aislamiento XLPE	8 mm
Espesor nominal de la cubierta	2 mm
Proceso de fabricación	Triple extrusión simultánea
Tensión nominal	18/30 kV
Intensidad máxima admisible en servicio permanente en instalación enterrada a una temperatura de 25 °C	345 A
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (1s)	22,56 kA

Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (1s)	3,44 kA
Radio mínimo de curvatura:	620 mm
Capacidad por Km	0,229 μ F/km
Reactancia por Km	0,114 Ω /km

1.4 POTENCIA A TRANSPORTAR

La potencia máxima a transportar vendrá determinada por la siguiente expresión:

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

Dónde:

- **P** = Potencia activa máxima admisible por el cable, en kW.
- **U** = Tensión de línea, en kV,
- **I** = Intensidad máxima admisible del conductor, determinada en el apartado 1.2.1, en A.
- **cos φ** = Factor de potencia de la instalación.

En el presente proyecto la potencia a máxima admisible a transportar será de:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 286,32 \cdot 0,8 = 7934,73 \text{ kW}$$

La potencia a transportar deberá ser inferior a la calculada.

1.5 PERDIDAS DE POTENCIA Y CAÍDA DE TENSIÓN

Las pérdidas de potencia de una línea vendrán dadas por la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot (\cos \varphi)^2}$$

En valor porcentual:

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot (\cos \varphi)^2}$$

Donde:

- **P** = Potencia a transportar, en kW.

- L** longitud de la línea, en km.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- R₉₀** Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km.
- cos φ** Factor de potencia de la instalación.

Calculamos la P a transportar con la expresión,

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

Siendo:

- P** Potencia a transportar, en kW.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- I** Intensidad de la línea en A.
- cos φ** Factor de potencia de la instalación.

Por lo tanto, con los valores de este proyecto se obtiene:

Potencia a transportar de 7934,73 kW, teniendo en cuenta cos φ = 0,8.

Perdidas de potencia:

$$P_p(\%) = \frac{7934,73 \text{ kW} \cdot 0,629 \text{ km} \cdot 0,161 \frac{\Omega}{\text{km}}}{10 \cdot (20 \text{ kV})^2 \cdot (0,8)^2} = 0,31 \%$$

$$P = \frac{(7934,73 \text{ kW})^2 \cdot 0,629 \text{ km} \cdot 0,161 \frac{\Omega}{\text{km}}}{(20 \text{ kV})^2 \cdot (0,8)^2} = 24,91 \text{ kW}$$

1.6 CAIDA DE TENSIÓN

La caída de tensión se calculará en el punto final del tramo (L) proyectado mediante la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

En valor porcentual:

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

Donde:

- P** Potencia a transportar, en kW.
- L** longitud de la línea, en km.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- R₉₀** Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km.
- X** Reactancia de la línea, en Ω/km.
- tg φ** Tangente del ángulo definido por el factor de potencia.

Caídas de tensión:

$$U_c(\%) = \frac{7934,73 \text{ kW} \cdot 0,629 \text{ km}}{10 \cdot (20 \text{ kV})^2} \cdot \left(0,161 \frac{\Omega}{\text{km}} + 0,114 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot 0,75 \right) = 0,31 \%$$

$$U_c = \frac{7934,73 \text{ kW} \cdot 0,629 \text{ km}}{20 \text{ kV}} \cdot \left(0,161 \frac{\Omega}{\text{km}} + 0,114 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot 0,75 \right) = 61,51 \text{ V}$$

2 CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

2.1 INTENSIDAD DE CORRIENTE

Para calcular la intensidad de corriente del circuito se utilizará la siguiente ecuación:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_c \cdot \cos \phi}$$

Siendo:

- **I** = Intensidad de circulación en A.
- **P** = Potencia de la instalación en W.
- **U_c** = Tensión entre fases en V.
- **cos Φ** = Factor de potencia

Teniendo en cuenta que se supone un $\cos \Phi = 0,80$ y que la máxima intensidad capaz de soportar el cable se obtiene a partir de la instrucción ITC-BT-07 para cables de aluminio con tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, la intensidad máxima que deberá soportar el circuito será de:

$$I = \frac{166,28}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 300 \text{ A}$$

Puesto que los conductores utilizados en el circuito de la extensión de red es el XZ1 0,6/1 kV 3x1x240+1x150 mm² Al, el cual soporta hasta una intensidad máxima de 305 A, se satisface las necesidades de la instalación.

2.2 PREVISIÓN DE CARGAS

En nuestro caso, consideraremos una previsión de carga de la máxima admisible por el conductor, de 202,58 kW.

2.3 CAÍDA DE TENSIÓN

Para calcular la caída de tensión sufrida en el circuito se utilizará la siguiente ecuación:

$$U = \frac{P \cdot L}{k \cdot U_c \cdot s}$$

Siendo:

- U = Caída de tensión de la instalación en V.
- P = Potencia de la instalación en W.
- U_c = Tensión entre fases en V.
- k = Conductividad (35 para el Aluminio).
- L = Longitud del circuito en m.
- s = Sección del conductor en mm²

Cálculos para las líneas de BT

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	320	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al 3 Unp.	366,27	11(3x240/150)	3.355/1	200
2	2	3	94	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al 3 Unp.	312,14	10(3x240/150)	3.050/1	200
3	3	4	48	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al 3 Unp.	247,19	9(3x240/150)	2.745/1	200
4	4	5	268	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al 3 Unp.	211,1	8(3x240/150)	2.440/1	200
5	5	6	24	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al 3 Unp.	193,06	8(3x240/150)	2.440/1	200
6	6	7	16	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al 3 Unp.	175,01	7(3x240/150)	2.135/1	200
7	7	8	16	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al 3 Unp.	138,93	7(3x240/150)	2.135/1	200

8	8	9	13	AI/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-AI 3 Unp.	111,87	7(3x240/150)	2.135/1	200
9	9	10	45	AI/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-AI 3 Unp.	90,21	6(3x240/150)	1.830/1	200
10	10	11	30	AI/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-AI 3 Unp.	45,11	4(3x240/150)	1.220/1	200
11	11	12	26	AI/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-AI 3 Unp.	9,02	4x16	62/1	200

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	366,267(203 kW)
2	-2,865	397,135	0,716	-54,13 A(-30 kW)
3	-3,654	396,346	0,913	-64,95 A(-36 kW)
4	-4,008	395,992	1,002	-36,09 A(-20 kW)
5	-5,91	394,09	1,477	-18,04 A(-10 kW)
6	-6,065	393,935	1,516	-18,04 A(-10 kW)
7	-6,173	393,827	1,543	-36,09 A(-20 kW)
8	-6,258	393,742	1,565	-27,06 A(-15 kW)
9	-6,314	393,686	1,579	-21,65 A(-12 kW)
10	-6,496	393,504	1,624	-45,11 A(-25 kW)
11	-6,587	393,413	1,647	-36,09 A(-20 kW)
12	-7,192	392,808	1,798*	-9,02 A(-5 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 = 1.8 %

***Como se puede observar, la máxima caída de tensión en cada circuito es menor del 5,5% máximo admisible.**

3 JUSTIFICACIÓN DE LAS NUEVAS CONDICIONES DE TRABAJO DEL APOYO A415965.

El apoyo A415965 actualmente realiza la función de ANG-AM (Ángulo- Amarre). Tras la reforma de la LAMT, este apoyo pasará a cumplir la función de FL (Fin de Línea).

Esto supone un cambio en las condiciones mecánicas de trabajo de este apoyo.

Calculado el apoyo necesario para estas nuevas condiciones, vemos que el esfuerzo máximo al que se sometería, se presentaría en la 1ª hipótesis de cálculo, alcanzando los 4303 daN, como se muestra a continuación:

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexsa.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
A415965	Fin Línea		96,8	230	4.303,1					

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexsa.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt	Dist.Min. Cond.
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	(m)	(m)
A415965	Fin Línea						66,5					1,11

Del cálculo de la capacidad de esfuerzo del apoyo A415965, se estima que este apoyo soporta un esfuerzo de $2 \times 2200 = 4.400$ daN, ya que se trata de un apoyo en pórtico.

Por todo lo anteriormente indicado, se concluye que el apoyo en montaje de pórtico A415965, puede soportar las nuevas solicitaciones trabajando en FL.

No obstante, la estabilidad del apoyo depende de la cimentación provista, por lo que este término no puede asegurarse.

Badajoz, julio de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial,
Ángel Blanco García
Colegiado 1.162 COITI Huelva

Documento 3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE GENERAL

- CONDICIONES GENERALES

ÍNDICE CONDICIONES GENERALES

4	OBJETO	45
5	CAMPO DE APLICACIÓN.....	45
6	DEFINICIONES	45
7	DISPOSICIONES GENERALES.....	46
7.1	CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES	46
7.2	SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	47
7.3	SEGURIDAD PÚBLICA.....	50
8	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	50
8.1	DATOS DE OBRA.....	50
8.2	REPLANTEO DE LA OBRA	51
8.3	MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO	51
8.4	RECEPCIÓN DE MATERIALES	51
8.5	ORGANIZACIÓN	51
8.6	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	52
8.7	ENSAYOS.....	52
8.8	LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS	52
8.9	MEDIOS AUXILIARES.....	53
8.10	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	53
8.11	SUBCONTRATACIÓN	53
8.12	PLAZO DE EJECUCIÓN	54
8.13	RECEPCIÓN PROVISIONAL	54
8.14	PERIODO DE GARANTÍA.....	55
8.15	RECEPCIÓN DEFINITIVA	55
8.16	PAGO DE LA OBRA	55
8.17	ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.....	56
8.18	DISPOSICION FINAL	56

4 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones Generales, perteneciente al Proyecto de Centro de Transformación de tipo interior, aislado (superficie o subterráneo) o en local destinado a otros usos (en planta calle o subterráneo bajo rampa de garaje), tiene por finalidad establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de Centros de Transformación de tipo interior destinados a formar parte de las redes de distribución de Grupo EDISTRIBUCION REDES ELECTRICAS S.L.U., siendo de aplicación tanto para las instalaciones construidas por la citada empresa como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

5 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones será de aplicación a los Centros de Transformación para tensiones de servicio de hasta 30 kV (redes de 3ª Categoría) y 400 V en Baja Tensión (en adelante BT), preparados para uno o dos transformadores, pudiendo estar alojados, bien en un edificio independiente en superficie o subterráneo o bien en un local específico en planta calle o sótano de un edificio destinado a otros usos.

6 DEFINICIONES

El término "Concursante" significa en este documento la firma que estando legalmente capacitada y aceptando las condiciones del presente concurso y demás disposiciones vigentes haya presentado la documentación necesaria para licitar en el mismo.

El término "Adjudicatario" será aquel licitador cuya oferta sea definitivamente aceptada por EDISTRIBUCION REDES ELECTRICAS S.L.U.

El término "Obra" designará el lugar donde se construirá la ampliación o modificación.

El término "Gestor" será la persona que designará EDISTRIBUCION REDES ELECTRICAS S.L.U. como su representante, a fin de actuar con las facultades que se determinan en este documento.

El término "Director Técnico", será la persona que designará el Adjudicatario, como su representante, a fin de actuar con las facultades que se determinan en este documento.

El término "Suministro" contempla el conjunto de suministros y servicios ofertados por el concursante para la realización del proyecto, suministro de materiales, montaje, pruebas, puesta en marcha y puesta en servicio de todas las instalaciones.

El término "Oferta" significará la documentación presentada por el concursante de acuerdo con lo exigido en los distintos Pliegos de Condiciones.

7 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que, en lo sucesivo, se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes, el cual se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del documento de calificación empresarial correspondiente.

7.1 CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

En la ejecución de Centros de Transformación, además de lo prescrito en el presente Pliego, se aplicarán todas las Normas Legales vigentes en la fecha de su aprobación que le sean de aplicación y que se encuentren recogidas en Disposiciones, Reglamentos y Recomendaciones de UNESA.

La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de las obras si observara el incumplimiento de las Normas contenidas en este Pliego o de aquellas a las que no se hace referencia expresa y sean de aplicación, y procederá en consecuencia si estas faltas no quedan inmediatamente subsanadas.

En cualquier caso, no tendrá el Contratista derecho a indemnización alguna cuando la modificación que se introduzca obedezca al hecho de tener que cumplir lo mandado en cualquier Disposición Legal vigente en la fecha de redacción del correspondiente Proyecto de Ejecución, aun cuando en el mismo no haya sido tenido en cuenta.

Serán de aplicación las siguientes Disposiciones Legales:

- R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en los capítulos y artículos no derogados por el R.D. 817/2009.
- R.D. 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.
- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos de que sea de aplicación al contrato de que se trate.

- R.D. 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.
- R.D. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 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.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971), en los capítulos y artículos no derogados por la Ley 31/1995.
- R.D. 1/1994, de 20 de junio del texto refundido de la Ley de la Seguridad Social (BOE de 29 de junio de 1994).
- R.D. Ley 1/1995, de 24 de marzo del texto refundido del Estatuto de los Trabajadores (BOE de 29 de marzo de 1995).
- Convenios Colectivos Provinciales.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales vigentes, que sean de aplicación.
- Es de aplicación general y preferentemente en este Pliego de Condiciones, la Normativa UNE, Recomendaciones UNESA, Normas ENDESA DISTRIBUCIÓN y ENEL y, como alternativa, las Normas de prestigio internacional reconocido que en cada caso se citen.

7.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir con las obligaciones derivadas de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación, entre las cuales que se encuentran las debidas a las siguientes disposiciones:

- R.D. 39/1997, de 17 de enero de los Servicios de Prevención (BOE de 31 de enero de 1997).
- R.D. 486/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).

- R.D. 1215/1997, de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE de 12 de junio de 1997).
- R.D. 487/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE de 23 de abril de 1997).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a obras de construcción (BOE de 25 de octubre de 1997).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE de 21 de junio de 2001).
- R.D. 71/1992, de 31 de enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del R.D. 245/1989 y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra (BOE de 6 de febrero de 1992).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE Nº127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Ley 32/2006 Reguladora de La Subcontratación y R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla dicha ley.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE Nº204 de 25 de agosto
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE Nº71 23/03/2010

De igual modo, deberá proveer cuanto sea preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios estén trabajando en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales según se indican en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y en el Plan de Seguridad y Salud que se elaborará posteriormente, pudiendo el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, suspender los trabajos si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, podrá exigir por escrito al Contratista el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, pueda producir accidentes que hagan peligrar su integridad física o la de sus compañeros.

Igualmente, el Director de Obra podrá requerir al Contratista, en cualquier momento, los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

En el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto se describirán todos los riesgos a que están expuestos los trabajadores y las medidas correctoras para eliminar o minimizar estos riesgos.

Tal y como se indica en el R.D. 1627/1997, antes del comienzo de los trabajos cada contratista deberá de presentar un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos que va a realizar que contendrá, como mínimo, los riesgos indicados en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

Dichos Planes de Seguridad y Salud deberán de ser aprobados por el Director de Obra o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los Contratistas.

En el caso de que durante el transcurso de los trabajos aparezcan nuevos riesgos no contemplados en los Planes de Seguridad y Salud, el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, deberá de incluirlos y proponer las medidas correctoras oportunas para corregirlos o minimizarlos.

7.3 SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y demás elementos del entorno de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

Se deberá de prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a esta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indica en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista mantendrá una póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a las responsabilidades por daños, civil, etc., en que uno u otros puedan incurrir como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

8 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

8.1 DATOS DE OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

8.2 REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán por cuenta del Contratista.

8.3 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

8.4 RECEPCIÓN DE MATERIALES

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite su instalación.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta de Contratista.

8.5 ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

8.6 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de Obra o sus delegados y colaboradores toda clase de facilidades para la realización de replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

8.7 ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles se verificarán por el Director de Obra, o bien, si éste lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán por cuenta del Contratista.

8.8 LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan, en todo momento, un buen aspecto a juicio del Director de Obra.

Se tomarán las medidas oportunas de modo que durante la ejecución de las obras se ofrezcan las máximas condiciones de seguridad posibles, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones. Durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrado y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

8.9 MEDIOS AUXILIARES

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en el presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios.

8.10 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones y en el Pliego de Condiciones Particulares si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 5.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 5.3.

Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

8.11 SUBCONTRATACIÓN

Salvo que el contrato disponga lo contrario, o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- Que la valoración económica de las unidades de obra que el adjudicatario subcontrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

8.12 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras, que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones como consecuencia de cambios ordenados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

8.13 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por parte de ENDESA DISTRIBUCIÓN, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con la pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas.

8.14 PERIODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

8.15 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

8.16 PAGO DE LA OBRA

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

8.17 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

8.18 DISPOSICION FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Badajoz, julio de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial,
Ángel Blanco García
Colegiado 1.162 COITI Huelva

Documento 4

PRESUPUESTO

1 DESCRIPCION DEL PRESUPUESTO

Este proyecto se desarrollará según los siguientes apartados:

- Ejecución de nueva canalización con una longitud de 600 metros. En ella se instalarán 11 arquetas tipo A2 y 11 arquetas tipo A1. Discurrirá un tramo de 156 metros por acerado, otro tramo de 80 metros por terrizo y otro tramo de 364 metros por calzada de asfalto y la totalidad de la canalización será de 6 tubos de Ø200 mm, reforzándose con hormigón en los cruces de calzada.
- Identificación y corte en el apoyo a sustituir A415965, en la arqueta número 10 y en la arqueta número 16, dónde se realizarán empalmes para darle continuidad a la línea.
- Tendido de la nueva línea subterránea de MT con una longitud de 629 metros que estará constituida por 1 circuito de cables de 240 mm² de aluminio (RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 K Al + H16). Comenzará en la nueva arqueta nº10 dónde se realizará un empalme con la punta sin conexión resultante del corte proveniente del CDAT 76929 “FERIAL”, hasta realizar empalme con la punta sin conexión proveniente del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” resultante del corte en la arqueta nº16. En la arqueta nº1 se realizará un empalme para darle continuidad a la línea proveniente del CDT 45256 “VILLANUEVA_3”. El tendido se realizará por la canalización a ejecutar.
- Tendido de la nueva línea subterránea de BT con una longitud de 640 metros que estará constituida por 2 circuitos de cables de 240 mm² de aluminio (XZ1 0,6/1 kV 3x1x240+1x150 K Al + H16). Comenzará en el nuevo cuadro de BT nº2 del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” hasta llegar a la nueva arqueta nº20 dónde se realizarán ocho empalmes con los alimentadores provenientes del CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”. El tendido se realizará por la canalización a ejecutar.
- Se desmontará el tramo de línea aérea comprendido entre el apoyo A419011X y el apoyo A427675X y el tramo de línea subterránea comprendido entre el apoyo A427675X y la nueva arqueta nº16, dónde se realizará un corte.
- En total se desmontarán 9 apoyos junto con toda su apartamentada asociada (cadena de aisladores, crucetas, seccionadores...) y una longitud de 650 metros de línea en total.
- Se desmantelará el CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”, desmontando el transformador, la base portafusibles y los cuadros de baja tensión.
- Será necesario la instalación de un nuevo cuadro de baja tensión de cuatro salidas en el interior del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” para poder alimentar los dos alimentadores de baja tensión.

2 PRESUPUESTO BASE

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)					
PRESTACIONES					
Presta- ción	Descripción	Uni- dad	€/u	Canti- dad	Total
WZCA01	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	US	17,25	2	34,51 €
WAAP09	DESM/COLOC AISLADOR RIGIDO/CADENA AP EX	US	4,22	54	227,74 €
WAAP57	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	KG	0,24	10000	2.376,00 €
WAAP62	DESM SECCIONADOR/FUSIBLE CUALQUIER TIPO	US	44,85	3	134,54 €
WARE01	DISP CONT AISLADORES VIDRIO/PORCEL MT/BT	US	0,06	162	9,62 €
WATE28	DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	M	0,83	650	540,54 €
WATE14	RETENSAR VANO EXISTENTE MT	US	35,94	1	35,94 €
MTA079	6700390 MANGUITO CONTRÁCTIL FRÍO 240 AL	US	10,01	9	90,05 €
WSS004	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	US	54,27	1	54,27 €
WSAC08	DESMONTAJE CIRCUITO MT/BT EN ZANJA	M	0,27	228	61,87 €
WSAL01	PUESTA EN SERVICIO NUEVA SALIDA RED BT	US	18,99	2	37,99 €
WSAR02	ARQUETA A1 PREFABRICADA	US	98,39	11	1.082,31 €
WSAR04	ARQUETA A2 PREFABRICADA	US	142,73	11	1.570,03 €
WSCA04	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	US	40,21	24	965,14 €
WSCO01	MONT CONVERSION AEREO-SUB MT 1C CON TUBO	US	481,43	1	481,43 €
WSCO10	TENDIDO BAJO TUBO BT >50 MM2	M	1,63	640	1.041,98 €
WSCO19	EMPALME C SUB MT (SIN CAMBIO TECNOLOGÍA)	US	48,84	3	146,53 €
WSCO29	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT	US	18,34	3	55,03 €
WCTR05	DESMONTAJE TRAFO ACCESO DIRECTO O CTI	US	64,92	1	64,92 €
MTC043	4501379 CARTEL PLASTICO PRIMEROS AUXILIO	US	2,55	2	5,11 €
WSCA08	CANALIZ. TIPO B	M	19,59	600	11.754,88 €
WSCA13	SP PROFUNDIDAD CANAL O ZANJA CIRC O TUBO	M	3,15	1800	5.665,79 €
WSCA14	SUPL ANCHURA CANALIZACION P < 1M	M	8,68	1200	10.419,84 €
WSCA22	DEMOLICION Y REPOSICION PANOT/BALDOSA	M2	23,50	109,2	2.566,08 €
WSCA25	DEMOLICION Y REPOSICION ASFALTO > 8 M2	M2	32,02	254,8	8.158,52 €
WSCO22	EMPALME AISLADO CIRC BT CUALQUIER SEC	US	12,21	2	24,42 €
MTS220	6707371 MANGUITO EMPALME BT AISL 150/240	US	12,42	8	99,36 €
WZMA01	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	US	33,99	2	67,97 €

WSCO11	TENDIDO BAJO TUBO MT	M	1,68	629	1.058,21 €
MATERIALES					
Material	Descripción	Unidad	€/u	Cantidad	Total
160010	CUADRO BT PARA CT.25KA-C.GRUPO-4 S.PARAL	US	1037,40	1	1.037,40 €
330015	CABLE AISL.RED.PANT. AI 18/30KV 1X240MM2	US	2,75	1900	5.221,20 €
330008	Cable 0,6/1 kV, XZ1 1x150 AI	US	0,76	640	483,84 €
330009	Cable 0,6/1 kV, XZ1 1x240 AI	US	1,24	1920	2.373,12 €
270307	TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN MODELO A1	US	47,73	11	525,03 €
270308	TAPA DE FUNDICIÓN MODELO A2 Y MARCO	US	122,00	11	1.342,04 €
PRESUPUESTO TOTAL					59.813,25 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS TRECE** euros con **VEINTICINCO** céntimos.

Badajoz, julio de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial,
Ángel Blanco García
Colegiado 1.162 COITI Huelva

Documento 5

PLANOS

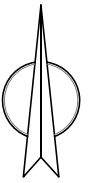
ÍNDICE PLANOS

- 5.1 PLANO DE SITUACIÓN
- 5.2 PLANO DE EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL MT
- 5.3 PLANO DE EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL BT
- 5.4 PLANO DE EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO MT
- 5.5 PLANO DE EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO MT (I)
- 5.6 PLANO DE EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO MT (II)
- 5.7 PLANO DE EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO BT
- 5.8 PLANO DE DETALLE DE ZANJAS
- 5.9 PLANO DE DETALLE DE ARQUETAS
- 5.10 PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS (I)
- 5.11 PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS (II)
- 5.12 PLANO DE DETALLE DE PARALESISMOS Y CRUZAMIENTOS MT
- 5.13 PLANO DE DETALLE DE PARALESISMOS Y CRUZAMIENTOS BT
- 5.14 PLANO DE ESQUEMA UNIFILAR CD 76919
- 5.15 PLANO DE ESQUEMA ORTOGONAL ACTUAL
- 5.16 PLANO DE ESQUEMA ORTOGONAL REFORMADO

Badajoz, julio de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial,
Ángel Blanco García
Colegiado 1.162 COITI Huelva

T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO

N.M.



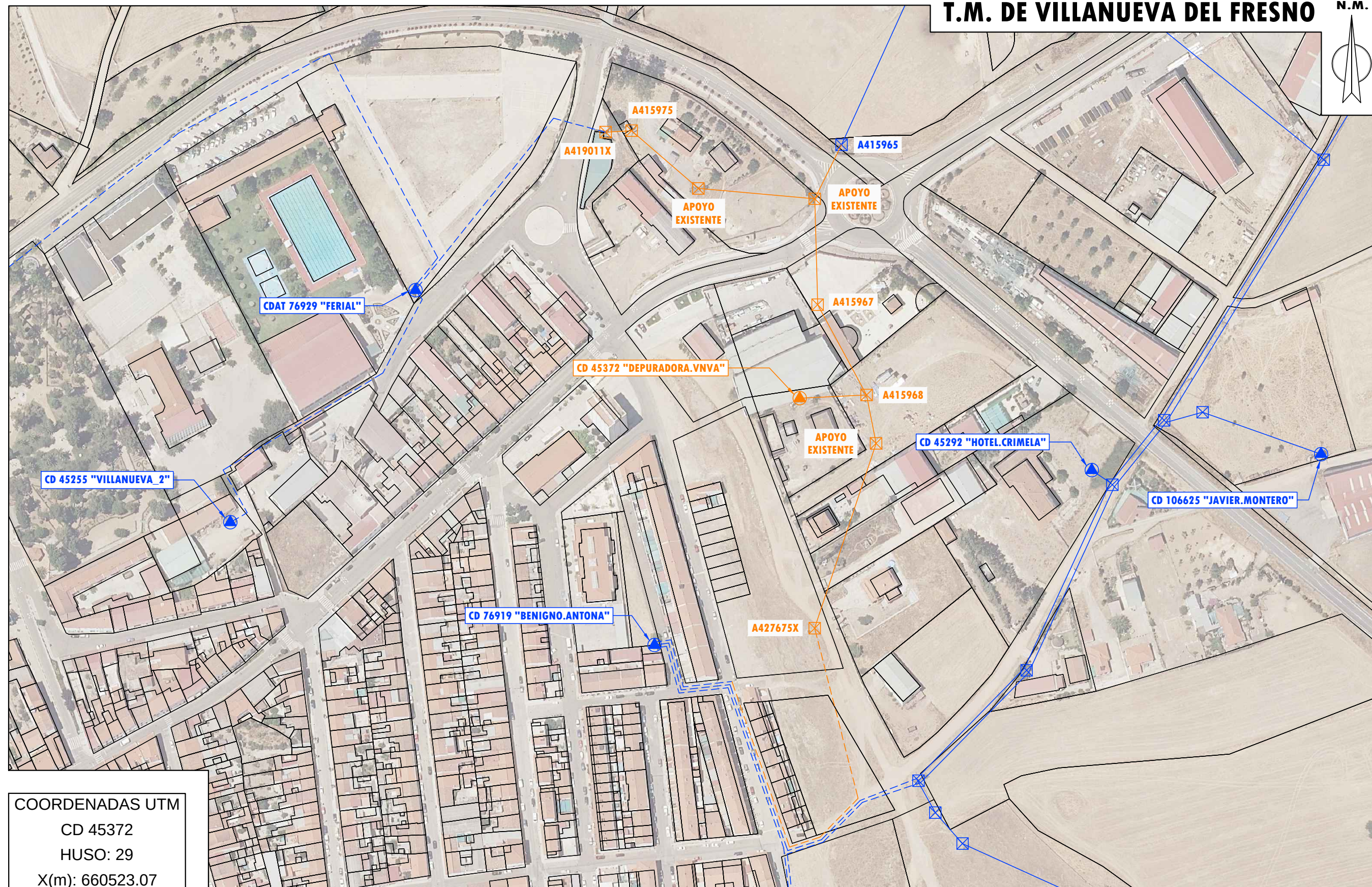
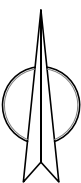
SITUACIÓN

Obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)**

e-distribución	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
		T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO	Escala: 1/20000
Fecha: JULIO 2021		SITUACIÓN	Nº Plano: 5.1

T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO

N.M.



COORDENADAS UTM
CD 45372
HUSO: 29
X(m): 660523.07
Y(m): 4249421.12

COORDENADAS UTM
CD 76929
HUSO: 29
X(m): 660331.16
Y(m): 4249478.69

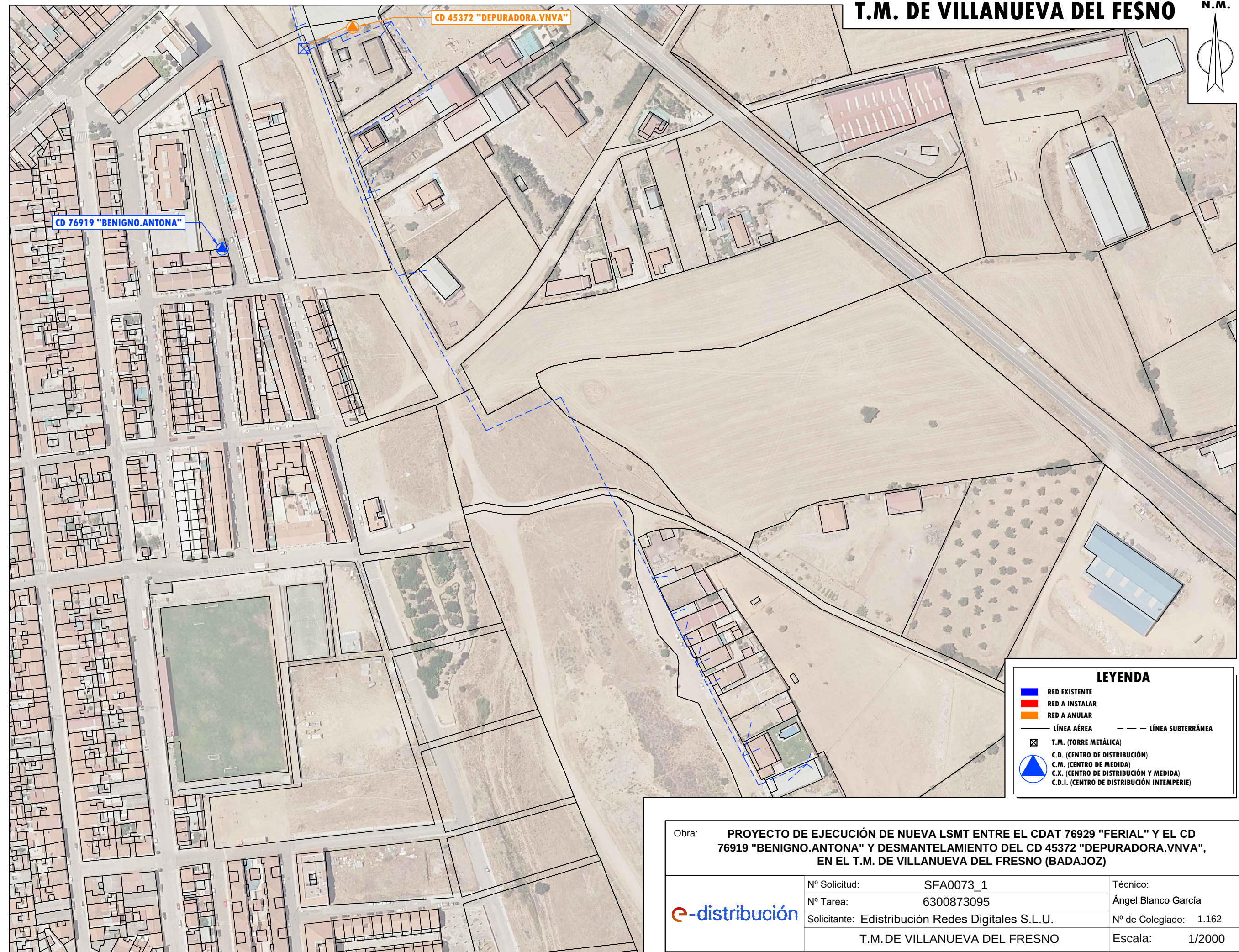
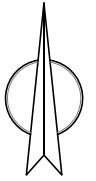
COORDENADAS UTM
CD 76919
HUSO: 29
X(m): 660453.85
Y(m): 4249294.72

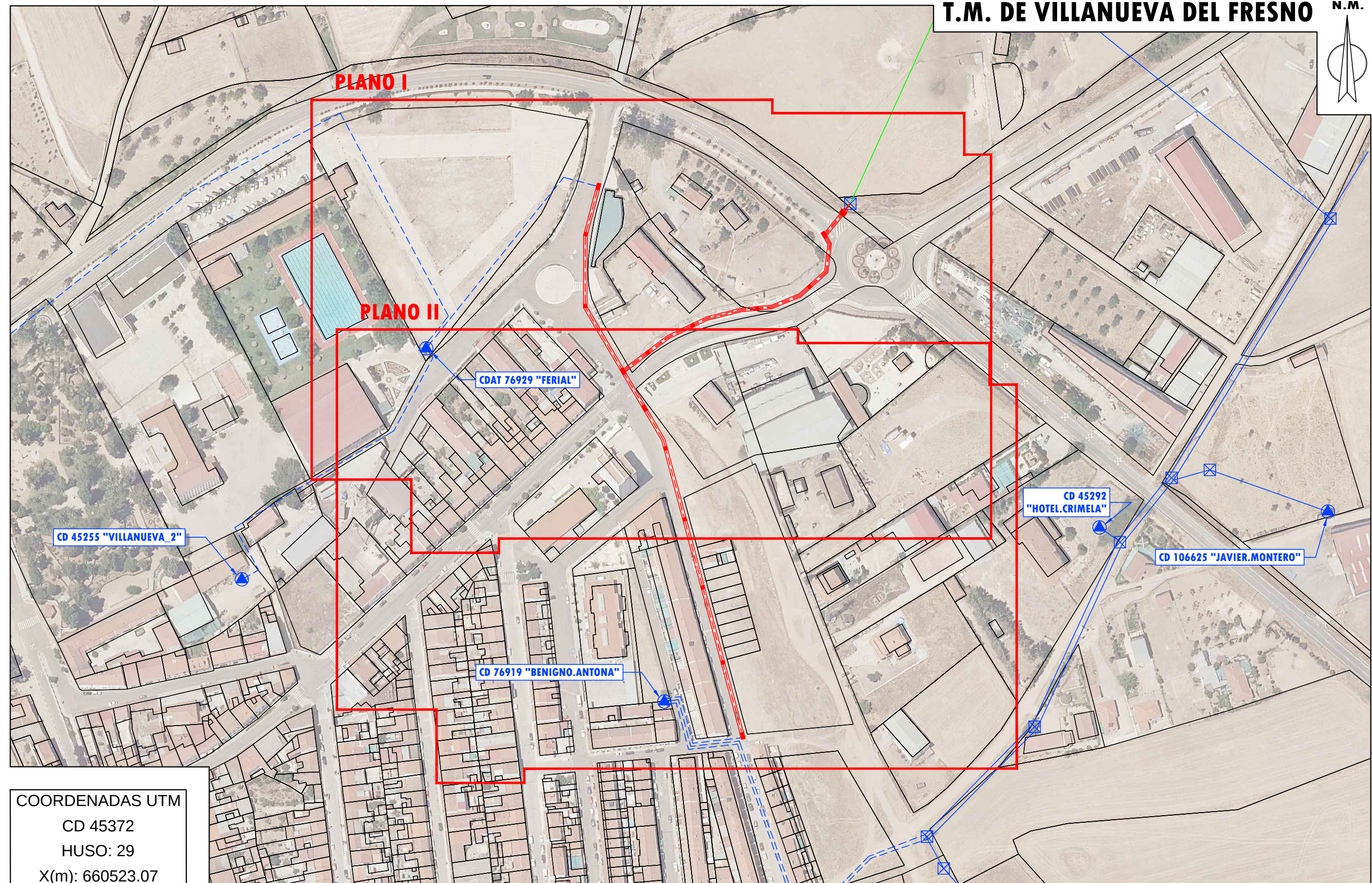
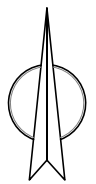
LEYENDA

- RED EXISTENTE
- RED A INSTALAR
- RED A ANULAR
- LÍNEA AÉREA - - - LÍNEA SUBTERRÁNEA
- ⊠ T.M. (TORRE METÁLICA)
- ▲ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- ⊙ C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)
- ⊙ C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN INTEMPERIE)

Obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)**

e-distribución	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
Fecha: JULIO 2021	T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO		Escala: 1/2000
	EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL MT		Nº Plano: 5.2





COORDENADAS UTM

CD 45372

HUSO: 29

X(m): 660523.07

Y(m): 4249421.12

COORDENADAS UTM

CD 76929

HUSO: 29

X(m): 660331.16

Y(m): 4249478.69

COORDENADAS UTM

CD 76919

HUSO: 29

X(m): 660453.85

Y(m): 4249294.72

LEYENDA

- RED EXISTENTE
- RED A INSTALAR
- RED A ANULAR
- LÍNEA AÉREA - - - LÍNEA SUBTERRÁNEA
- ☒ T.M. (TORRE METÁLICA)
- ▲ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)
- C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN INTEMPERIE)

Obra:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)

e-distribución

Fecha: JULIO 2021

Nº Solicitud:

SFA0073_1

Nº Tarea:

6300873095

Solicitante: Edistribución Redes Digitales S.L.U.

T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO

EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO MT

Técnico:

Ángel Blanco García

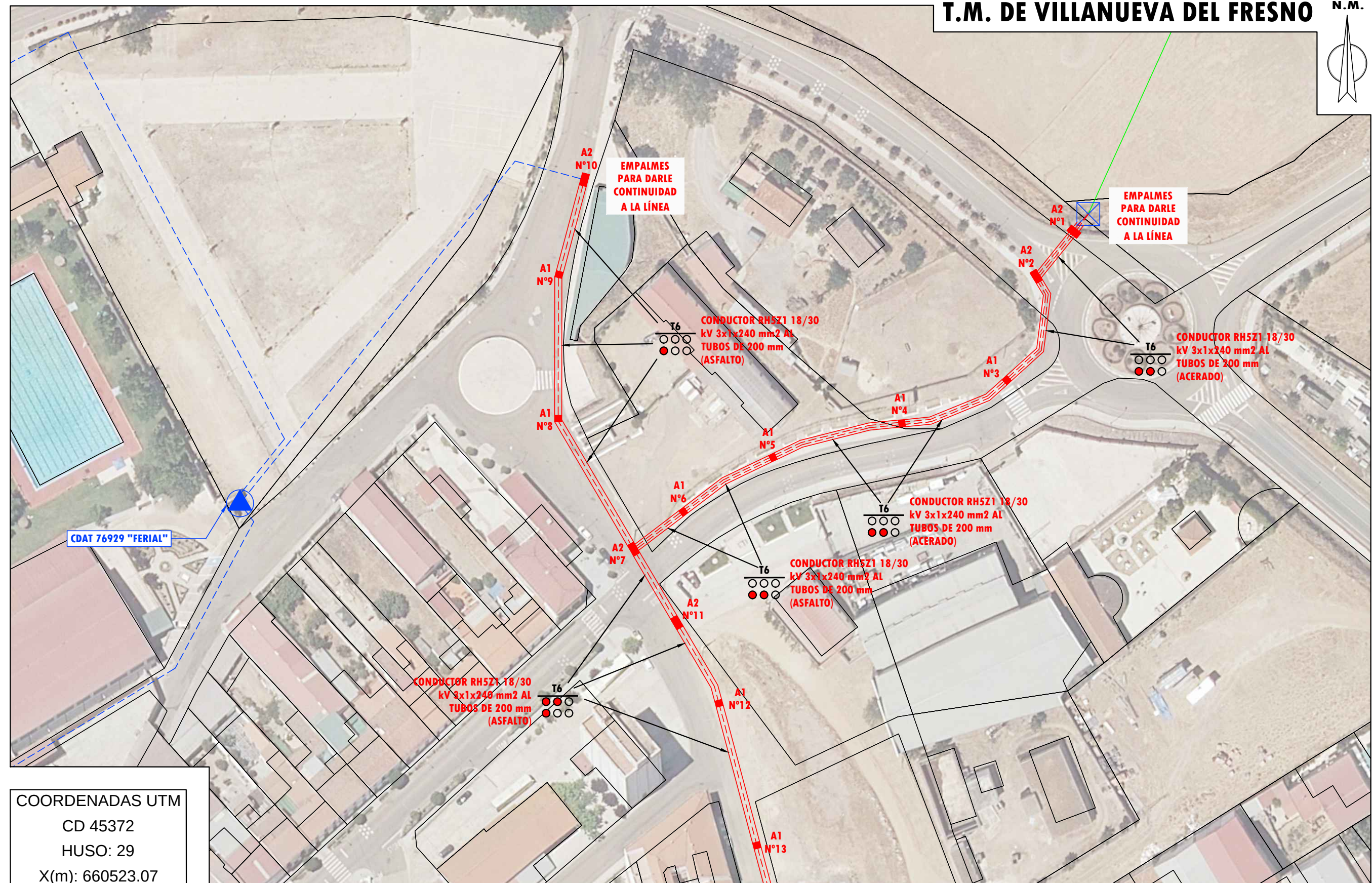
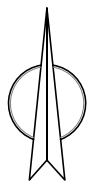
Nº de Colegiado: 1.162

Escala:

1/2000

Nº Plano:

5.4



COORDENADAS UTM
CD 45372
HUSO: 29
X(m): 660523.07
Y(m): 4249421.12

COORDENADAS UTM
CD 76929
HUSO: 29
X(m): 660331.16
Y(m): 4249478.69

COORDENADAS UTM
CD 76919
HUSO: 29
X(m): 660453.85
Y(m): 4249294.72

LEYENDA

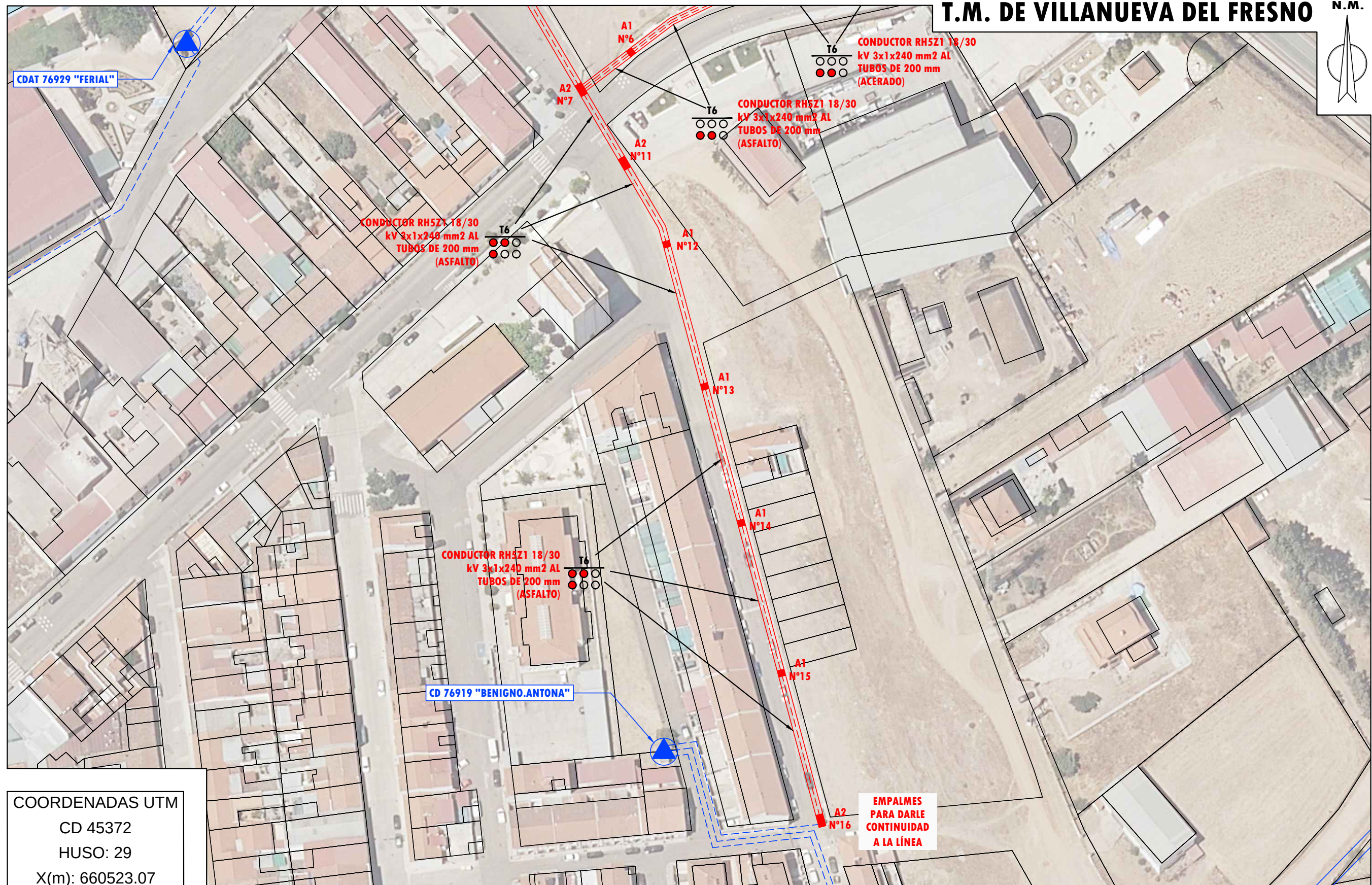
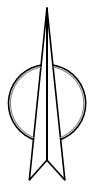
- RED EXISTENTE
- RED A INSTALAR
- RED A ANULAR
- LÍNEA AÉREA - - - LÍNEA SUBTERRÁNEA
- T.M. T.M. (TORRE METÁLICA)
- ▲ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)
- C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN INTEMPERIE)

Obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)**

	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
	T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO		Escala: 1/1000
Fecha: JULIO 2021	EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO MT (I)		Nº Plano: 5.5

T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO

N.M.



COORDENADAS UTM
CD 45372
HUSO: 29
X(m): 660523.07
Y(m): 4249421.12

COORDENADAS UTM
CD 76929
HUSO: 29
X(m): 660331.16
Y(m): 4249478.69

COORDENADAS UTM
CD 76919
HUSO: 29
X(m): 660453.85
Y(m): 4249294.72

LEYENDA

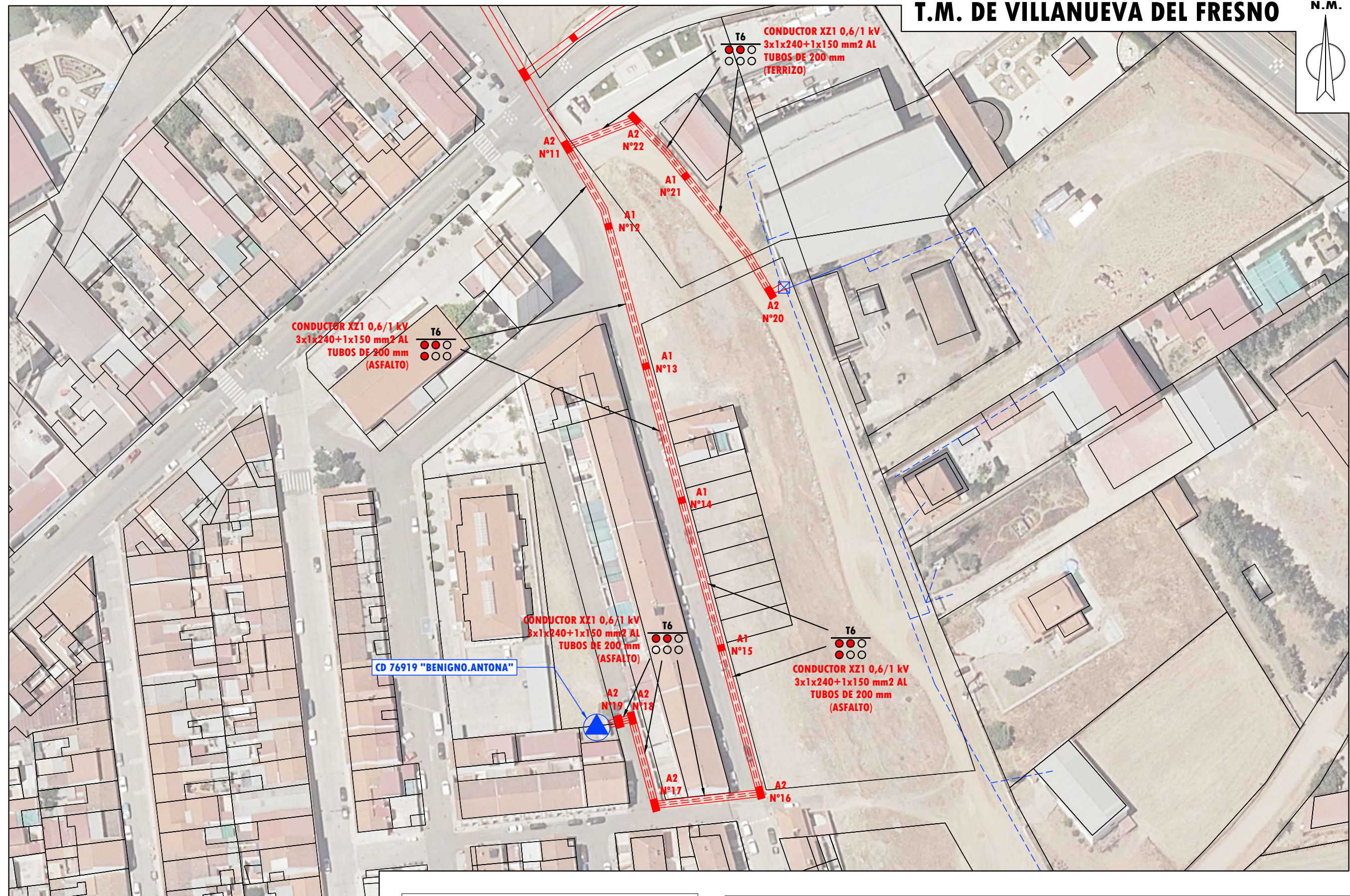
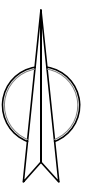
- RED EXISTENTE
- RED A INSTALAR
- RED A ANULAR
- LÍNEA AÉREA
- LÍNEA SUBTERRÁNEA
- T.M. T.M. (TORRE METÁLICA)
- ▲ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)
- C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN INTEMPERIE)

Obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)**

	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
	T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO		Escala: 1/1000
Fecha: JULIO 2021	EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO MT (II)		Nº Plano: 5.6

T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO

N.M.



COORDENADAS UTM
CD 45372
HUSO: 29
X(m): 660523.07
Y(m): 4249421.12

COORDENADAS UTM
CD 76919
HUSO: 29
X(m): 660453.85
Y(m): 4249294.72

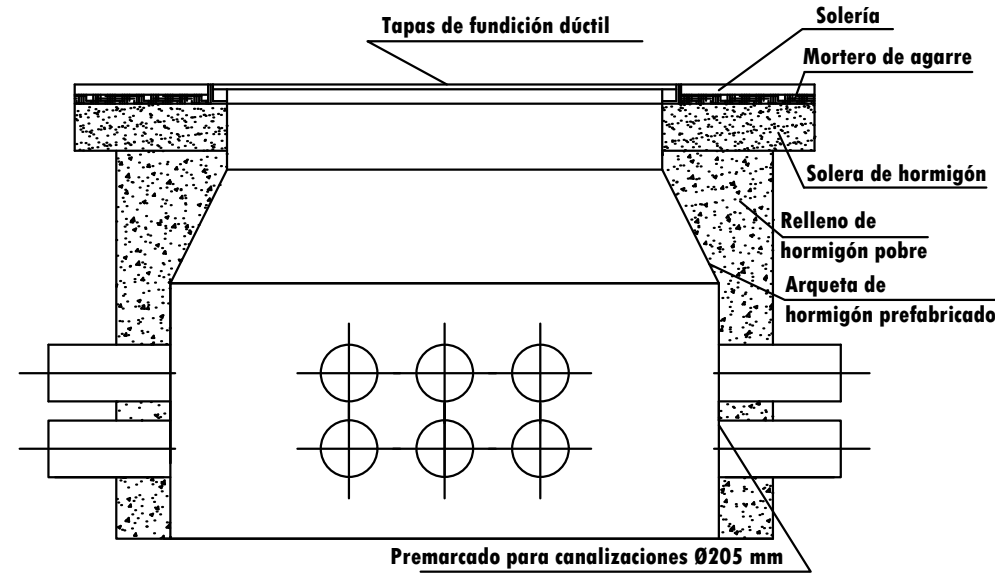
LEYENDA

- RED EXISTENTE
- RED A INSTALAR
- RED A ANULAR
- LÍNEA AÉREA
- LÍNEA SUBTERRÁNEA
- ⊗ T.M. (TORRE METÁLICA)
- △ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)
- ◇ C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN INTEMPERIE)

Obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)**

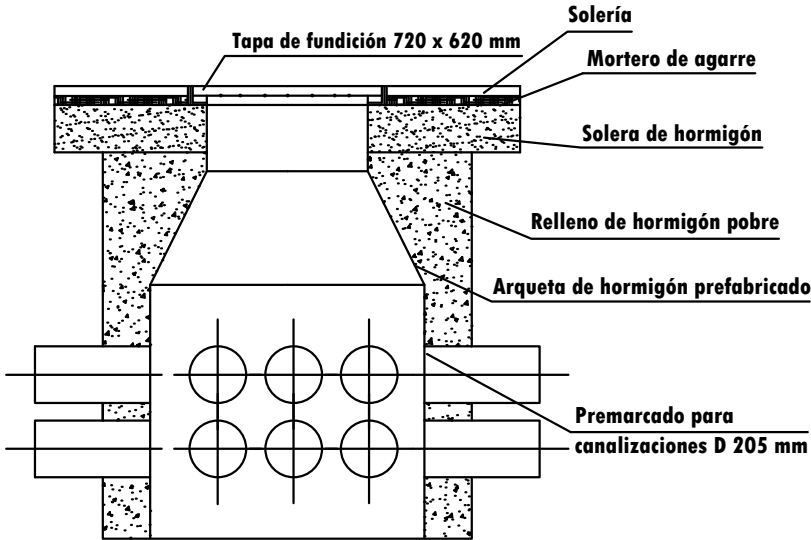
	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
	T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO		Escala: 1/1000
Fecha: JULIO 2021	EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO BT		Nº Plano: 5.7

ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO A2



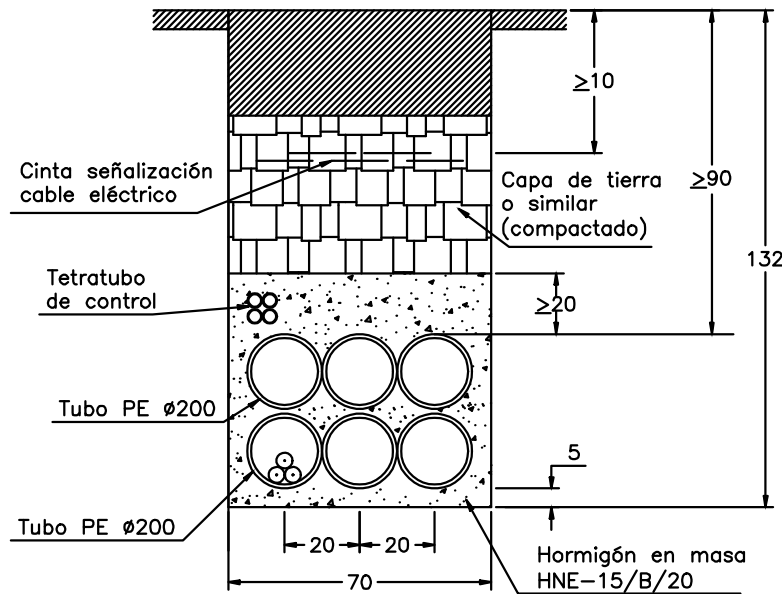
EL ESPESOR DE LA ARQUETA SERÁ DE 80 mm
DIMENSIONES EXTERIORES(LxAxAI): 1330x780x1000 mm
SE COLOCARÁN EN CRUCES DE CALZADA Y CAMBIOS DE DIRECCIÓN

ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO A1

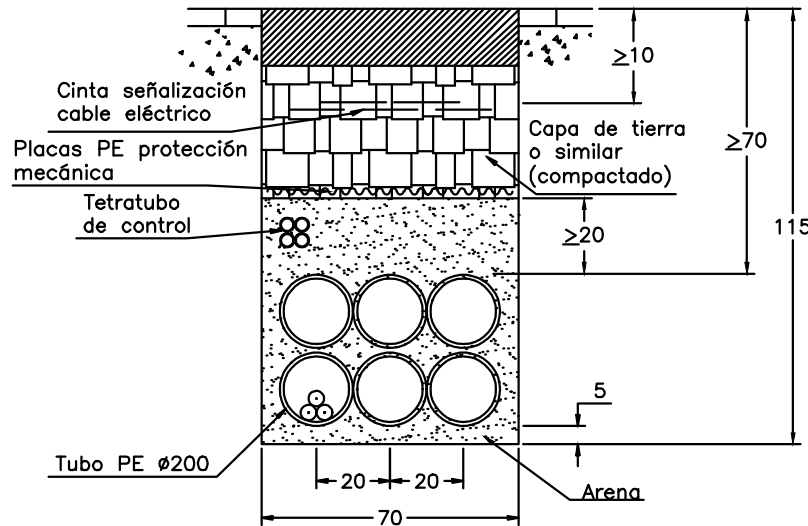


EL ESPESOR DE LA ARQUETA SERÁ DE 80 mm
DIMENSIONES EXTERIORES(LxAxAI): 785x695x1000 mm
SE COLOCARÁN CADA 40 m MÁXIMO

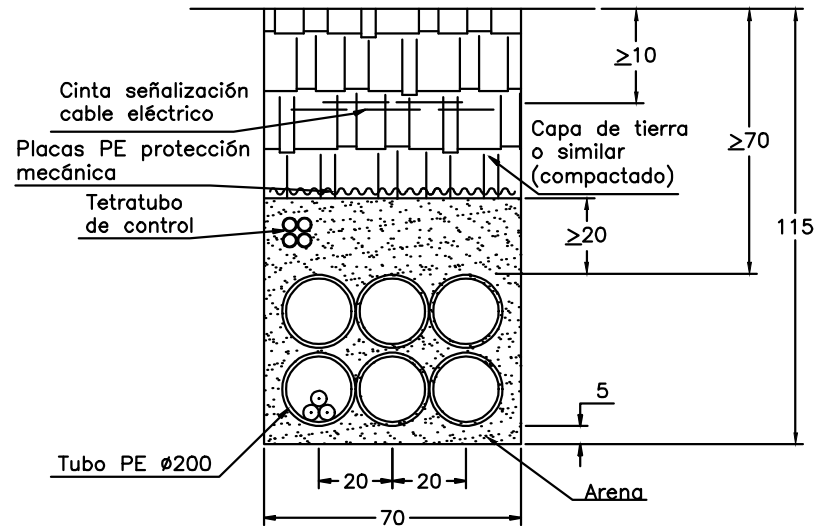
6 TUBOS EN CALZADA
(HORMIGONADO)



6 TUBOS EN ACERA
(TUBO SECO)



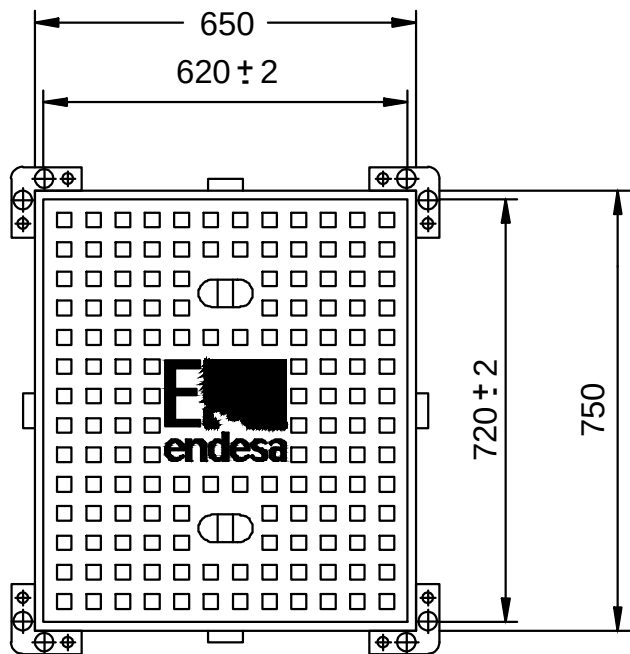
6 TUBOS EN TERRIZO



Obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)**

	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
		T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO	Escala: S/E
Fecha: JULIO 2021		DETALLE DE ZANJAS	Nº Plano: 5.8

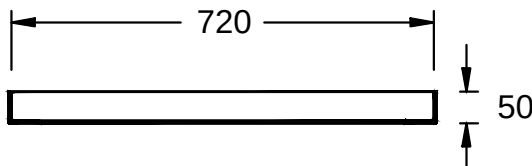
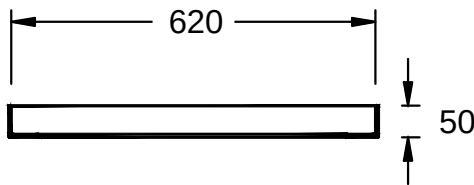
PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN
PARA ARQUETAS TIPO A1



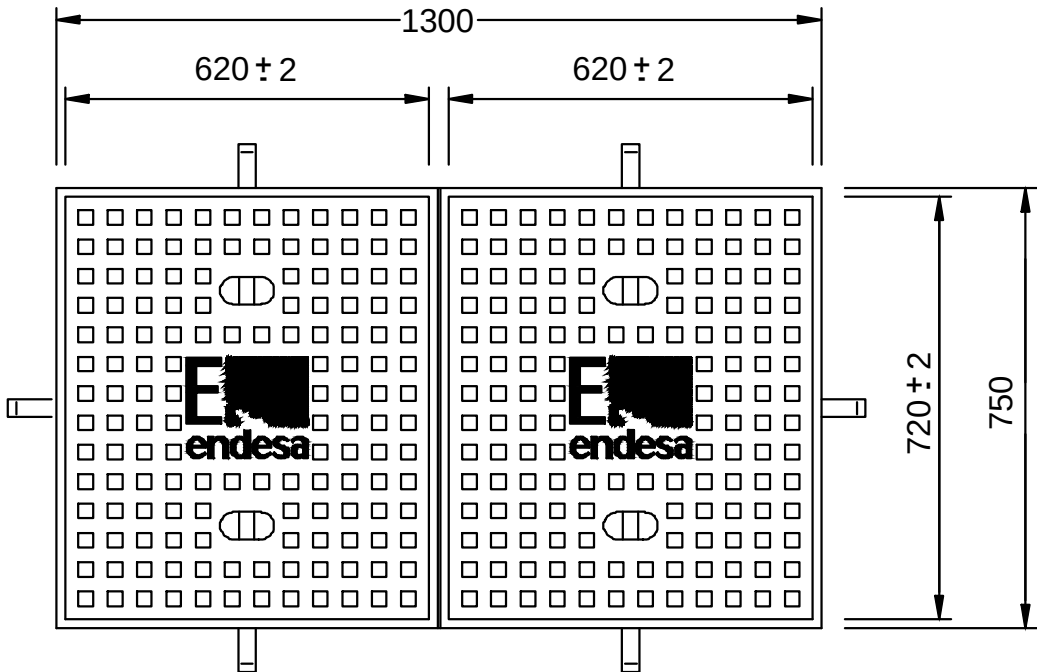
DETALLE SECCIÓN TAPA



SECCIÓN MARCO A1



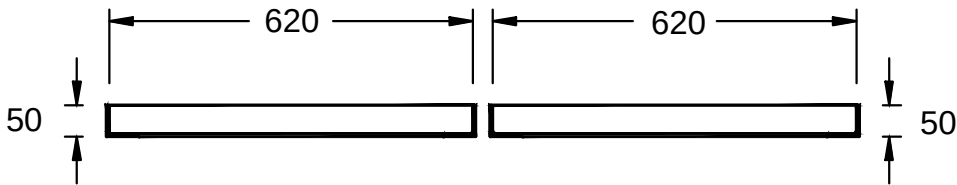
PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN
PARA ARQUETAS TIPO A2



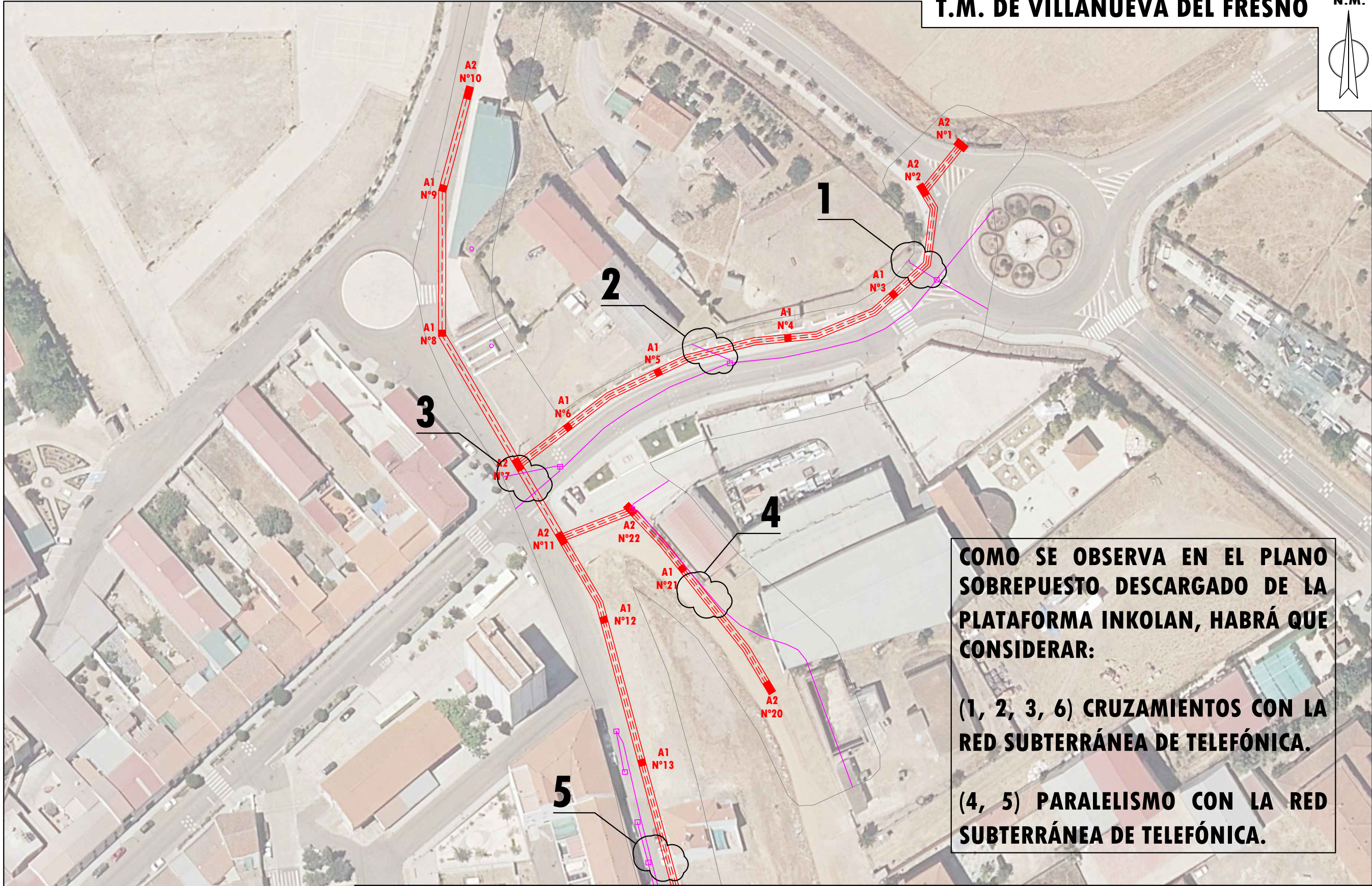
DETALLE SECCIÓN TAPA



SECCIÓN MARCO A2



Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)		
	Nº Solicitud:	SFA0073_1
	Nº Tarea:	6300873095
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.
	T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO	Nº de Colegiado: 1.162
		Escala: S/E
Fecha: JULIO 2021	DETALLE DE ARQUETAS	Nº Plano: 5.9



COMO SE OBSERVA EN EL PLANO SOBREPUESTO DESCARGADO DE LA PLATAFORMA INKOLAN, HABRÁ QUE CONSIDERAR:

(1, 2, 3, 6) CRUZAMIENTOS CON LA RED SUBTERRÁNEA DE TELEFÓNICA.

(4, 5) PARALELISMO CON LA RED SUBTERRÁNEA DE TELEFÓNICA.

LEYENDA

- LÍNEA Y CANALIZACIÓN DE RED SUBTERRÁNEA DE MT A EJECUTAR
- LÍNEA DE RED SUBTERRÁNEA DE MT EXISTENTE
- LÍNEA DE RED SUBTERRÁNEA DE BT EXISTENTE
- LÍNEA DE RED AÉREA DE BT EXISTENTE
- LÍNEA DE RED SUBTERRÁNEA DE TELEFÓNICA
- LÍNEA DE RED SUBTERRÁNEA DE GAS NEDGIA

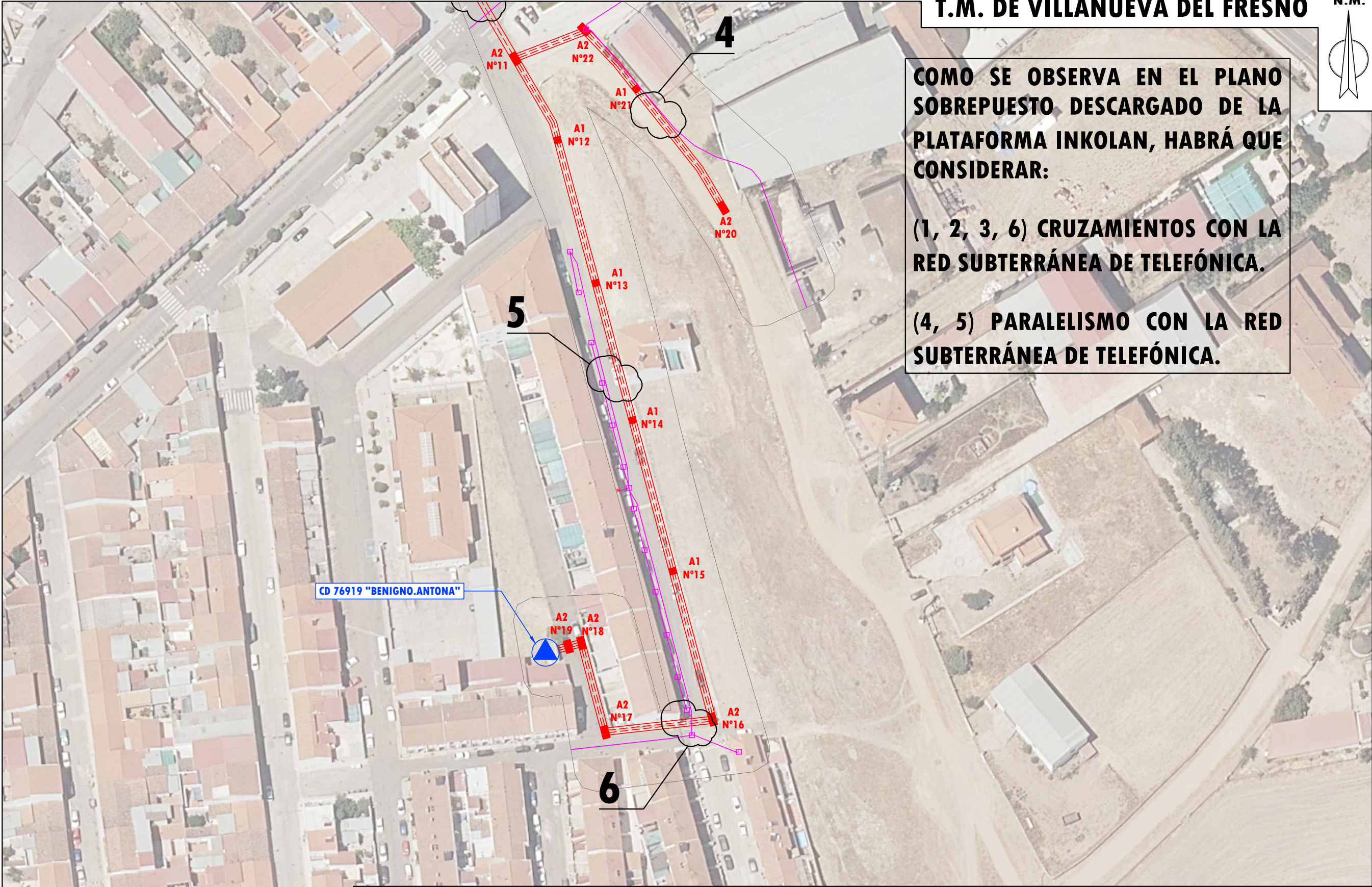
Obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)**

e-distribución	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
		T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO	Escala: 1/1000
Fecha: JULIO 2021		SERVICIOS AFECTADOS (I)	Nº Plano: 5.10



COMO SE OBSERVA EN EL PLANO SOBREPUESTO DESCARGADO DE LA PLATAFORMA INKOLAN, HABRÁ QUE CONSIDERAR:

- (1, 2, 3, 6) CRUZAMIENTOS CON LA RED SUBTERRÁNEA DE TELEFÓNICA.
- (4, 5) PARALELISMO CON LA RED SUBTERRÁNEA DE TELEFÓNICA.



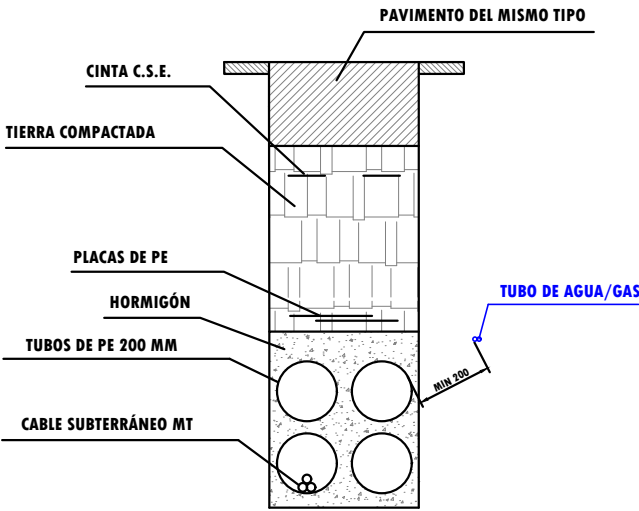
LEYENDA

- ===== LÍNEA Y CANALIZACIÓN DE RED SUBTERRÁNEA DE MT A EJECUTAR
- LÍNEA DE RED SUBTERRÁNEA DE MT EXISTENTE
- LÍNEA DE RED SUBTERRÁNEA DE BT EXISTENTE
- LÍNEA DE RED AÉREA DE BT EXISTENTE
- LÍNEA DE RED SUBTERRÁNEA DE TELEFÓNICA
- LÍNEA DE RED SUBTERRÁNEA DE GAS NEDGIA

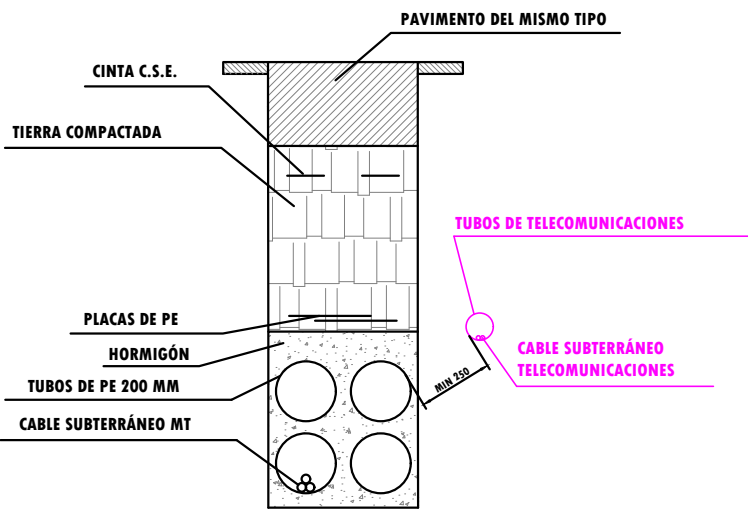
Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)

e-distribución	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
		T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO	Escala: 1/1000
Fecha: JULIO 2021		SERVICIOS AFECTADOS (II)	Nº Plano: 5.11

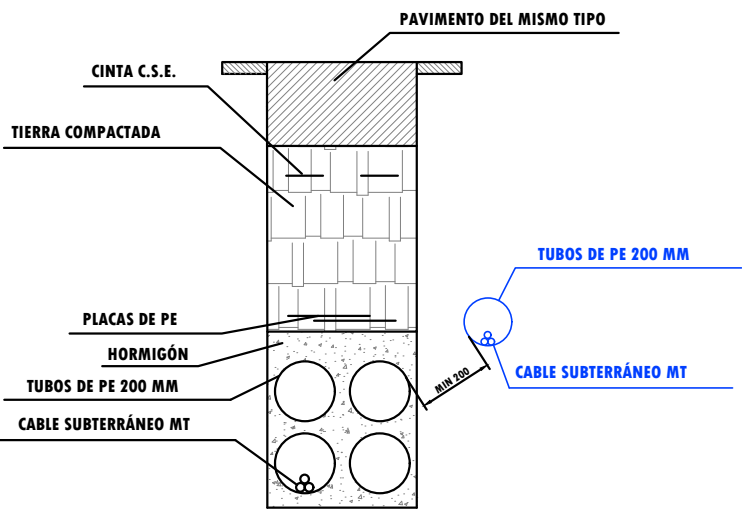
PARALELISMO DE MT CON AGUA/GAS POR CALZADA



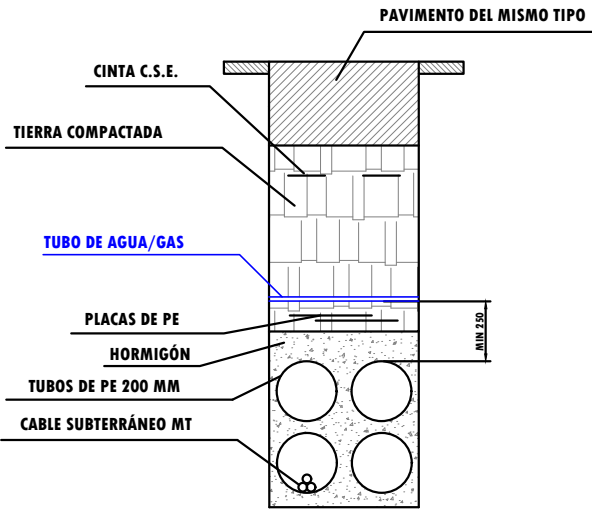
PARALELISMO DE MT CON TELECOMUNICACIONES POR CALZADA



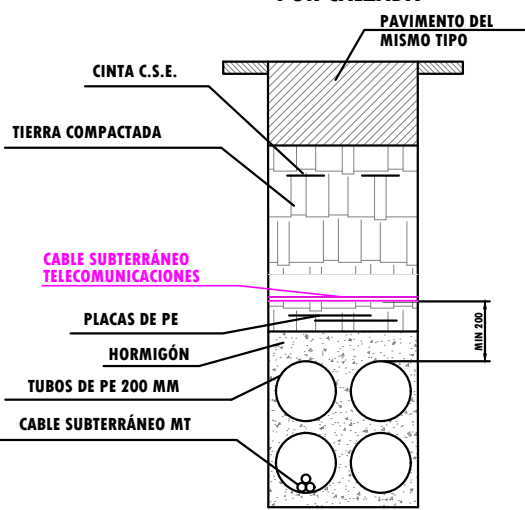
PARALELISMO DE MT CON MT POR CALZADA



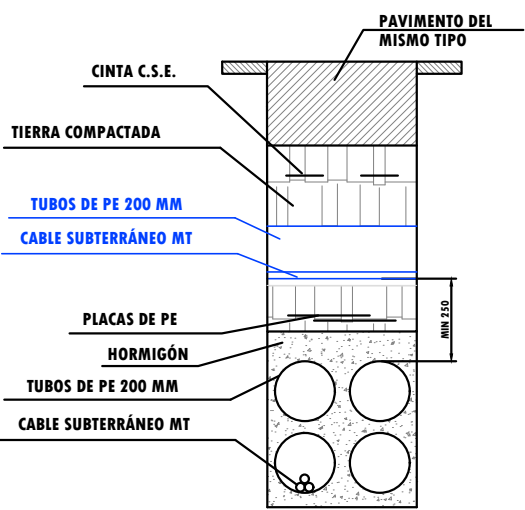
CRUCE DE MT CON AGUA/GAS POR CALZADA



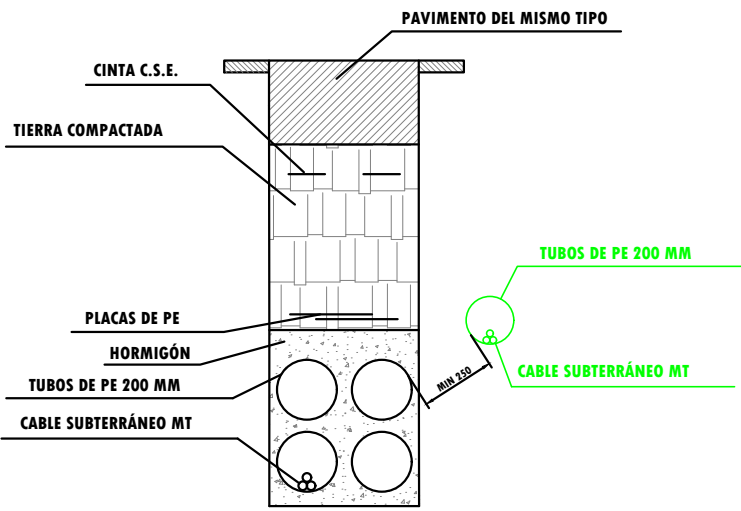
CRUCE DE MT CON TELECOMUNICACIONES POR CALZADA



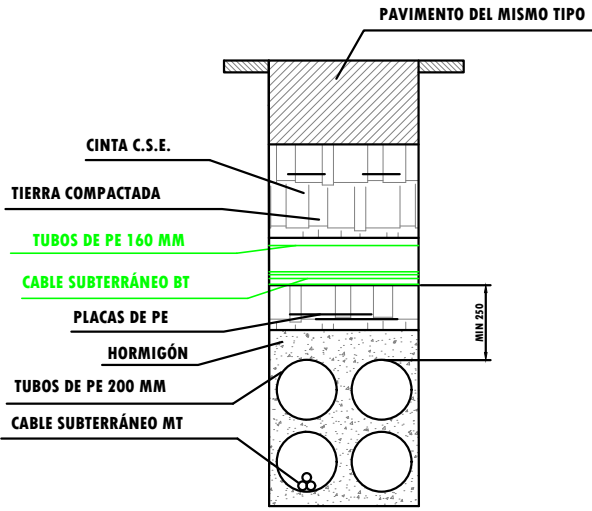
CRUCE DE MT CON MT POR CALZADA



PARALELISMO DE MT CON BT POR CALZADA

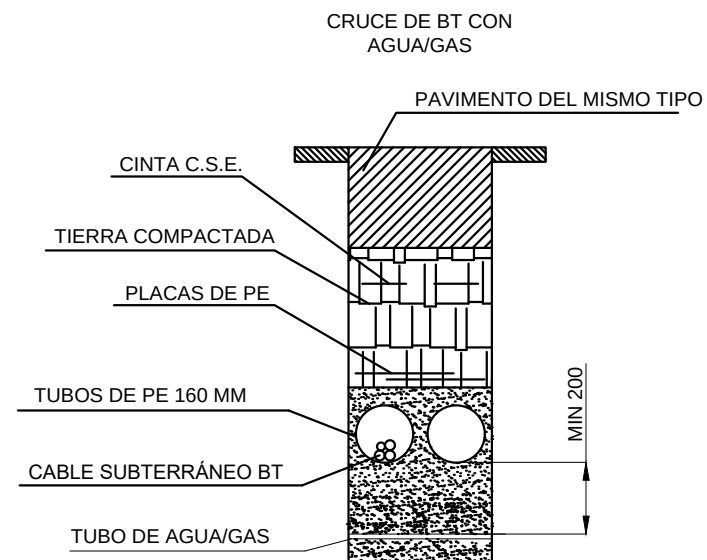
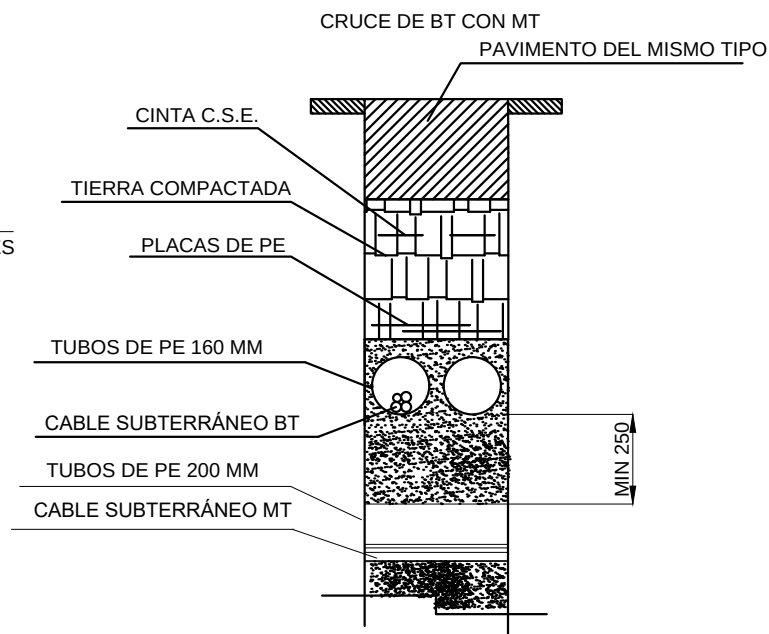
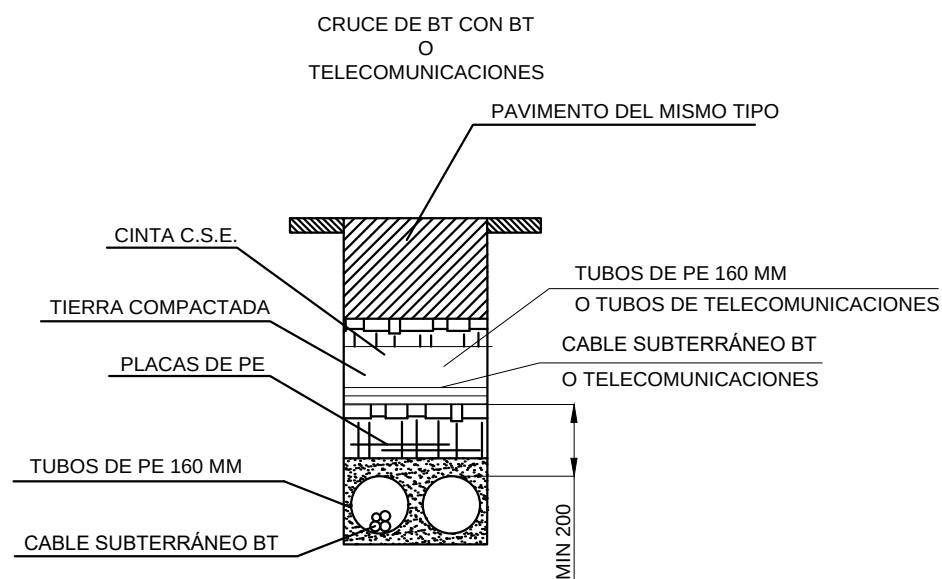
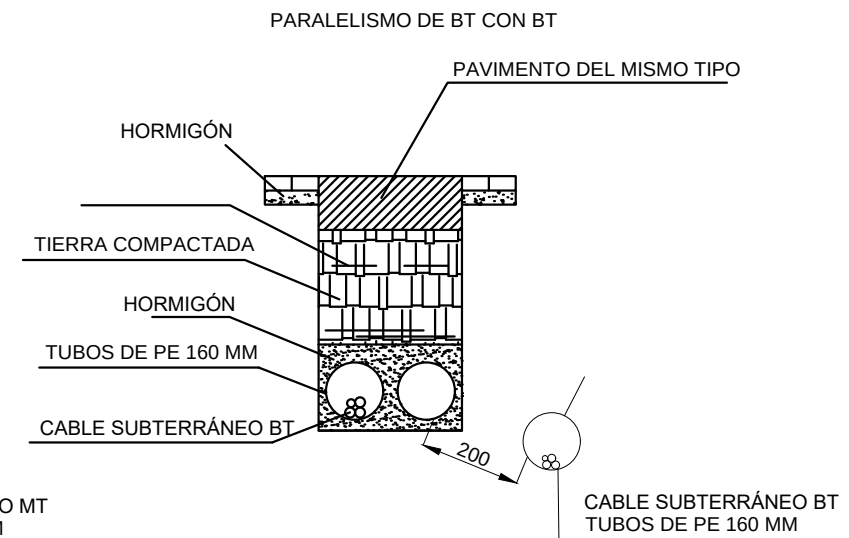
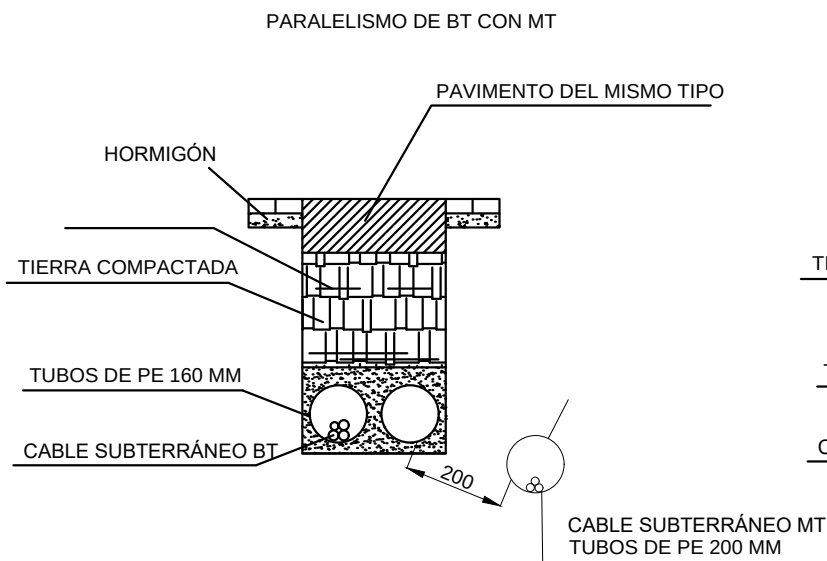
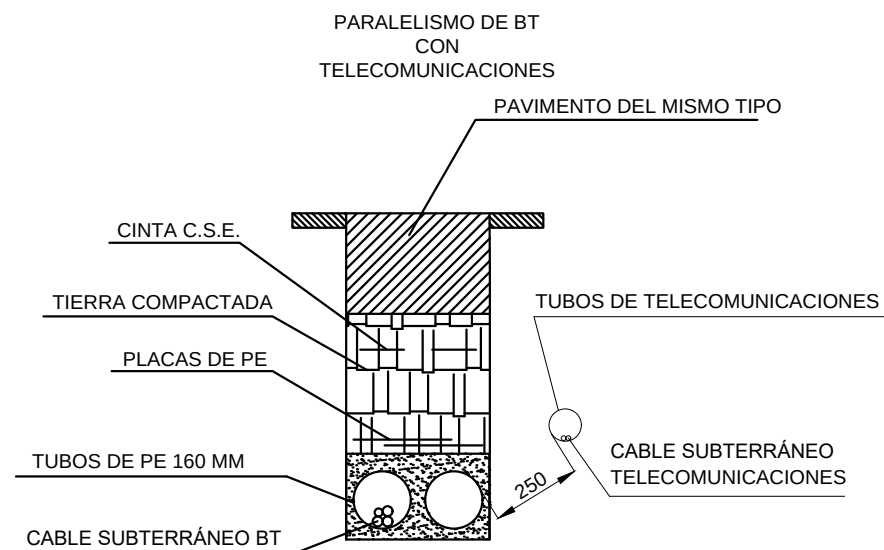


CRUCE DE MT CON BT POR CALZADA



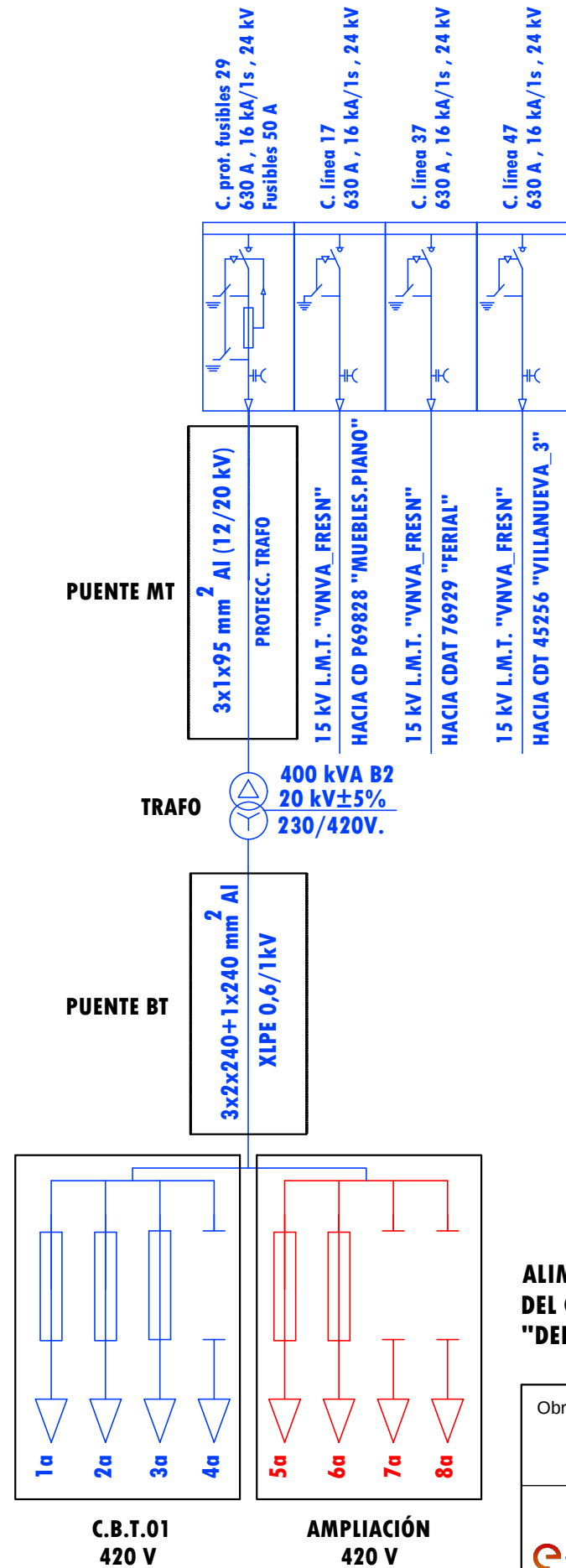
Obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)**

	Nº Solicitud:	SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea:	6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
		T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO	Escala: S/E
Fecha: JULIO 2021	DETALLE DE PARALELISMOS Y CRUZAMIENTOS MT		Nº Plano: 5.12



Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)		
	Nº Solicitud:	SFA0073_1
	Nº Tarea:	6300873095
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.
T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO		Nº de Colegiado: 1.162
Fecha: JULIO 2021		Escala: S/E
DETALLE DE PARALELISMOS Y CRUZAMIENTOS BT		Nº Plano: 5.13

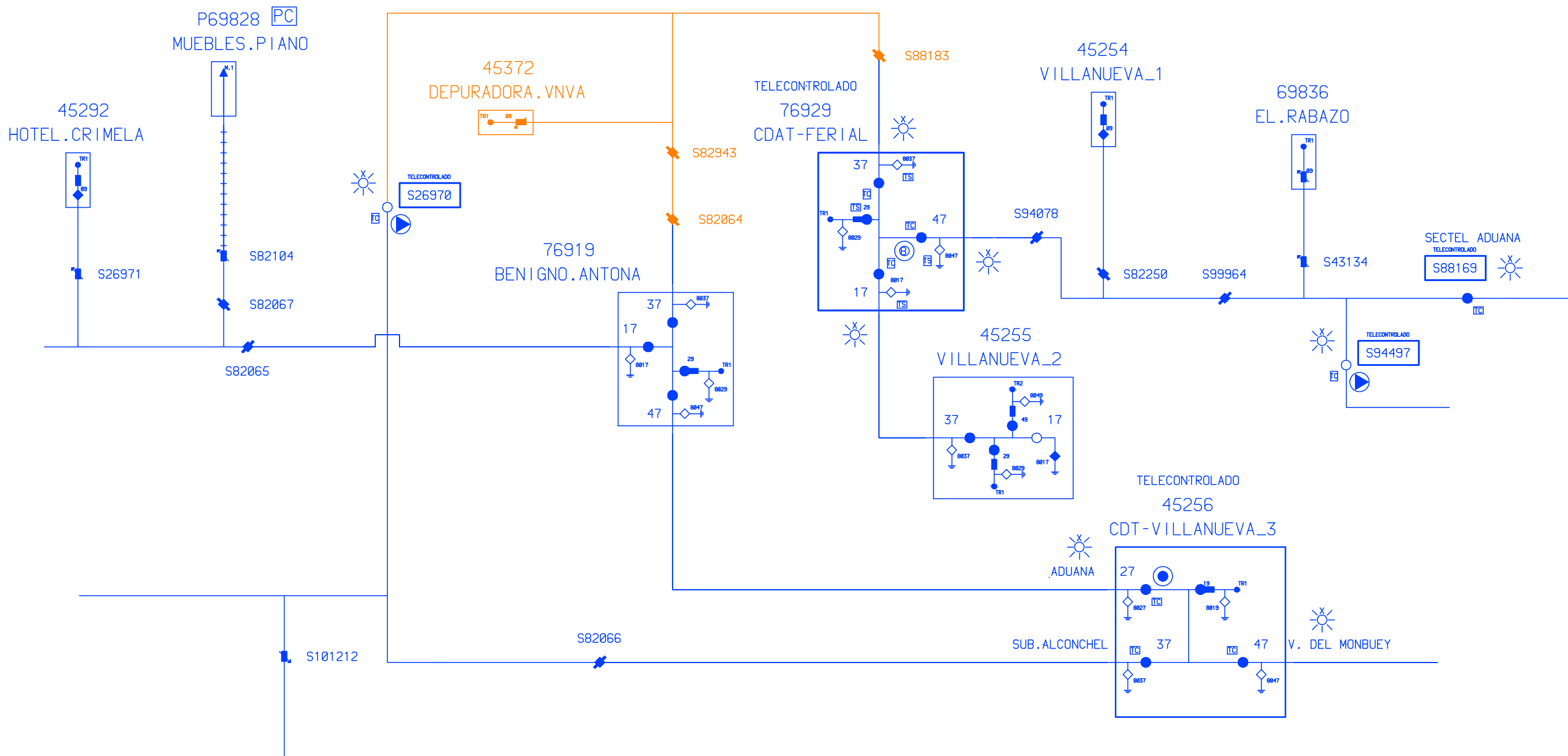
ESQUEMA UNIFILAR
CD 76919 "VNVA_FRESN"



**ALIMENTADORES PROVENIENTES
DEL CD A DESMANTELAR 45372
"DEPURADORA.VNVA"**

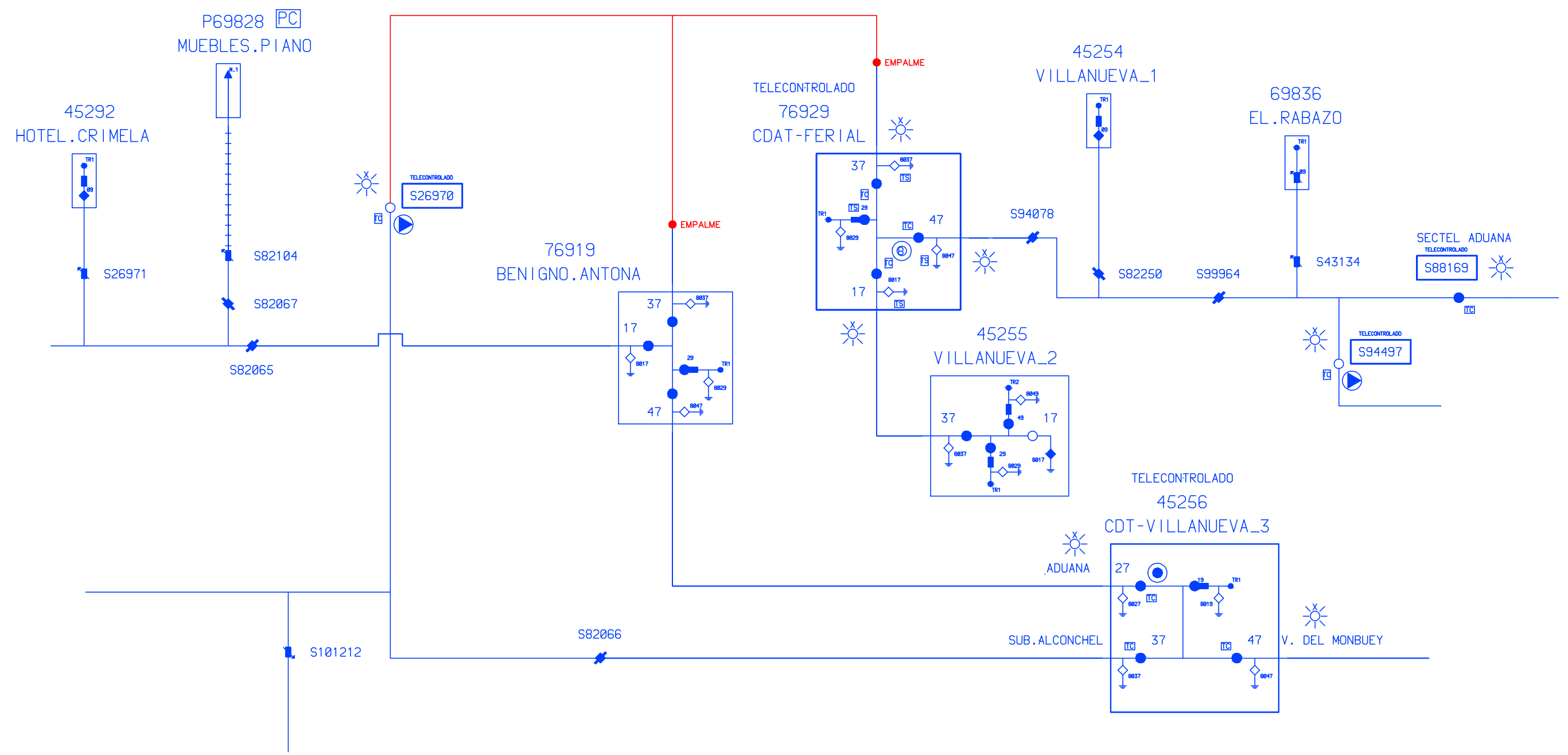
Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)		
	Nº Solicitud: SFA0073_1	Técnico:
	Nº Tarea: 6300873095	Ángel Blanco García
	Solicitante: Edistribución Redes Digitales S.L.U.	Nº de Colegiado: 1.162
	T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO	Escala: S/E
Fecha: JULIO 2021	ESQUEMA UNIFILAR CD 76919	Nº Plano: 5.14

LMT "VNVA_FRESN"
SUBEST. "ALCONCHE"



Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)		
	Nº Solicitud:	SFA0073_1
	Nº Tarea:	6300873095
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.
T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO		Nº de Colegiado: 1.162
ESQUEMA ORTOGONAL ACTUAL		Escala: S/E
Fecha: JULIO 2021	Nº Plano: 5.15	

LMT "VNVA_FRESN" SUBEST. "ALCONCHE"



Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 "FERIAL" Y EL CD 76919 "BENIGNO.ANTONA" Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 "DEPURADORA.VNVA", EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)		
	Nº Solicitud:	SFA0073_1
	Nº Tarea:	6300873095
	Solicitante:	Edistribución Redes Digitales S.L.U.
T.M.DE VILLANUEVA DEL FRESNO		Nº de Colegiado: 1.162
ESQUEMA ORTOGONAL REFORMADO		Escala: S/E
Fecha: JULIO 2021	Nº Plano: 5.16	

Documento 6

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1	OBJETO	81
2	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN	81
3	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	82
4	ACTIVIDADES BÁSICAS.....	82
5	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	83
5.1	<i>RIESGOS LABORALES</i>	<i>83</i>
5.2	<i>RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS.....</i>	<i>85</i>
6	MEDIDAS PREVENTIVAS	85
6.1	<i>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL COLECTIVO</i>	<i>86</i>
6.2	<i>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL INDIVIDUAL</i>	<i>88</i>
6.3	<i>PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....</i>	<i>88</i>
7	NORMATIVA APLICABLE	89

1 OBJETO

El objeto de este documento es definir el ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, para la obra proyectada.

Cumpliendo con el real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, “Disposiciones mínimas de salud en las obras de construcción”, el Estudio Básico contempla la identificación de los riesgos laborales, las medidas preventivas y las normas de seguridad y salud aplicables durante la ejecución de los trabajos en obra.

2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Este ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, se elabora para la obra

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA LSMT ENTRE EL CDAT 76929 “FERIAL” Y EL CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” Y DESMANTELAMIENTO DEL CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”, EN EL T.M. DE VILLANUEVA DEL FRESNO (BADAJOZ)

y que se desarrollará según los siguientes apartados:

- Ejecución de nueva canalización con una longitud de 600 metros. En ella se instalarán 11 arquetas tipo A2 y 11 arquetas tipo A1. Discurrirá un tramo de 156 metros por acerado, otro tramo de 80 metros por terrizo y otro tramo de 364 metros por calzada de asfalto y la totalidad de la canalización será de 6 tubos de Ø200 mm, reforzándose con hormigón en los cruces de calzada.
- Identificación y corte en el apoyo a sustituir A415965, en la arqueta número 10 y en la arqueta número 16, dónde se realizarán empalmes para darle continuidad a la línea.
- Tendido de la nueva línea subterránea de MT con una longitud de 629 metros que estará constituida por 1 circuito de cables de 240 mm² de aluminio (RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 K Al + H16). Comenzará en la nueva arqueta nº10 dónde se realizará un empalme con la punta sin conexión resultante del corte proveniente del CDAT 76929 “FERIAL”, hasta realizar empalme con la punta sin conexión proveniente del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” resultante del corte en la arqueta nº16. En la arqueta nº1 se realizará un empalme para darle continuidad a la línea proveniente del CDT 45256 “VILLANUEVA_3”. El tendido se realizará por la canalización a ejecutar.
- Tendido de la nueva línea subterránea de BT con una longitud de 640 metros que estará constituida por 2 circuitos de cables de 240 mm² de aluminio (XZ1 0,6/1 kV 3x1x240+1x150 K Al + H16). Comenzará en el nuevo cuadro de BT nº2 del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” hasta llegar a la nueva arqueta nº20 dónde se realizarán ocho

empalmes con los alimentadores provenientes del CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”. El tendido se realizará por la canalización a ejecutar.

- Se desmontará el tramo de línea aérea comprendido entre el apoyo A419011X y el apoyo A427675X y el tramo de línea subterránea comprendido entre el apoyo A427675X y la nueva arqueta nº16, dónde se realizará un corte.
- En total se desmontarán 9 apoyos junto con toda su aparamenta asociada (cadena de aisladores, crucetas, seccionadores...) y una longitud de 650 metros de línea en total.
- Se desmantelará el CD 45372 “DEPURADORA.VNVA”, desmontando el transformador, la base portafusibles y los cuadros de baja tensión.
- Será necesario la instalación de un nuevo cuadro de baja tensión de cuatro salidas en el interior del CD 76919 “BENIGNO.ANTONA” para poder alimentar los dos alimentadores de baja tensión.

3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Siguiendo las instrucciones del real decreto 1627/1997, antes del inicio de los trabajos en obra, la empresa adjudicataria de la obra, estará obligada a elaborar un “Plan de seguridad y salud en el trabajo”, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones que se adjuntan en el estudio básico.

4 ACTIVIDADES BÁSICAS

Durante la ejecución de los trabajos en obra se pueden destacar como actividades básicas:

Tendido de cable subterráneo (L.S.)

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Apertura y acondicionamiento de zanjas por el tendido de cables
- Extendida de cables subterráneos
- Realización de conexiones en cables subterráneos
- Reposición de tierras, cierre de zanjas, compactación del terreno y reposición del pavimento
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)

Tendido de línea aérea (L.A.)

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Excavaciones por fundamentos de palos para líneas aéreas
- Hormigonado de fundamentos
- Elevación de palos de hormigón, madera y plancha
- Alzamiento y montaje de palos de “celosía”
- Montaje de hierros y aisladores en palos
- Extendida de conductores sobre los palos
- Realización de conexiones en líneas aéreas
- Montaje de equipos de maniobra y protección
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)
- Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión

Construcción centro de Distribución, interior o intemperie (C.D.)

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Obra civil por la construcción del edificio
- Excavaciones por los fundamentos de palos de líneas aéreas
- Hormigonado de fundamentos
- Levantamiento y montaje de palos de “celosía”
- Montaje de hierros y aisladores en los palos
- Montaje de equipos de maniobra, protección y transformadores
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)

5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

5.1 RIESGOS LABORALES

- Caídas de personal al mismo nivel
 - Por deficiencias de tierra
 - Por pisar o tropezarse con objetos
 - Por malas condiciones atmosféricas
 - Por existencia de vertidos o líquidos
- Caídas de personal a distinto nivel
 - Por desniveles, zanjas o taludes

L.S.	L.A.	C.T.
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X

- Por agujeros
- Desde escaleras, portátiles o fijas
- Desde andamio
- Desde techos o muros
- Desde apoyos
- Desde árboles
- Caídas de objetos
 - Por manipulación manual
 - Por manipulación con aparatos elevadores
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas
 - Apoyos
 - Elementos de montaje fijos
 - Hundimiento de zanjas, pozos o galerías
- Choques y golpes
 - Contra objetos fijos y móviles
 - Hundimiento de zanjas, pozos o galerías
- Atrapamientos
 - Con herramientas
 - Por maquinaria o mecanismos en movimiento
 - Por objetos
- Cortes
 - Con herramientas
 - Con máquinas
 - Con objetos
- Proyecciones
 - Por partículas sólidas
 - Por líquidos
- Contactos térmicos
 - Con fluidos
 - Con focos de calor
 - Con proyecciones
- Contactos químicos
 - Con sustancias corrosivas
 - Con sustancias irritantes
 - Con sustancias químicas
- Contactos eléctricos
 - Directos
 - Indirectas
 - Descargas eléctricas
- Arco eléctrico
 - Por contacto directo
 - Por proyección
 - Por explosión en corriendo continua
- Manipulación de cargas o herramientas
 - Para desplazar, levantar o aguantar cargas

- Para utilizar herramientas
- Por movimientos repentinos
- Riesgos derivados del tráfico
 - Choque entre vehículos y contra objetos fijos
 - Atropellos
 - Falladas mecánicas y tumbada de vehículos
- Explosiones
 - Por atmósferas explosivas
 - Por elementos de presión
 - Por voladuras o material explosivo
- Agresión de animales
 - Insectos
 - Reptiles
 - Perros y gatos
 - Otros
- Ruidos
 - Por exposición
- Vibraciones
 - Por exposición
- Ventilación
 - Por ventilación insuficiente
 - Por atmósferas bajas en oxígeno
- Iluminación
 - Por iluminación ambiental insuficiente
 - Por deslumbramientos y reflejos
- Condiciones térmicas
 - Por exposición a temperaturas extremas
 - Por cambios repentino en la temperatura
 - Por estrés térmico

L.S.	L.A.	C.T.
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X		
X		
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X		X
X		
X		X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X		X
X		X
		X
		X

5.2 RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

- Por la existencia de curiosos
- Por la proximidad de circulación vial
- Por la proximidad de zonas habitadas
- Por presencia de cables eléctricos con tensión
- Por manipulación de cables con corriente
- Por la existencia de cañerías de gas o de agua

L.S.	L.A.	C.T.
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X

6 MEDIDAS PREVENTIVAS

Para evitar o reducir los riesgos relacionados, se adoptarán las siguientes medidas:

6.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL COLECTIVO

- Se mantendrá la orden y la higiene en la zona de Trabajo.
- Se acondicionarán pasos por peatones.
- Se procederá al cierre, balizamiento y señalización de la zona de Trabajo
- Se dispondrá del número de botiquines adecuado al número de personas que intervengan en la obra.
- Las zanjas y excavaciones quedarán suficientemente manchadas y señalizadas.
- Se colocarán tapas provisionales en agujeros y arquetas hasta que no se disponga de las definitivas.
- Se revisará el estado de conservación de las escaleras portátiles y fijas diariamente, antes de iniciar el trabajo y nunca serán de fabricación provisional.
- Las escaleras portátiles no estarán pintadas y se trabajará sobre las mismas de la siguiente manera:
 - o Sólo podrá subir un operario
 - o Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base
 - o La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plan al que se quiere acceder
 - o Las escaleras de más de 12 m se ligarán por sus dos extremos
 - o Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa
 - o Si se trabaja por encima de 2 m se utilizará cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo diferente de la escalera
- Los andamios serán de estructura sólida y tendrán barandillas, barra a media altura y zócalo.
- Se evitará trabajar en diferentes niveles en la misma vertical y permanecer debajo de cargas suspensas.
- La maquinaria utilizada (excavación, elevación de material, tendido de cables, etc.) sólo será manipulada por personal especializado.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de Trabajo
- Las máquinas de excavación dispondrán de elementos de protección contra vuelcos.
- Se procederá al apuntalado de las zanjas siempre que el terreno sea blando o se trabaje además de 1,5 m de profundidad.
- Se comprobará el estado del terreno antes de iniciar la jornada y después de lluvia intensa.
- Se evitará el almacenado de tierras junto a las zanjas o agujeros de fundamentos.
- En todas las máquinas los elementos móviles estarán debidamente protegidos.

- Todos los productos químicos a utilizar (disolventes, grasas, gases o líquidos aislantes, aceites refrigerantes, pinturas, siliconas, etc.) se manipularán siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- Los armarios de alimentación eléctrica dispondrán de interruptores diferenciales y presas de tierra.
- Transformadores de seguridad por trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- Todo el personal tendrá que haber recibido una formación general de seguridad y además el personal que tenga que realizar trabajos en altura, formación específica en riesgos de altura.
- Por trabajos en proximidad de tensión el personal que intervenga tendrá que haber recibido formación específica de riesgo eléctrico.
- Los vehículos utilizados por transporte de personal y mercancías estarán en perfecto estado de mantenimiento y al cabo de la calle de la ITV.
- Se montará la protección pasiva adecuada a la zona de trabajo para evitar atropellos.
- En las zonas de trabajo que se necesite se montará ventilación forzada para evitar atmósferas nocivas.
- Se colocarán válvulas antirretroceso en los manómetros y en las cañas de los soldadores.
- Las botellas o contenedores de productos explosivos se mantendrán fuera de las zonas de Trabajo.
- El movimiento del material explosivo y las voladuras serán efectuados por personal especializado.
- Se observarán las distancias de seguridad con otros servicios, por el que se requerirá tener un conocimiento previo del trazado y características de las mismas.
- Se utilizarán los equipos de iluminación que se precisen según el desarrollo y características de la obra (adicional o socorro).
- Se retirará la tensión en la instalación en que se tenga que trabajar, abriendo con un corte visible todas las fuentes de tensión, poniéndolas a tierra y en cortocircuito. Para realizar estas operaciones se utilizará el material de seguridad colectivo que se necesite.
- Sólo se restablecerá el servicio a la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando.
- Por la realización de trabajos en tensión el contratista dispondrá de:
 - o Procedimiento de trabajo específico.
 - o Material de seguridad colectivo que se necesite aceptación de la empresa eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - o Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

6.2 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL INDIVIDUAL

El personal de obra tiene que disponer, a todos los efectos, del material de protección individual que se relaciona y que tiene la obligación de utilizar dependiente de las actividades que realice:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada por el tipo de trabajo que se haga.
- Impermeable.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Trepadores y elementos de sujeción personal para evitar caídas entre diferentes niveles.
- Guantes de protección por golpes, cortes, contactos térmicos y contacto con sustancias químicas.
- Guantes de protección eléctrica.
- Guantes de goma, neopreno o similar para hormigonar, albañilerías, etc.
- Ojeras de protección para evitar deslumbramientos, molestias o lesiones oculares, en caso de:
 - o Arco eléctrico.
 - o Soldaduras y oxidables.
 - o Proyección de partículas sólidas.
 - o Ambiente polvoriento.
- Pantalla facial.
- Orejeras y tapones por protección acústica.
- Protección contra vibraciones en brazos y piernas.
- Máscara autofiltrante para trabajos con ambiente polvoriento.
- Equipos autónomos de respiración.
- Productos repelentes de insectos.
- Aparatos asusta-perros.
- Pastillas de sal (estrés térmico).

Todo el material estará en perfecto estado de uso.

6.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y carteles de prohibido el paso.
- Señalización de calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, a los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riesgo periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

7 NORMATIVA APLICABLE

La legislación aplicable al presente Plan de Seguridad y Salud es toda la normativa española en vigor de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad Industrial, siendo la más significativa la que se detalla a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- 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.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos no derogados)
- Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
- Reglamento General de Circulación, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
- Código de Circulación, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
- Reglamento de Aparatos a Presión, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera (TPC), sus correcciones, modificaciones y ampliaciones.
- 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.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

- Decreto 166/2005, de 12 de julio, por el que se crea el Registro de Coordinadores y Coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción, de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. (modificada por la orden de 10 de diciembre de 1953).
- Orden de 10 diciembre de 1953 (cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden ministerial de 20 mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952.

Badajoz, julio de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial,
Ángel Blanco García
Colegiado 1.162 COITI Huelva

Anexo 1

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE GESTIÓN DE RESIDUOS

1	OBJETO	95
2	CAMPO DE APLICACIÓN.....	95
3	REGLAMENTACIÓN.....	95
4	AGENTES.....	96
4.1	<i>PRODUCTOR.....</i>	<i>96</i>
4.2	<i>POSEEDOR.....</i>	<i>96</i>
4.3	<i>EL GESTOR.....</i>	<i>97</i>
5	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)	98
5.1	<i>TIPOS DE RESIDUOS.....</i>	<i>98</i>
5.2	<i>ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.....</i>	<i>100</i>
5.3	<i>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS</i>	<i>102</i>
6	MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.....	106
7	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	107
7.1	<i>REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA:.....</i>	<i>107</i>
7.2	<i>VALORIZACIÓN EN LA MISMA OBRA:.....</i>	<i>108</i>
7.3	<i>ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “in situ”:.....</i>	<i>108</i>
8	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	108
9	PLIEGO DE CONDICIONES	109
10	PRESUPUESTO.....	113

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos, aplicado a Centros de Transformación en edificio hasta 30 kV destinados a formar parte de las redes de distribución de EDE, siendo de aplicación tanto para las instalaciones construidas por la citada empresa como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

En los siguientes apartados se detalla el contenido del “Estudio de Gestión de Residuos” que deben acompañar al proyecto simplificado siempre y cuando se generen residuos.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica mediante Decreto. Dada la heterogeneidad de legislaciones autonómicas dentro del ámbito geográfico de distribución de EDE es recomendable que el proyectista se informe de la necesidad de tramitación y tipo de la misma desde el punto de vista de gestión de residuos dentro de la comunidad autónoma en la que se desarrolla el proyecto técnico.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Proyecto será de aplicación a los Centros de Transformación para tensiones de servicio de 3ª Categoría (tensiones mayores de 1kV y hasta 30 kV inclusive) y 230/400 V en Baja Tensión (en adelante BT).

3 REGLAMENTACIÓN

- *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 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados*
- *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.*
- *Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.*
- *Normas particulares del Grupo ENDESA y Grupo ENEL.*
- *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.*

4 AGENTES

4.1 PRODUCTOR

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

4.2 POSEEDOR

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos 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 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 la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

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.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición 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, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

4.3 EL GESTOR

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto 105/2008, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a) La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el producto, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

5.1 TIPOS DE RESIDUOS

Para cada obra se indicarán los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de residuo de construcción y demolición (RCD) que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se ajustará al modelo general siguiente, siendo válidos otros formatos equivalentes, sin perjuicio del resto de documentación que se desee acompañar al mismo por parte del redactor del estudio.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón

x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
x	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

	1. Arena Grava y otros áridos	
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón

	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla

x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

5.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

1. Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
2. Residuos de actividades de nueva construcción
3. Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³.

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra seguiría una estructura similar o igual a:

Estimación de residuos:		
Volumen total de residuos Nivel II	12,98 m ³	
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m ³)	1,10 Tm/m ³	
Toneladas de residuos Nivel II	14,28 Tm	
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	116,84 m ³	
Presupuesto estimado de la obra	59.813,25 €	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1.315,89 €	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Y el desglose sería:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: ZANJAS BT-MT-AT		
Longitud de zanjás	600,00 m	
Ancho de zanjás	0,70 m	
Profundidad de zanjás	1,35 m	
Volumen total de zanjás	567,00 m ²	
Volumen total de residuos	113,40 m ³	
Volumen de tierras sobrantes	102,06 m³	
Volumen de RCDs Nivel II	11,34 m³	

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: ARQUETAS BT-MT-AT		
Numero de arquetas en A1/A2	33,00 m	
Ancho de arqueta	0,72 m	
Profundidad de arquetas	1,20 m	
Volumen total de arquetas	20,53 m ³	
Volumen total de residuos	16,42 m ³	
Volumen de tierras sobrantes	14,78 m³	
Volumen de RCDs Nivel II	1,64 m³	

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTROOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		175,26	1,50	116,84

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,71	1,30	0,55
2. Madera	0,040	0,57	0,60	0,95
3. Metales	0,025	0,36	1,50	0,24
4. Papel	0,003	0,04	0,90	0,05
5. Plástico	0,015	0,21	0,90	0,24
6. Vidrio	0,005	0,07	1,50	0,05
7. Yeso	0,002	0,03	1,20	0,02
TOTAL estimación	0,140	2,00		2,10
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,57	1,50	0,38
2. Hormigón	0,120	1,71	1,50	1,14
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	7,71	1,50	5,14
4. Piedra	0,050	0,71	1,50	0,48
TOTAL estimación	0,750	10,71		7,14
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	1,00	0,90	1,11
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,57	0,50	1,14
TOTAL estimación	0,110	1,57		2,25
	1,000	14,28		

5.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

a) Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.

- b) Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- c) Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- d) Utilización de elementos prefabricados.
- e) Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palés retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

6 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valoración posterior, 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	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y

seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

7.1 REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA:

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, aquí habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento, etc...

Por otra parte, se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

7.2 VALORIZACIÓN EN LA MISMA OBRA:

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

7.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”:

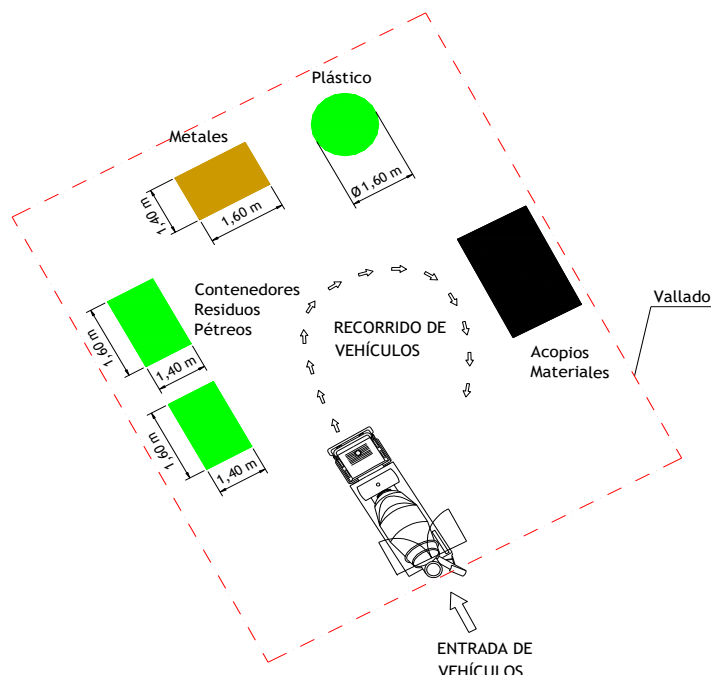
Para el tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra, se pondrán estos a disposición de una empresa de Gestión y tratamiento de residuos autorizado para la gestión de residuos no peligrosos.

8 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Para una correcta gestión de los RCDs generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye a nivel esquemático el detalle de las instalaciones previstas:



9 PLIEGO DE CONDICIONES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores

	permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales

10 PRESUPUESTO

Para la elaboración del presupuesto del estudio de gestión de los residuos se usará el modelo siguiente o similar:

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs					
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	Importe mínimo (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	116,84	8,00	934,72	934,72	1,5627%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €					1,5627%
A2 RCDs Nivel II					
RCDs Naturaleza Pétreo	7,14	20,00	142,81	142,81	0,2388%
RCDs Naturaleza No Pétreo (metales)	0,24	-105,00	-24,99	-24,99	-0,0418%
RCDs Naturaleza No Pétreo (resto)	1,86	23,00	42,74	42,74	0,0715%
RCDs Potencialmente peligrosos	2,25	30,00	67,59	67,59	0,1130%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra					0,3814%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			59,81	59,81	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.222,69	1.222,69	2,0442%

Badajoz, julio de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial,
Ángel Blanco García
Colegiado 1.162 COITI Huelva