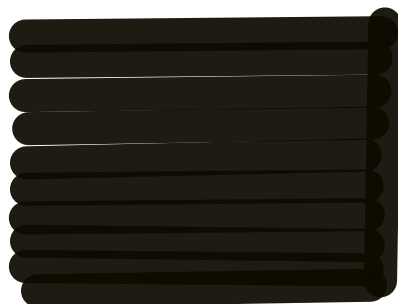


**Obra N°: 100977070**



**PROYECTO DE:**

**“NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418**

**HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES**

**N°903712319”**

**en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE  
ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN  
GUADALAJARA**

<b><u>PETICIONARIO</u></b>	
<b><u>DIRECCIÓN</u></b>	<b>CALLE LAYNA SERRANO, N° 2</b>
<b><u>PROVINCIA</u></b>	<b>19002 GUADALAJARA</b>

**SEPTIEMBRE DE 2022**

## **PROYECTO**

**“NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418  
HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
Nº 903712319”**

**en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE  
ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN  
GUADALAJARA**

**DOCUMENTO 1:**

**MEMORIA**

**DOCUMENTO 2:**

**CÁLCULOS**

**DOCUMENTO 3:**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**DOCUMENTO 4:**

**PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**DOCUMENTO 5:**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO 6:**

**PLANIFICACIÓN**

**DOCUMENTO 7:**

**PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO 8:**

**PLANOS**

**TOLEDO, SEPTIEMBRE DE 2.022**

## **INDICE**

### **MEMORIA**

<b>1. ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETO</b>	<b>4</b>
<b>3. REGLAMENTACION</b>	<b>4</b>
<b>4. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.</b>	<b>5</b>
<b>5. ORGANISMOS AFECTADOS.</b>	<b>5</b>
<b>6. POTENCIA A TRANSPORTAR.</b>	<b>5</b>
<b>7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.</b>	<b>5</b>
7.1.- Tensión de suministro	6
7.2.- Cruzamientos y paralelismo	6
<b>8. CANALIZACIONES.</b>	<b>6</b>
8.1.- Ensayos eléctricos después de la instalación.	7
8.2.- Sistema de puesta a tierra.	7
<b>9. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b>	<b>7</b>
9.1. Edificio Prefabricado de Hormigón	7
9.2.- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión	8
9.3.- Adaptación al telemando del CS.	12
9.4. Instalación de Puesta a Tierra (PaT)	14
<b>10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>	<b>15</b>
<b>11. RELACIÓN DE NORMAS UNE, PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.</b>	<b>15</b>
11.1. Relación de Normas UNE	15
11.2. Especificaciones Particulares de la Compañía Distribuidora.	16
<b>12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO</b>	<b>16</b>
<b>13. CONCLUSIÓN</b>	<b>16</b>
<b>CALCULOS ELÉCTRICOS</b>	<b>18</b>

### **CÁLCULOS**

#### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **PLANIFICACIÓN**

#### **PRESUPUESTO**

#### **PLANOS**



**“NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
N° 903712319” en los TT.MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE  
ATIENZA) EN GUADALAJARA**

## **MEMORIA**

## 1. ANTECEDENTES

La Sociedad I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en Bilbao, Avenida San Adrián nº 48 y con oficinas en Guadalajara, en la calle Layna Serrano, nº 2, **dentro de sus planes de mejora de instalaciones, pretende instalar una L.S.M.T. en simple circuito que va desde el apoyo Nº 9418 hasta un nuevo C.S. denominado “Camino Bustares” y con Nº 903712319, por una línea subterránea de media tensión de conductor tipo AL HEPRZ1 12/20KV de 3(1x240 mm²), y a su vez, el nuevo C.S. se conectará en doble circuito con la línea existente que va desde el C.S. “Alto Rey” hasta el repetidor de Bustares para maniobrarla, con el propósito de mejorar la calidad y seguridad del suministro eléctrico en la zona.**

La línea que se proyecta tendrá su origen en el apoyo Nº 9418 existente y terminará en un nuevo centro de seccionamiento que se instalará en el polígono 1, parcela 2.106 del T.M. de Bustares en el punto indicado en los planos. La línea transcurrirá paralela a la carretera “Alto Rey” y la cruzará en los puntos indicados en los planos. En el apoyo se instalará un doble entronque aéreo-subterráneo debido a que de ese apoyo saldrá otra línea nueva que será objeto de otro proyecto. La línea transcurrirá a través de canalización entubada mediante tubos de plástico de 160 mm de diámetro.

El centro de seccionamiento será prefabricado compacto tipo CMS-21 o similar, en cuyo interior se instalará un **conjunto de celdas automatizadas (3L1A)** de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, formado por tres celdas de línea y una celda de servicios auxiliares para la alimentación de los servicios de telemando. Se instalará también un **armario de telegestión (ATG)** y todos los **elementos necesarios para el telemando**. Se conectará en el punto donde indican los planos en doble circuito con la L.S.M.T. que va desde el CS “Alto Rey” hasta el repetidor de Bustares para maniobrarla.

***La línea subterránea proyectada, tendrá una longitud aproximada de 1.295 metros de traza (1.215 m. en simple circuito y 80 m. en doble circuito) y la longitud del cable será de aproximadamente 1.392 metros (1.215 m. + 160 m. + 17 m. de entrada al C.S. y entronque A/S).***

El presente proyecto trata de definir las distintas características técnicas y el coste de los elementos constructivos, que componen las líneas de alta tensión, y en su redacción se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a las instalaciones de A.T. contenidas en la reglamentación vigente.

## 2. OBJETO

Tiene por objeto establecer y justificar todos los datos técnicos necesarios para la construcción de la línea subterránea de media tensión y el nuevo centro de seccionamiento.

## 3. REGLAMENTACION

En la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a Instalaciones Subterráneas de AT contenida en los Reglamentos siguientes:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión. Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo.
- Corrección de errores del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, y sus instrucciones Técnicas complementarias ITC-RAT de 01 a 23. Publicado el 9 de junio de 2014.

- Normas UNE ITC 02 Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero
- M.T. 2.31.01 “Proyecto Tipo Línea Subterránea de AT hasta 30kV.

Además de las normas Iberdrola (NI) que existan, y en su defecto normas UNE, EN y documentos de Armonización HD, se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

#### **4. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.**

Será titular de la instalación que se proyecta, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en Bilbao, Avenida San Adrián nº 48, con C.I.F. A-95075578 oficinas en Guadalajara, C/ Layna Serrano nº 2, sociedad dedicada a la distribución de energía eléctrica en la provincia de Guadalajara.

#### **5. ORGANISMOS AFECTADOS.**

Se afectarán los siguientes organismos a los que se realizarán las consultas mediante separatas:

- **Ayuntamiento de Bustares**
- **Ayuntamiento de Condemios de Arriba**
- **Diputación Provincial de Guadalajara**
- **Consejería de Fomento**
- **Consejería de Desarrollo Sostenible. Servicio de Política Forestal.**
- **Ministerio de Defensa**

#### **6. POTENCIA A TRANSPORTAR.**

Teniendo en cuenta la integración de esta línea a la red de distribución actual, la potencia a transportar será variable dentro de los límites de su capacidad máxima, que se justifica en el capítulo de Cálculos Eléctricos.

#### **7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.**

Se utilizarán conductores de aluminio, según recomendación UNESA 3305-B y serán de las siguientes características:

<b>TIPO CONSTRUCTIVO</b> .....	Unipolar
<b>CONDUCTOR</b> .....	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
<b>SECCIÓN</b> .....	240 mm <sup>2</sup>
<b>PANTALLA CONDUCTOR</b>	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
<b> AISLAMIENTO</b> .....	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo
<b>PANTALLA AISLAMIENTO</b> .....	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una

corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm<sup>2</sup>.

**CUBIERTA**.....Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

**NIVEL DE AISLAMIENTO**.....12/20 KV

**LONGITUD CANALIZACIÓN**.....1.295 metros

**LONGITUD CABLE**.....1.392 metros (1.215 m. + 160 m. de trazado + 17 de entronque A/S y entrada al C.S.)

Las siguientes tablas recogen, a título orientativo, otras características importantes de los cables:

Secciones mm <sup>2</sup>	R a 20 °C Ω/Km	C μF/Km	X Ω/Km	I(A) EPR
<b>1*240</b>	0,169	0,453	0,105	345

Intensidad de c.c. admisible, en KA, para cables de aislamiento seco:

Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	Duración del cortocircuito (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
<b>240</b>	71,5	51,1	41,2	31,9	22,5	18,4	15,8	14,1	12,9

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de su instalación serán las indicadas en el Capítulo III “Características de los Materiales” y Capítulo IV “Ejecución de las Instalaciones” del documento normativo MTDYC 2.03.20 “Normas Particulares de Alta (hasta 20 kV) y Baja Tensión”.

### 7.1.- Tensión de suministro

La tensión nominal de la línea de media tensión es de 12/20 kV entre fases.

### 7.2.- Cruzamientos y paralelismo

En el trazado de la línea subterránea proyectada, presenta un cruzamiento y paralelismo con la Carretera Alto Rey en el P.K. 2,600, según se indica en los planos, dependiente del Ayuntamiento de Bustares.

Parte del trazado pasa por terrenos militares que dependen del Ministerio de Defensa.

El trazado discurre también por el Parque Natural Sierra Norte de Guadalajara, dependiente de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

## 8. CANALIZACIONES.

La línea subterránea de media tensión irá a través de canalización entubada, cumpliéndose lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada.

En nuestro caso, los tubos serán de material sintético, cuyo interior será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable. No se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias o calas de tiro. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables (proporcionada por los tubos de plástico), así como una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de A.T.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones".

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

### **8.1.- Ensayos eléctricos después de la instalación.**

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, Red subterránea de AT y BT. Ensayo e identificación de cables subterráneos.

### **8.2.- Sistema de puesta a tierra.**

Puesta a tierra de cubiertas metálicas, se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

## **9. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

### **9.1. Edificio Prefabricado de Hormigón**

El edificio prefabricado de hormigón cumple con las características generales especificadas en la Norma NI 50.40.04 "Edificios prefabricados de hormigón para Centros de Transformación de Superficie". Se instalará un edificio del tipo CMS-21, o similar.

- Descripción

CMS es un centro de maniobra exterior, para redes de Media Tensión, de estructura monobloque, diseñado para su instalación en superficie, que incluye en su interior la aparamenta de MT y los elementos de interconexión necesarios.

La operación sobre las celdas dispuestas en su interior se realiza a través de las puertas frontales, y por ello, no es necesario introducirse en el edificio, lo que permite reducir su tamaño, y por lo tanto, su impacto sobre el entorno.

Estos Centros de Seccionamiento presentan como esencial ventaja el hecho de que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

**- Envolvente**

CMS está constituido por una construcción prefabricada monobloque de hormigón, con cubierta amovible, que forma toda la estructura tanto exterior como enterrada del mismo.

Por construcción, toda la envolvente, excepto las puertas y rejillas, fabricada en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>, está puesta a tierra, formando de esta manera una superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

El cuerpo está dotado de 4 insertos DEHA para la elevación y manipulación del edificio en conjunto. La cubierta está dotada de cáncamos para su elevación.

En la parte inferior de CMS están dispuestos los huecos semiperforados para la entrada y salida de cables.

**- Placa piso**

Sobre la placa base y a una altura de unos 675 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

**- Accesos**

La puerta de acceso es un conjunto de dos hojas con un sistema que permite su fijación a 90° y a 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro la inferior.

**- Características detalladas**

**Dimensiones exteriores**

Longitud:	2305 mm
Fondo:	1370 mm
Altura:	2490 mm (incluida cimentación)

**9.2.- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión**

**9.2.1.- Celdas de Media Tensión**

Las celdas a utilizar en el Centros de Seccionamiento cumplirán lo dispuesto en las NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF<sub>6</sub>, para CT" y NI 50.42.05 "Sistema de automatización de celdas hasta 36 kV".

Se puede distinguir los siguientes tipos de celdas:

- 3 Celdas de línea.
- 1 Celda de alimentación Servicios Auxiliares.

La disposición de las celdas será de acuerdo al plano de implantación se facilita en el apartado correspondiente. Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF<sub>6</sub> (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo corrugado desde la bandeja de cables general. El tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporcionen estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas vivas.

Según la ET "Automatización MT STAR" en este caso, corresponde una solución Compacta.

### 9.2.2.-Características principales de las celdas

Cumplirán lo dispuesto en las **NI 50.42.11 “Celdas de alta tensión bajo envoltorio metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF<sub>6</sub>, para CT”, NI 50.42.05 “Automatización de Celdas hasta 36 kV” y con la Especificación Técnica de Iberdrola “ET Automatización M.T. Proyecto STAR”.**

A continuación, se especifican la designación, función y codificación de las celdas de Solución Compacta (celdas no extensibles automatizadas):

Designación	Tensión kV	Esquema	Código
CNE-3L-SF6-24-TELE	24	fig. 6	50 42 245
CNE-3L-SF6-36-TELE	36		50 42 265
CNE-2L1P-F-SF6-24-TELE	24	fig. 7	50 42 246
CNE-2L1P-F-SF6-36-TELE	36		50 42 266
CNE-3L1P-F-SF6-24-TELE	24	fig. 8	50 42 247
CNE-3L1P-F-SF6-36-TELE	36		50 42 267
CNE-2L2P-F-SF6-24-TELE	24	fig. 9	50 42 248
CNE-2L2P-F-SF6-36-TELE	36		50 42 268
CNE-3L2P-F-SF6-24-TELE	24	Fig.10	50 42 249
CNE-3L2P-F-SF6-36-TELE	36		50 42 269
CNE-3L1A-F-SF6-24-13-TELE	24	Fig. 11	50 42 222
CNE-3L1A-F-SF6-24-15-TELE	24		50 42 223
CNE-3L1A-F-SF6-24-20-TELE	24	Fig. 11	50 42 224
CNE-3L1A-F-SF6-36-30-TELE	36		50 42 225
CNE-2L1P1A-F-SF6-24-13-TELE	24	Fig. 12	50 42 226
CNE-2L1P1A-F-SF6-24-15-TELE	24		50 42 227
CNE-2L1P1A-F-SF6-24-20-TELE	24	Fig. 12	50 42 228
CNE-2L1P1A-F-SF6-36-30-TELE	36		50 42 229

En nuestro caso, se instalará un conjunto **CNE-3L1A-F-SF6-24-20-TELE**, cuyo esquema es el siguiente:

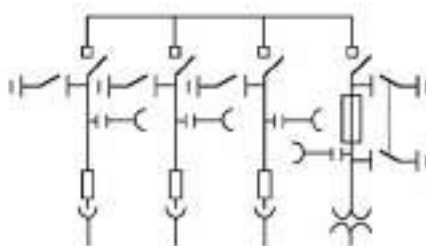


Fig. 11: Tres funciones de línea y una función de alimentación a servicios auxiliares

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, para instalación en interior y modulares.

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento será SF6 o aire y el medio de extinción será SF6, excepto en el caso de interruptor automático con corte en vacío.

La envolvente metálica de la celda debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos y de arco debidos a defecto interno.

Todas las superficies exteriores de la envolvente deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección corrosiva.

Características generales celdas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
  - \* a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
  - \* a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta  
(2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)
- Grado de protección de la envolvente: IP3X según UNE 20 324
- Aislamiento: SF6 o aire
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc  $\pm$ 20%.
- Puesta a tierra:

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 60.298:1998, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado:

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

### 9.2.3.-Tipos de celdas.

#### 9.2.3.1.- Celda de Línea

Son las celdas utilizadas para la maniobra de los cables que alimentan el centro de transformación y están provistas de interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra, con alojamiento para las cabezas terminales de los cables, y embarrado de unión entre ellas y con las celdas de protección del transformador.

Conteniendo:

- 1 Interruptor Seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra) motorizado de 24 kV, 630 A, 16KA.
- Seccionador de puesta a tierra de 24 kV, 630 A, 16KA.
- 1/ 3 Transformador de Intensidad toroidal según NI 50.42.05.
- 3 Captadores de Intensidad (si solo un trafa de intensidad)
- 3 Captadores capacitativos de presencia de tensión.
- 1 Cerradura para enclavamiento.
- s/n Embarrado para 630 A.
- s/n Pletina de cobre para puesta a tierra.
- s/n Accesorios y pequeño material.

- Cajón de Control-Telemando. NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"

Las celdas dispondrán de unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota.

#### **9.2.3.2.- Celda de Alimentación de servicios auxiliares**

Se entiende que una celda tiene función de alimentación de servicios auxiliares, cuando se utiliza, la celda de función de protección, para alimentar los servicios auxiliares de la propia instalación en caso de que no haya otra alimentación posible desde la red existente de baja tensión de Iberdrola, externa o de la propia instalación.

Estará provista de la celda de función de protección así como de transformador de tensión bifásico de 600VA como mínimo, tensión primaria según código correspondiente, tensión secundaria 220V y conexión en AT por pasatapas enchufables, así como de las protecciones correspondientes del trafo de SSAA. El pasatapas de la fase que queda sin conectar se suministrará con su tapón aislante correspondiente.

Contendrá:

- 1 Interruptor rotativo III, composiciones Conexión, Seccionamiento, Puesta a tierra,  $U_{NOM} = 24 \text{ KV}$ ,  $I_{NOM} = 630 \text{ A}$ , capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 KA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos auxiliares.
- 3 Portafusibles para cartuchos de 24 KV s/DIN-43.625.
- 1 Seccionador de puesta a tierra,  $U_{NOM} = 24 \text{ KV}$ , que efectúa esta puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, mando manual.
- 3 Captorees capacitivos de presencia de tensión de 24 KV.
- Embarrado para 630 A.
- Pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
- Cajón de Control-Telemando. NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"
- Transformador de tensión bifásico de mínimo 600 VA, con alimentación primaria 20 KV.

#### **9.2.4.-Características de la Aparamenta.**

##### **9.2.4.1.- Interruptor-Seccionador**

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 60 265-1 de acuerdo con la definición del apartado 3.104 de la citada norma y complementariamente con lo que a continuación se indica:

- Dispondrá de un dispositivo que indique su estado.
- Accionamiento eléctrico.
- Dispositivo de enclavamiento mecánico.

No se precisa acumulación de energía para el accionamiento.

##### **9.2.4.2.- Seccionador y seccionador de puesta a tierra**

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 62 271 y dispondrá de un dispositivo que indique su estado.

### 9.3.- Adaptación al telemando del CS.

#### 9.3.1.- Armario de automatización.

El Armario de Automatización completará la Automatización del Centro. Dispondrá para ello de un Terminal Remoto de Telecontrol (RTU) que cumplirá la NI 35.60.01 "Terminal remoto de telecontrol para automatización en centros y líneas de M.T.".

*El Armario de Automatización cumplirá lo dispuesto en el MT 3.51.00 "Proyecto Star Instalación en Centros de Transformación"*

Los códigos de los Armarios de Automatización que se pueden instalar son

Designación	Código
ACB	3569075
ACB-CR	3569075X
<b>ACC-TELE</b>	<b>Sin código</b>
ACP	3569077

Significado de las siglas que componen la designación:

ACB: Armario de Automatización independiente básico en pared para equipo rectificador-batería externo (*Solución Modular Grande*).

ACB-CR: Armario ACB especial para Centros de Reparto

**ACC-TELE: Armario de Automatización integrado en Conjuntos Compactos de Celdas y sin código independientemente de ellas (*Solución Compacta*)**

ACP: Armario de Automatización independiente en pared (*Solución Modular Pequeño*)

#### 9.3.2.- Características de los Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares del CS estarán atendidos necesariamente por dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.), entre otros sistemas servirán para alimentar los sistemas de control, protección y medida.

Para la canalización de los cables de B.T. se utilizarán unas bandejas metálicas o de PVC de dimensiones adecuadas y ancladas a la pared o techo. La conexión desde la bandeja a cada equipo se realizará mediante tubo corrugado.

**La alimentación de los servicios auxiliares se realizará desde la celda de servicios auxiliares, la cual dispondrá de un transformador de potencia 600 VA, mínimo.**

Debido a la ubicación estratégica del CS y con el objeto de mejorar la calidad de suministro de la zona reduciendo los tiempos de localización de averías y reposición de servicio, se dotará al mismo con la posibilidad de maniobra a distancia desde el Centro de Operación y Control de Toledo.

Para ello es necesario la instalación de los equipos necesarios para establecer las comunicaciones entre el CS y el Centro de Control en las frecuencias legalizadas por IBERDROLA.

#### 9.3.3.- Servicios Auxiliares.

La alimentación en corriente continua se obtendrá a través de un equipo de alimentación según lo dispuesto en la NI 77.02.01 "Equipos de alimentación para instalaciones de M.T."

Los códigos de los equipos de alimentación que se pueden instalar son:

Designación	Código
FA-CT-NC	7702327
FA-CMR-NC	7702337
<b>CB-CT2-PB</b> <b>BA-CT2-PB</b>	<b>7701301</b> <b>7700303</b>

Significado de las siglas que componen la designación:

**FA-CT-NC:** Conjunto de alimentación compuesto por armario, cargador-rectificador, baterías de Níquel-Cadmio y elementos de conexión con los equipos externos relacionados. Independiente del Armario de Automatización (Solución Modular Grande).

**FA-CMR-NC:** Ídem al anterior pero de más capacidad.

**CB-CT2-PB:** Equipo Cargador-Rectificador para centros de transformación automatizados (Solución Compacta y Modular Pequeño). Se combina con baterías **BA-CT2-PB**.

#### 9.3.4.- Comunicaciones.

Dependiendo de la prioridad de la instalación, la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará por

Fibra Óptica, ADSL, Radio Digital, GPRS.

Los equipos a instalar dependerán del tipo de comunicación en cada caso y se instalarán en un armario según lo indicado en la Especificación Técnica de Iberdrola "ET Armarios Comunes Proyecto STAR" (futuro MT).

El protocolo de comunicación será IEC-104 y la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará a través de los siguientes equipos de comunicación:

- GPRS.
- Radio digital.
- ADSL
- Fibra óptica (comunicaciones digitales).

Equipos asociados:

- Emisora VHF/ 12,5 Khz /P2500F1 o UHF /25 Khz/ P2500U-F1, según Informe
- Modem (montaje interno emisora marca ACISA 600/1200 Bd)
- Antena ANW3VH (154 – 174 Mhz) o AN3U420 ( 410 – 430 Mhz), según Informe
- Descargador para antena
- Cables coaxiales RG214, conectores RF y DB 9/15, cables emisora-remota.

Las comunicaciones entre la UCs y la RTU se realizarán mediante fibra óptica a través de un concentrador ubicado en el armario de Telecontrol o RS 485.

Para la canalización de la fibra óptica se utilizarán unas bandejas homologadas por Iberdrola, de dimensiones adecuadas y ancladas a la pared o techo.

Se legalizará ante la Dirección General de Telecomunicaciones, proyecto independiente de telecomunicaciones.

La lista de señales será la indicada en la última edición del MT 3.51.01.

#### 9.3.5.- Interconexiones Automatización.

Se indica a continuación una breve descripción de las mismas.

#### **- Interconexiones BT.**

Los cableados de tensiones entre la salida de la celda de servicios auxiliares y los distintos elementos (Armario de Automatización, Comunicaciones, Alumbrado) se realizarán con cable aislado de 2,5 mm<sup>2</sup>, según NI 56.10.00.

En el inicio y fin de cada canalización se instalará el correspondiente racor para armarios y cajas.

La sección de cada canalización se dimensionará dejando un 25% de espacio libre en toda su sección. Los tendidos canalizados podrán ser mixtos utilizando tubos flexibles de PVC libre de halógenos si es necesario dar curvatura a la canalización o tubo rígido de PVC para canalizaciones lineales.

Si fueran necesarios cambios de sección de los tubos y derivaciones de cables, se instalará una caja/pieza de empalme o derivación apropiada al material a instalar.

La ubicación de los armarios deberá optimizar los tendidos de tubos y cableado necesarios.

#### **- Interconexiones Armario de Automatización.**

Para el caso de "Solución Compacta", se instalará un armario de tipo ACC-TELE.

No existirán conectores ni mangueras externas. El Armario de Automatización estará integrado en el Conjunto Compacto de Celdas por lo que el cableado será directo entre los distintos equipos que componen el armario y las señales procedentes de la aparamenta.

El cableado será directamente al Terminal Remoto de Telecontrol o a las Unidades de Control existentes en función de cómo se haya implementado la Solución Compacta.

Los cables destinados a la alimentación del sistema de maniobra de la aparamenta deberán estar dimensionados para soportar los picos de corriente demandados por dicho sistema con una sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

La señalización del Perro de Guarda de cada Unidad de Control (watch-dog) se cableará en paralelo y se cableará al Terminal Remoto de Telecontrol.

Las comunicaciones entre las distintas Unidades de Control y el Terminal Remoto de Telecontrol se establecerán según lo indicado en las NIs 35.60.01 y NI 46.07.00. Las conexiones tendrán las siguientes características:

- Con malla exterior de tierra. La conexión de esta malla a tierra debe realizarse únicamente en uno de los lados, por ejemplo en el lado que está aguas arriba.
- Conectorizados en ambos extremos con capuchones de protección

Los conectores y señales serán tales que se imposibilite, en la medida de lo posible, la incorrecta conexión de los mismos. Si por error se conectan de forma equivocada ninguno de los equipos del centro se verá dañado ni afectado en su funcionamiento.

Así mismo, respecto a los conectores de la interconexión deberán ser robustos y se deberá evitar que estén directamente integrados en la electrónica para evitar daños derivados de las tareas de montaje y mantenimiento.

#### **9.4. Instalación de Puesta a Tierra (PaT)**

La instalación de puesta a tierra se realizará según lo especificado en el MT 2.11.33 "Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV".

A la línea de tierra de protección se conectarán:

- La armadura de la envolvente prefabricada.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- La puerta en caso de que sea metálica.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Cuadros de comunicaciones, supervisión, telemando, etc. en caso necesario.

## 10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad formará parte del plan de ejecución de la obra.

Se deberán seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos deberán garantizar que los trabajos cumplan con los requisitos del proyecto.

## 11. RELACIÓN DE NORMAS UNE, PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.

### 11.1. Relación de Normas UNE

Según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02, se declaran de obligado cumplimiento las siguientes normas y especificaciones técnicas:

#### 11.1.1. Líneas subterráneas

<b>GENERALES</b>	
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2/A11: 1999	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales
UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes
<b>CABLES Y CONDUCTORES</b>	
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados
UNE-HD 620-5-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 Y 5E-5).
<b>ACCESORIOS PARA CABLES</b>	
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-HD 629-1/A1:2002	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco

## 11.2. Especificaciones Particulares de la Compañía Distribuidora.

- MT 2.31.01 “Línea Subterránea de Alta Tensión hasta 30 kV”.
- MT 2.11.20 “Proyecto tipo para centro de seccionamiento”.

## 12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

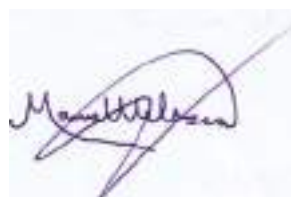
- Documento nº 1 – MEMORIA.
- Documento nº 2 – CÁLCULOS.
- Documento nº 3 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- Documento nº 4 – PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- Documento nº 5 – PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento nº 6 – PLANIFICACIÓN
- Documento nº 7 – PRESUPUESTO.
- Documento nº 8 – PLANOS.

## 13. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto creemos queda suficientemente descrito el proyecto que se pretende realizar. No obstante, ampliaremos y aclararemos cuantos datos estimen oportunos.

<b>NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO CON ACOMETIDA.</b>	
<b>Nº Expediente:</b>	--
<b>Titular:</b>	i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES SAU
<b>Ubicación (Coordenadas UTM ETRS89):</b>	X= 494.110; Y=4.556.920
<b>Año:</b>	2022
<b>Tipo:</b>	Superficie
<b>Celdas:</b>	<b>3L1A</b>
<b>Origen de la acometida:</b>	X= 493.717; Y=4.556.502 / X= 494.110; Y=4.556.986 y X= 494.114; Y=4.556.988
<b>Fin de la acometida:</b>	X= 494.110; Y=4.556.920 (CENTRO DE SECCIONAMIENTO)
<b>Tipo de instalación de acometida:</b>	Subterránea
<b>Nº Circuitos:</b>	<b>1 / 2</b>
<b>Longitud de acometida:</b>	<b>1.215 m / 80 m</b>
<b>Tensión:</b>	<b>20 kV</b>
<b>Tipo de conductor acometida:</b>	<b>HEPRZ1 3x240 mm²</b>
<b>Otras características:</b>	

Toledo, septiembre de 2.022  
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Manuel Velasco García  
Colegiado nº 1.224 del COGITI Toledo



**"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
N° 903712319" en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE  
ATIENZA) EN GUADALAJARA**

## **CÁLCULOS**

## CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### CÁLCULOS LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

<b>TIPO CONSTRUCTIVO</b>	Unipolar
<b>CONDUCTOR</b>	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
<b>SECCIÓN</b>	240 mm <sup>2</sup> .
<b>PANTALLA CONDUCTOR</b>	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
<b> AISLAMIENTO</b>	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo
<b>PANTALLA AISLAMIENTO</b>	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm <sup>2</sup>
<b>CUBIERTA</b>	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
<b>NIVEL DE AISLAMIENTO</b>	12/20 KV
<b>LONGITUD CANALIZACIÓN</b>	1.295 metros
<b>LONGITUD CABLE</b>	1.312 metros

Las siguientes tablas recogen, a título orientativo, otras características importantes de los cables:

Secciones mm <sup>2</sup>	R a 20 °C Ω/Km	C μF/Km	X Ω/Km	I(A) EPR
<b>1*240</b>	0,169	0,453	0,105	365

Los cálculos los realizaremos para una potencia de 2\*630 KVAS

Aplicando a cada tramo la expresión de cálculo de la intensidad siguiente:

$$I = \frac{P}{1,73 U \cos \varphi} = \frac{S}{1,73 \times U}$$

Aplicando la formula de la caída de tensión:

$$\Delta U = 1,73 \times I \times L \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$



**“NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
N° 903712319” en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE  
ATIENZA) EN GUADALAJARA**

Obtenemos:

Denominación	Potencia (kW)	Potencia Acumulada (kW)	Intensidad Acumulada (A)	Intensidad Admisible (A)	Factor de Potencia	Ángulo	Longitud (m)	ΔU parcial (V)	ΔU total (V)	ΔU total (%)	Secc. Elegida mm²
LSMT A/S A NUEVO CS	1134	1134	36,37	365	0,95	0,3176	1215,00	12,32	12,32	0,06	240

<b>Conductor Elegido :</b>	<b>HEPRZ1 AL 3x240 mm²</b>
<b>Caída de V Línea 01:</b>	<b>0,0616 %</b>
<b>Longitud Línea 01:</b>	<b>1215,00 m</b>
<b>T<sup>on</sup> Nominal :</b>	<b>20 kV</b>
<b>Pcc de Cortocircuito :</b>	<b>350 MVA</b>
<b>Icc Cortocircuito:</b>	<b>10,10 KA</b>
<b>tcc</b>	<b>0,7 s</b>
<b>Icc Admisible Conductor:</b>	<b>26,96 KA</b>

Denominación	Potencia (kW)	Potencia Acumulada (kW)	Intensidad Acumulada (A)	Intensidad Admisible (A)	Factor de Potencia	Ángulo	Longitud (m)	ΔU parcial (V)	ΔU total (V)	ΔU total (%)	Secc. Elegida mm²
LSMT NUEVO CS A EMPALME	1134	1134	36,37	365	0,95	0,3176	80,00	0,84	0,84	0,00	240

<b>Conductor Elegido :</b>	<b>HEPRZ1 AL 3x240 mm²</b>
<b>Caída de V Línea 02:</b>	<b>0,0042 %</b>
<b>Longitud Línea 02:</b>	<b>80,00 m</b>
<b>T<sup>on</sup> Nominal :</b>	<b>20 kV</b>
<b>Pcc de Cortocircuito :</b>	<b>350 MVA</b>
<b>Icc Cortocircuito:</b>	<b>10,10 KA</b>
<b>tcc</b>	<b>0,7 s</b>
<b>Icc Admisible Conductor:</b>	<b>26,96 KA</b>

## **CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL CS**

### **INTENSIDAD DE ALTA Tensión**

Al no incluirse transformadores en este Centro, la intensidad de MT considerada es la del bucle, que en este caso es 400 A.

### **INTENSIDAD DE BAJA Tension**

Al no haber transformadores en esta aplicación, no hay BT de potencia.

### **CORTOCIRCUITOS**

Para la obtención de las corrientes de cortocircuito que puedan aparecer, se utiliza como base de cálculo la potencia de cortocircuito de la red de MT. Este dato es dado por la compañía suministradora.

Corriente de Cortocircuito en el Primario:

$$I_{CCP} = \frac{P_{CCP}}{\sqrt{3} \times V_P} (KA)$$

siendo:

PCCP = Potencia de cortocircuito en la red en MVA =350 MVA.

VP = Tensión primaria en la red en KV

ICCP = Intensidad de cortocircuito primaria

Teniendo en nuestro caso 10.1 kA

Corriente de Cortocircuito en el Secundario:

$$I_{CCS} = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_S \times V_{CC}} (KA)$$

siendo:

P = Potencia del transformador.

VS = Tensión secundaria en la red en V

ICCS = Intensidad de cortocircuito secundaria

VCC = Tensión porcentual de cortocircuito del trafo

Al no haber transformadores en esta aplicación, no hay BT de potencia.

## DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

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

### Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal que, con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

### Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada anteriormente, por lo que:

$$I_{cc(din)} = 25,26 \text{ kA}$$



"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES N° 903712319" en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN GUADALAJARA

#### Comprobación por solicitud térmica

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

$$I_{cc(ter)} = 10,104 \text{ kA.}$$

#### PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Al no haber transformadores en este centro, no hay protección de transformador en MT o en BT.

#### DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Al no incluirse transformadores en este centro, no es necesario que se disponga de ventilación adicional en el Centro.

#### CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

##### Investigación de las características del suelo

El reconocimiento del terreno revela su composición aproximada, fijándose para los cálculos el valor de la resistividad del terreno sobre el que se ubicará la instalación, en ohmios.metro:

Se fija la resistividad del terreno, en función de su naturaleza en 150 ohm m

##### Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo de eliminación de defecto

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

De la red:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

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

Intensidad máxima de defecto:

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

donde:

$U_n$  Tensión de servicio [kV]  
 $R_n$  Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]  
 $X_n$  Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]  
 $I_{d \max \text{ cal.}}$  Intensidad máxima calculada [A]

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

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

#### Diseño preliminar de la instalación de tierra

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

#### Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

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

Puesta a tierra del neutro:

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

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

·  $V_{bt} = 10000 \text{ V}$

Características del terreno:

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

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto se obtienen de la siguiente manera:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

$I_d$  intensidad de falta a tierra [A]  
 $R_t$  resistencia total de puesta a tierra [Ohm]  
 $V_{bt}$  tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde:

$U_n$	tensión de servicio [V]
$R_n$	resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
$R_t$	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
$X_n$	reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
$I_d$	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 230,94 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 43,3 \text{ Ohm}$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una  $K_r$  más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad \text{donde:}$$

$R_t$	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
$R_o$	resistividad del terreno en [Ohm·m]
$K_r$	coeficiente del electrodo

- Centro de Seccionamiento

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,2887$

La configuración adecuada será:

· Configuración seleccionada:	25-25/5/42
· Geometría del sistema:	Anillo con Picas
· Dimensiones:	2,5 x 2,5 metros
· Profundidad:	0,5 m
· Número de picas:	4
· Longitud de las picas:	2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia  $K_r = 0,121$
- De la tensión de paso  $K_p = 0,0291$
- De la tensión de contacto  $K_c = 0,0633$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

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

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.

- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Alrededor del edificio de maniobra exterior se colocará una acera perimetral de 1 m de ancho con un espesor suficiente para evitar tensiones de contacto cuando se maniobran los equipos desde el exterior.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o$$

donde:

K <sub>r</sub>	coeficiente del electrodo
R <sub>o</sub>	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R' <sub>t</sub>	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

$$R'_t = 18,15 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula

:

$$I'_d = 373,765 \text{ A}$$

#### Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

R' <sub>t</sub>	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I' <sub>d</sub>	intensidad de defecto [A]
V' <sub>d</sub>	tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Seccionamiento:

$$V'_d = 6783,842 \text{ V}$$

#### Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad \text{donde:}$$

K <sub>p</sub>	coeficiente
R <sub>o</sub>	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I' <sub>d</sub>	intensidad de defecto [A]
V' <sub>p</sub>	tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$V'_p = 1631,486 \text{ V}$$

### Calculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

$$\cdot t = 0,2 \text{ seg}$$

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[ 1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_0}{1000} \right]$$

donde:

Uca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

Ra1 Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

Por lo que, para este caso,

$$V_p = 31152 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 \cdot U_{ca} \left[ 1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R_o'}{1000} \right]$$

donde:

Vca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'o resistividad del hormigón en [Ohm·m]

Ra1 Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]  
Vp(acc) tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p(\text{acc}) = 76296 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Seccionamiento son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V'_p = 1631,486 \text{ V} < V_p = 31152 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'_p(\text{acc}) = 3548 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 76296 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'_d = 6783,84 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot I_a = 100 \text{ A} < I_d = 373,76 \text{ A} < I_{dm} = 400 \text{ A}$$

### Investigación de las tensiones transferibles al exterior

En este caso no se separan las tierras de protección y de servicio al ser la tensión de defecto inferior a los 1000 V indicados.

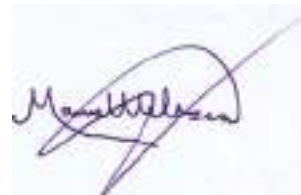
En el Centro de Seccionamiento no existe ninguna tierra de servicios luego no existirá ninguna transferencia de tensiones.

#### Corrección y ajustes del diseño inicial

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

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

Toledo, septiembre de 2022  
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Manuel Velasco García  
Coleg. N° 1.224 del COGITI de Toledo



**"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
N° 903712319" en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE  
ATIENZA) EN GUADALAJARA**

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



“NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
N° 903712319” en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE  
ATIENZA) EN GUADALAJARA

Provincia de GUADALAJARA

**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE  
CONSTRUCCIÓN**

PROYECTO DE:

**“NUEVA L.S.M.T. 20KV S/C DESDE AP. N° 9418  
HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
N° 903712319”  
en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE  
ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN  
(GUADALAJARA)**

**TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.**

**SEPTIEMBRE DE 2.022**



"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
N° 903712319" en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE  
ATIENZA) EN GUADALAJARA

## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD**

### **3. OBJETO**

### **4. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

- Normas oficiales
- Normas específicas

### **5. FORMACIÓN**

### **6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA**

### **7. EVALUACIÓN DE RIESGOS**

### **8. CONCLUSIÓN**

## 1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en Bilbao, Avenida San Adrián nº 48 y con oficinas en Guadalajara, en la calle Layna Serrano, nº 2, **dentro de sus planes de mejora de instalaciones, pretende instalar una L.S.M.T. en simple circuito que va desde el apoyo N° 9418 hasta un nuevo C.S. denominado "Camino Bustares" y con N° 903712319, por una línea subterránea de media tensión de conductor tipo AL HEPRZ1 12/20KV de 3(1x240 mm²), y a su vez, el nuevo C.S. se conectará en doble circuito con la línea existente que va desde el C.S. "Alto Rey" hasta el repetidor de Bustares para maniobrarla, con el propósito de mejorar la calidad y seguridad del suministro eléctrico en la zona.**

La línea que se proyecta tendrá su origen en el apoyo N° 9418 existente y terminará en un nuevo centro de seccionamiento que se instalará en el polígono 1, parcela 2.106 del T.M. de Bustares en el punto indicado en los planos. La línea transcurrirá paralela a la carretera "Alto Rey" y la cruzará en los puntos indicados en los planos. En el apoyo se instalará un doble entronque aéreo-subterráneo debido a que de ese apoyo saldrá otra línea nueva que será objeto de otro proyecto. La línea transcurrirá a través de canalización entubada mediante tubos de plástico de 160 mm de diámetro.

El centro de seccionamiento será prefabricado compacto tipo CMS-21 o similar, en cuyo interior se instalará un **conjunto de celdas automatizadas (3L1A)** de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, formado por tres celdas de línea y una celda de servicios auxiliares para la alimentación de los servicios de telemando. Se instalará también un **armario de telegestión (ATG)** y todos los **elementos necesarios para el telemando**. Se conectará en el punto donde indican los planos en doble circuito con la L.S.M.T. que va desde el CS "Alto Rey" hasta el repetidor de Bustares para maniobrarla.

***La línea subterránea proyectada, tendrá una longitud aproximada de 1.295 metros de traza (1.215 m. en simple circuito y 80 m. en doble circuito) y la longitud del cable será de aproximadamente 1.392 metros (1.215 m. + 160 m. + 17 m. de entrada al C.S. y entronque A/S).***

Se hace la observación de que el promotor de la obra es I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para la instalación descrita en el apartado 1º, se dan los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, es inferior a 450.759,08 €,
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleándose en momento alguno a más de 20 trabajadores simultáneamente,
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 días-hombre.

Por lo tanto, y en cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997, se elabora este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **3. OBJETO**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra proyectada. A tal efecto, en apartados posteriores se identifican los posibles riesgos laborales, así como las medidas técnicas necesarias a adoptar para evitar los mismos. En cualquier caso, se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Como riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores destacan la caída de altura y los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, detallándose asimismo las medidas preventivas y protecciones a cumplir para minimizar los mismos.

### **4. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

#### **4.1. Normas oficiales**

Son de obligado cumplimiento todas las Disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones, circulares y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, propias de la Industria eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual Promotor-Contratista según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre),
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas,
- Orden de 16 de Diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación,
- Ley 11/1994 de 19 de Mayo por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores, y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social,
- 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 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales,
- Real Decreto 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 dorso-lumbares para los trabajadores,
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo,
- 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 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,
- Orden de 27 de Junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de Enero,
- 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,
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).
- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51 aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002, y publicado en el B.O.E. n° 224 del 18/9/2002.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos (Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias,
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre),
- Convenio Colectivo Sindical Interprovincial entre la Empresa Iberdrola y su Personal de Industria Eléctrica y Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, en su parte específica de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de las presentes Normas.

#### **4.2. Normas específicas**

Dentro de estas Normas deben tenerse especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la Industria eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- "Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas",
- "Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos",
- "Primeros auxilios",
- "Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta tensión y sus Desarrollos",
- "Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja tensión y sus Desarrollos".

Serán de obligado cumplimiento todas las Normas, Manuales Técnicos y Procedimientos de IBERDROLA S.A. referentes a las instalaciones y centros de trabajo y al desarrollo de los trabajos que se realicen en las mismas.

### **5. FORMACIÓN**

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

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, a fin de que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

### **6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA**

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

#### **a) BOTIQUÍN.-**

Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.

#### **b) ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.-**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, residencia de médicos, A.T.S., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.

#### **c) RECONOCIMIENTO MÉDICO.-**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.

**d) INSTALACIONES.-**

Se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:

- Almacenes y talleres,
- Vestuarios y servicios,
- Comedor, o en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

## **7. EVALUACIÓN DE RIESGOS**

### **Líneas subterráneas**

#### **Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos**

<b>Actividad</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción preventiva</b>
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Golpes</li> <li>•Heridas</li> <li>•Caídas de objetos</li> <li>•Atrapamientos</li> <li>•Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantenimiento equipos</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Adecuación de las cargas</li> <li>•Control de maniobras</li> <li>•Vigilancia continuada</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caídas al mismo nivel</li> <li>•Caídas a diferente nivel</li> <li>•Vuelco de maquinaria</li> <li>•Caídas de objetos</li> <li>•Desprendimientos</li> <li>•Golpes y heridas</li> <li>•Oculares, cuerpos extraños</li> <li>•Riesgos a terceros</li> <li>•Sobreesfuerzos</li> <li>•Atrapamientos</li> <li>•Enfermedades cutáneas</li> <li>•Quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Orden y limpieza</li> <li>•Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Ams.</li> <li>•Utilización adecuada de las escaleras apropiadas.</li> <li>•Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Entibamiento</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Vallado de seguridad, protección de huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>•Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>•Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>•Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Controlar vertido de hormigón</li> </ul>
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caídas desde altura</li> <li>•Golpes y heridas</li> <li>•Atrapamientos</li> <li>•Caídas de objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Ams</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>•Utilización de EPI's</li> </ul>

<b>Actividad</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción preventiva</b>
4. Tendido, empalme y terminales de conductores	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vuelco de maquinaria</li> <li>•Caídas desde altura</li> <li>•Golpes y heridas</li> <li>•Atrapamientos</li> <li>•Caídas de objetos</li> <li>•Sobreesfuerzos</li> <li>•Riesgos a terceros</li> <li>•Quemaduras</li> <li>•Electrocución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción</li> <li>•Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys.</li> <li>•Utilización adecuada de las escaleras o andamios apropiados.</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>•Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Comprobación de ausencia de tensión</li> </ul>
5. Engrapado de soportes en galerías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>•Golpes y heridas</li> <li>•Atrapamientos</li> <li>•Caídas de objetos</li> <li>•Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
6. Trabajos en zanjas	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Riesgos a terceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión.</li> <li>•Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal.</li> <li>•Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios.</li> <li>•Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico</li> <li>•Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m.</li> </ul>

### Centros de Transformación

#### Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Golpes</li> <li>•Heridas</li> <li>•Caídas de objetos</li> <li>•Atrapamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantenimiento equipos</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Adecuación de las cargas</li> <li>•Control de maniobras</li> <li>•Vigilancia continuada</li> <li>•Utilización de EPI's</li> </ul>
2. Obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caídas al mismo nivel</li> <li>•Caídas a diferente nivel</li> <li>•Vuelco de maquinaria</li> <li>•Caídas de objetos</li> <li>•Desprendimientos</li> <li>•Golpes y heridas</li> <li>•Oculares, cuerpos extraños</li> <li>•Riesgos a terceros</li> <li>•Sobreesfuerzos</li> <li>•Atrapamientos</li> <li>•Enfermedades cutáneas</li> <li>•Quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Orden y limpieza</li> <li>•Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys.</li> <li>•Utilización de plataforma de trabajo adecuada.</li> <li>•Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas</li> <li>•Utilización de EPI's.</li> <li>•Utilización de bolsas portaherramientas.</li> <li>•Prever si procede red de protección.</li> <li>•Entibamiento</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión.</li> <li>•Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal.</li> <li>•Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios.</li> <li>•Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico.</li> <li>•Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m.</li> <li>•Información sobre posibles conducciones</li> <li>•Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>•Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>•Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones</li> <li>•Utilización de EPI's.</li> <li>•Controlar vertido de hormigón.</li> </ul>
3. Montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caídas desde altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys.</li> </ul>



"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES N° 903712319" en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN GUADALAJARA

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	<ul style="list-style-type: none"><li>•Golpes y heridas</li><li>•Vuelco de maquinaria</li><li>•Atrapamientos</li><li>•Caídas de objetos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Utilización de plataforma de trabajo adecuada y acondicionamiento de la zona de ubicación.</li><li>•Utilización de EPI's</li><li>•Respetar las características de la grúa</li><li>•Control de maniobras y vigilancia continuada</li><li>•Utilización de EPI's.</li><li>•Señalización de zonas de manipulación de cargas.</li></ul>
4. Puesta en tensión	•Contacto eléctrico	<ul style="list-style-type: none"><li>•Comprobar ausencia de tensión en punto de trabajo.</li><li>•Señalizar zona de trabajo.</li><li>•Utilización de EPI's.</li><li>•Apertura con corte visible de fuentes de tensión.</li><li>•Puesta a tierra y en cortocircuito.</li><li>•Enclavar aparatos de maniobra.</li></ul>

### Pruebas y puestas en servicio de las Instalaciones

#### Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puestas en servicio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Golpes</li><li>• Heridas</li><li>• Atrapamientos</li><li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenimiento de equipos y utilización de EPI's</li><li>• Utilización de EPI's</li><li>• Control de maniobras eléctricas a realizar.</li><li>• Utilización de EPI's.</li><li>• Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.</li><li>• Seguir los procedimientos eléctricos de descargo de las instalaciones eléctricas.</li><li>• Aplicar las 5 Reglas de Oro.</li><li>• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión.</li><li>• Informar por parte del jefe de trabajo a todo el personal la situación en que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos de tensión más cercanos.</li></ul>

### 8. VISITAS PREVIAS

En los trabajos que requieran descargo de la línea eléctrica, se realizará una visita previa a la obra, con anterioridad a dicho descargo.

## 9. CONCLUSIÓN

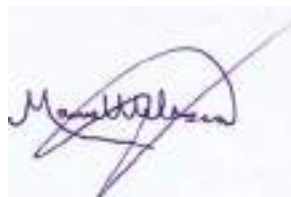
### Plan de seguridad y salud en el trabajo.

En aplicación del presente estudio básico de Seguridad, el contratista adjudicatario de la obra proyectada, en su día deberá elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien y desarrollen completamente las previsiones contenidas en este estudio de seguridad básico.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de seguridad previstos en este estudio básico de seguridad.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la obra, o en su caso, por la dirección facultativa.

Toledo, septiembre de 2.022  
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Manuel Velasco García  
Colegiado nº 1.224 del COGITI de Toledo

# **PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ÍNDICE

### PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- 1.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS
- 2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ
- 3.- MEDIDA DE SEGREGACIÓN “IN SITU”
- 4.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN DE LAS MISMAS
- 5.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”
- 6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS
- 7.-INSTALACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS  
OPERACIONES DE GESTIÓN

## **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

De acuerdo con el RD 105/2008, de 01 de Febrero, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, el Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se desarrolla como respuesta a las exigencias que establece la Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas, conocida como Directiva Marco de Residuos (DMR), y su transposición a nuestro ordenamiento jurídico a través de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3 del RD 105/2008, con el siguiente contenido:

Identificación de los residuos

Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m<sup>3</sup>)

Medidas de segregación "in situ"

Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)

Operaciones de valorización "in situ"

Destino previsto para los residuos.

Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

### **1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.**

#### **1.1.1 DESCRIPCIÓN.**

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

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno
- Escombros de construcción.

Requisitos legales:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
  - Cauces.
  - Vaguadas.
  - Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
  - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
  - Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.
- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:
  - Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.
  - Los procedentes de las obras de infraestructura incluidos en el Nivel I, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.

## 1.2 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

### **01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**

01 01 Hormigón.

01 02 Ladrillos.

01 03 Tejas y materiales cerámicos.

01 06\* Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificada en el código.

### **02 Madera Vidrio y Plástico.**

02 01 Madera.

02 02 Vidrio.

02 03 Plástico.

02 04\* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o esten contaminados por ellas.

**03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.**

03 01\* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.

03 03\* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

**04 Metales (incluidas sus aleaciones).**

04 01 Cobre, bronce, latón.

04 02 Aluminio.

04 03 Plomo.

04 04 Zinc.

04 05 Hierro y acero.

04 06 Estaño.

04 07 Metales mezclados.

04 09\* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,

04 10\* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

**05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.**

05 03\* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

05 05\* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.

05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.

05 07\* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.

05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

**06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.**

06 01\* Materiales de aislamiento que contienen amianto.

06 03\* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.

06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.

06 05\* Materiales de construcción que contienen amianto (\*\*)

**07 Materiales de construcción a partir de yeso.**

07 01\* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

07 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

#### **08 Otros residuos de construcción y demolición.**

08 01\* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

08 02\* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

08 03\* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

08 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.

(\*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (\*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.

(\*\*) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

#### **1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.**

Los principales residuos que se generarán durante la fase de construcción son: estériles (cemento, hormigón, etc.), aceites y carburantes de la maquinaria, polvo y sólidos en suspensión procedentes de los movimientos de tierra y de tráfico de maquinaria.

Las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada durante la fase de instalación de la línea eléctrica y durante la fase de funcionamiento deberán realizarse en talleres apropiados, donde se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos, tales como baterías, filtros de aceite y gasóleo, aceites, grasas, líquidos de freno, etc., que deberán ser almacenados en contenedores apropiados, posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su tratamiento.

A continuación se muestran de forma detallada los residuos que se generarán, indicados anteriormente:

##### **Hormigón.**

Hormigón procedente de la cimentación del CS

##### **Materiales de aislamiento y protección.**

Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03; en concreto, chatarra de conductores.

##### **Metales (incluidas sus aleaciones).**

Chatarra de acero laminado (herrajes, conexiones...)

## **2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.**

La tierra extraída de la realización de la zanja proyectada, se utilizará para rellenar de nuevo la zanja si presenta unas características adecuadas, de lo contrario se retirará.

Dejar constancia de que todos los residuos generados en el desmontaje son inertes, porque no se reutilizarán, llevando los residuos de hormigón y arena a una escombrera o vertedero, y el resto a un gestor de residuos autorizados.

## **3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU".**

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

## **10 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES).**

Ninguno de los materiales de escombros se reutilizarán en la misma obra o en otros emplazamientos, por lo que se trasladarán a los correspondientes vertederos autorizados.

## **11 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU".**

Se seleccionarán los materiales aprovechables o reciclables, enviando a vertedero únicamente escombros limpios, de materiales procedentes de la obra.

En nuestro caso los residuos generados en el desmontaje son inertes, porque no se reutilizarán.

## **12 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.**

Todos los residuos serán transportados al vertedero Municipal y la empresa que realizará el citado transporte, será la que designe la empresa adjudicataria antes de comenzar las obras.

La empresa que se propone para que gestione los residuos mediante la provisión de contenedores será:

Contrata adjudicataria de las obras.

## **13 INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.**

Las propias de las empresas gestoras.

Toledo, septiembre de 2.022  
Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Manuel Velasco García  
Colegiado nº 1224 del COGITI Toledo

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
N° 903712319" en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE  
ATIENZA) EN GUADALAJARA

## **ÍNDICE**

1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO. _____	47
2.- DISPOSICIONES TÉCNICAS. _____	48
3.- CALIDAD DE LOS MATERIALES. _____	48
4.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. MEDICIÓN Y ABONO. _____	49
5.- DISPOSICIONES GENERALES. _____	57

**TOLEDO, SEPTIEMBRE DE 2022**

## **1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.**

### **ARTÍCULO.-1: OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO.**

El presente PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES, se refiere a las obras del proyecto de **“NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO DE BUSTARES N° 903712319” en el T.M. de BUSTARES (GUADALAJARA).**

Los preceptos a que se refiere el presente Pliego alcanzan a redes subterráneas de alta tensión (hasta 30 Kilovoltios) y baja tensión.

### **ARTÍCULO.-2: DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.**

- MEMORIA.
- CÁLCULOS
- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. Consta de cinco capítulos titulados:
  - I. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.
  - II. DISPOSICIONES TÉCNICAS.
  - III. MATERIALES.
  - IV. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. MEDICIÓN Y ABONO.
  - V. DISPOSICIONES GENERALES.
- PRESUPUESTO.
- PLANOS.

### **ARTÍCULO.-3: COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Los errores materiales que pueda contener el Proyecto o Presupuesto no anularán el contrato, sino en cuanto sean denunciados por cualquiera de las partes dentro de los dos meses siguientes a la fecha del Acta de Replanteo y afecten, además, al menos, al veinte (20) % del presupuesto de la obra.

En caso de contraindicación entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo escrito en este último. En todo caso ambos documentos prevalecerán sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales. El contratista queda obligado a presentar en el plazo de un mes PROGRAMA DE TRABAJO que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las obras. Los datos sobre la procedencia de los materiales que figuran en la Memoria son únicamente orientativos sin que ello presuponga que cumplen las características exigidas en este u otros documentos del Proyecto.

### **ARTÍCULO.-4: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.**

Las obras aquí definidas se refieren a las del proyecto **“NUEVA L.S.M.T. 20 KV. S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES N° 903712319” en el T.M. de BUSTARES (GUADALAJARA).**

## **2.- DISPOSICIONES TÉCNICAS.**

### **ARTÍCULO.-5: DISPOSICIONES TÉCNICAS.**

- a) Ley 24/2013, de 24/12/13, del Sector Eléctrico.
- b) Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y actualizaciones posteriores.
- c) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 09/05/14.
- d) Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT.
- e) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2002 de 02/08/2002, y publicado en el B.O.E. del 18/09/2002.
- f) Normas UNE y Recomendaciones UNESA.
- g) Normas particulares de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

## **3.- CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

### **ARTÍCULO.-6: PRESCRIPCIÓN GENERAL.**

Todos los materiales cumplirán las condiciones que, para cada uno de ellos, se especifican en los ARTÍCULOS que siguen, desechándose los que a juicio de la Dirección Facultativa no las cumplan.

### **ARTÍCULO.-7: MATERIALES ELÉCTRICOS.**

Todos los materiales empleados aún los no relacionados en el presente proyecto, deberán ser de primera calidad.

Antes de su instalación, el Contratista presentará al Técnico Director de las Obras muestras y relaciones de marcas de todos los materiales a emplear y no se podrá instalar material alguno sin que previamente haya sido aceptado.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazado por la Dirección de la Obra aún después de colocados sino cumpliesen las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones.

- CONDUCTORES EN TRAMOS SUBTERRÁNEOS. Se utilizarán conductores de aluminio, según Recomendaciones UNESA 3305 de las siguientes características:
  - Media Tensión
  - Sección: 240 mm<sup>2</sup>.
  - Aislamiento: seco extruido del tipo HPEPR.
  - Nivel aislamiento: 12/20 KV.

Todos los cables de media tensión serán unipolares con pantalla sobre el aislamiento formada por una corona de 16 mm<sup>2</sup> compuesta por hilos de Cu y contraespira de cinta de Cu, según Recomendación UNESA 3305.

- EMPALMES. Se elegirán los que correspondan a las características del cable y que, estando autorizado por la Empresa suministradora, sean recomendados por el fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

- TUBOS PROTECTORES. En las canalizaciones subterráneas se colocarán tubos aislantes flexibles no propagadores de la llama, con un grado de protección 7 contra los daños mecánicos.
- CAJAS TERMINALES. Son válidas las consideraciones hechas para los empalmes, escogiendo el tipo intemperie o interior según corresponda.

#### **ARTÍCULO.-8: ARENA PARA LECHO DE ZANJA.**

La arena que se utilice para la protección de los elementos que queden enterrados en la zanja, poseerá las características de limpieza, disgregación, aspereza, crujiente al tacto. Estará exenta de sustancias orgánicas, arcillas o partículas terrosas, y en todo caso será necesario, previamente a su utilización, la aprobación de la Dirección de Obra.

#### **ARTÍCULO.-9: MATERIALES NO ESPECIFICADOS.**

Los materiales no especificados en este Pliego y que hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin la previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras que podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir el objeto de su empleo.

#### **ARTÍCULO.-10: PRUEBAS Y ENSAYOS.**

Los ensayos, pruebas y análisis que serán necesarios a juicio del Ingeniero Director serán por cuenta del Contratista hasta un importe máximo del 1 % del Presupuesto de Ejecución Material.

### **4.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. MEDICIÓN Y ABONO.**

#### **ARTÍCULO.-11: REPLANTEO DE LAS OBRAS.**

Antes de preceder a la ejecución de las obras, el Ingeniero Director de las mismas hará su replanteo sobre el terreno de acuerdo con los planos del proyecto y en presencia del Contratista. Del resultado de estas operaciones se levantará acta que será firmada por ambos y que servirá para señalar el comienzo de las obras, empezando a contar en ese momento el plazo de ejecución.

Será conveniente comprobar que se disponen de todos los permisos tanto oficiales como particulares para la ejecución de las obras.

Durante el replanteo se observará de modo especial la existencia de las bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, acometidas a las viviendas existentes, de agua y de gas, etc. que discurran cercanos al trazado de las obras a ejecutar, y que normalmente se podrán apreciar por registros en la vía pública.

El contratista antes de empezar los trabajos de aperturas de zanjas hará un estudio de señalización, de acuerdo con las normas municipales, así como determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios, para los accesos a portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que han de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

No se variará la situación del replanteo de las obras, sin antes ponerlo en conocimiento del Director de las Obras.

## **ARTÍCULO.-12: EXCAVACIONES EN ZANJAS PARA EL ALOJAMIENTO DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS.**

Las excavaciones definidas en el título de este artículo se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones que figuran en los planos de este proyecto.

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

Las zanjaz serán de las dimensiones indicadas en el proyecto.

Se ejecutarán, preferentemente, en terrenos de dominio público bajo aceras, siempre que sea posible, admitiéndose su instalación en calzada en los cruces, evitando ángulos pronunciados y manteniendo el trazado lo más rectilíneo posible, paralelo a las alineaciones principales.

El trazado de las zanjaz deberá realizarse teniendo en cuenta el radio de curvatura mínimo que debe respetarse en el tendido del conductor o conductores que vayan a canalizarse.

Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos si es posible, sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

En cruzamientos y casos especiales, el cable irá alojado en tubos adecuados, que estarán hormigonados, de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable y 15 cm. como mínimo. El número mínimo de tubos a colocar será de tres. Cuando se alojen varios cables en un cruce, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

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

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

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

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

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, serán ejecutados cruces de tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del supervisor de la Obra.

Previo a la apertura definitiva de las zanjaz, se procederá a la apertura de catas de reconocimiento, con el fin de confirmar o rectificar el trazado previsto.

Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a la indicada en el documento planos, deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición y otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

La medición y abono se realizará del modo indicado en el ARTÍCULO correspondiente del pliego del proyecto de urbanización.

### **ARTÍCULO.-13: MONTAJE DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS.**

En el manejo y preparación de bobinas, se deberán tener en cuenta las siguientes precauciones:

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

- La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

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

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

### **ARTÍCULO.-14: TENDIDO DE CABLES EN CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA.**

Previo al tendido de los conductores, se verterá una capa de arena de 10 cm de espesor en el lecho de la zanja, sobre la que se colocarán los conductores o tubos de protección.

El tendido del cable se realizará con el mayor cuidado, evitando torceduras, bucles, etc. Los radios de curvatura serán superiores a 20 veces el diámetro, durante el tendido; y 10 veces una vez instalado.

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

La instalación en canalizaciones, también se podrá realizar mediante cabrestantes tirando del extremo, el cual estará dotado de los elementos apropiados para su correcta instalación; no se superarán los esfuerzos de tracción indicados por el fabricante, y en ningún caso, estos serán superiores a 4 Kg/cm<sup>2</sup> en cables trifásicos o 5 Kg/cm<sup>2</sup> para los unipolares, para conductores de cobre. Si son conductores de aluminio, estos valores se reducirán a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que pueden girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable.

Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos, de forma que el radio de curvatura no sea menor de 20 veces el diámetro del cable.

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

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

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiental sea inferior a 0 grados centígrados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. , de arena fina, en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm de arena fina y la correspondiente protección.

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

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tiene aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dicho servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera él mismo que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se ésta expuesto a que la zanja de la canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud se deberá hacer la zanja al biés de la misma, para disminuir le pendiente y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y protegida con hormigón en masa.

Cada metro y medio serán colocadas por fase (y también en el neutro de B.T.), unas vueltas con cinta adhesiva y permanente, indicando del color de dicho conductor o fase, cuando se trate de cables unipolares y además con un número de vueltas para los componentes de cada terna de cables o circuito.

Por encima de los conductores o de la canalización de protección, se rellenará con otra capa de arena de 15 cm de espesor, del mismo material que el utilizado en el lecho. Estas capas de arena ocuparán la totalidad del ancho de la zanja.

Sobre la segunda capa de arena, se colocará una protección mecánica; se incrementará en otra placa por cada cable o terna de ellos que se añada al anterior.

Posteriormente se tenderá otra capa con tierra cribada procedente de la excavación, de 25 cm de espesor. Sobre esta capa se instalará una banda de polietileno de color amarillo-naranja por cada línea existente en la que se advierta la presencia de cables eléctricos; esta banda es la que figura en la Recomendación UNESA 0205. Se colocará una banda de atención por cada cable tripolar o por cada tema de unipolares y sobre la vertical de los mismos. A continuación se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo utilizar para su apisonado medios mecánicos. El relleno se realizará por tongadas de 10 cm. de espesor como máximo.

Cuando en una zanja coincida más de un cable, la distancia entre los mazos que forman cada línea será como mínimo de 0.20 m.

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

#### **ARTÍCULO.-15: TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES.**

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse un nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de marcaje de las fases y neutro, y las palomillas o soportes deberán distinguirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

En el tendido de cables en tubulares se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cables y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

En M.T. no se pasará por el mismo tubo más de un cable unipolar, tripolar o conjunto de cables pertenecientes a las diferentes líneas. Solo bajo la expresa autorización del Director de las Obras, se podrá canalizar una terna de unipolares de M.T. por un mismo tubo.

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

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli TÚPIR o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable.

#### **ARTÍCULO.-16: CRUCES PARALELISMOS E INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS.**

Se harán cruces de una canalización en los casos siguientes:

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

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

El diámetro de los tubos de protección estará comprendido entre 15 y 20 cm. , según sea el tipo de cruce elegido. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos de detalle adjuntos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidades de hacer la zanja a la profundidad citada los cables estén situados a menos de la profundidad indicada, tanto en baja tensión como en alta tensión, se dispondrán tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

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

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes calidades y condiciones:

- Los tubos serán provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate.

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

Cuando aparezcan otros servicios, se cumplirán los siguientes requisitos:

- Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra, tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que desplazarlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de esas canalizaciones.

- Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando en todo caso las distancias que determina el Reglamento vigente.

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

Se procurará que los cables de M.T. vayan colocados en el lado de la zanja más alejado de las viviendas, consiguiendo una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

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

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

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. para cables de AT y BT y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m., por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo indicado en plano adjunto cuando, además, haya que colocar tubos.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja, utilizando para ello y cada 1.5 metros, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de diferentes anchos para cada fase si son unipolares.

El tendido de dos líneas paralelas entre dos puntos, debe realizarse de modo que los cables no se crucen en ningún punto de su recorrido.

#### **ARTÍCULO.-17: CONTINUIDAD DEL CONDUCTOR NEUTRO.**

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por alguno de los dispositivos siguientes:

- Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que en las fases (corte omnipolar simultáneo), o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.
- Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizados y que solo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo, en este caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.

#### **ARTÍCULO.-18: TOMAS DE TIERRA.**

En el tendido de cables unipolares de M.T. de aislamiento seco entre dos centros de transformación, se incluirá un cable de acero galvanizado desnudo de 100 mm<sup>2</sup> de sección, en la misma zanja y por la esquina de ésta, con el fin de establecer una unión eléctrica entre las masas de los centros de transformación unidos por el cable, contribuyendo además a la mejora de las tomas de tierra de ambos.

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución, de la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación, se colocará a tierra en otros puntos de la red con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

#### **ARTÍCULO.-19: MONTAJES EN CABLES.**

En estos montajes se tendrá un cuidado especial en el cable de aluminio y, sobre todo, en lo que se refiere a la colocación de las arandelas elásticas y a la limpieza de las superficies de contacto, que se realizará cepillando con carda de acero, el cable, previamente impregnado de grasa neutra o vaselina para evitar la formación instantánea de alúmina.

#### **ARTÍCULO.-20: EMPALMES.**

Se ejecutarán los tipos denominados reconstituidos, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

En los cables con aislamiento de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el aislamiento al doblar las venas del cable. Así como realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se realizará por rasgado.

En los conductores de aislamiento seco, sobre todo los de aislamiento de goma, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de la cinta semiconductora, a fin de evitar fallos en servicio.

#### **ARTÍCULO.-21: BOTELLAS TERMINALES.**

En los cables con aislamiento de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose previo calentamiento de las mismas y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Se prestará especial cuidado en el doblado de los cables con aislamiento de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando especial atención a la continuidad de la pantalla.

Se deberán tener en cuenta las indicaciones anteriores sobre el corte de los rollos de papel y de la colocación de la cinta semiconductora.

#### **ARTÍCULO.-22: HERRAJES Y CONEXIONES.**

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los conductores, botellas terminales y cable, con el margen de seguridad establecido.

Para la colocación de terminales en puntas, se seguirán las normas generales indicadas por el fabricante, insistiendo en la correcta utilización de las matrices apropiadas y del número de entalladuras para cada sección de cable.

Para proteger el tramo de conductor que pueda quedar sin aislamiento entre el terminal y la cubierta del cable se utilizara cinta aislante adhesiva. Se tendrán además en cuenta las indicaciones dadas en el artículo 20 sobre todo lo indicado para el Aluminio.

#### **ARTÍCULO.-23: CROQUIS DE LA RED.**

Se elaborará un croquis de planta de la red construida a la escala apropiada para que se distingan los detalles con claridad suficiente. Se dibujará la situación exacta de todos y cada uno de los cables, tanto respecto a los muros de edificios, como a los bordillos, etc., indicando las profundidades de los cables, situación y tipo de cruzamientos, empalmes y botellas (con indicación de quién los ha realizado), etc.

#### **ARTÍCULO.-24: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

El tendido de cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como, arañosos o roces que puedan perjudicarlo. Siempre que sea posible se tenderá el cable directamente desde la bobina.

Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones de los planos, las normas y reglamentos del artículo 5 y las imposiciones de la compañía distribuidora y la Delegación de Industria.

Las conexiones se realizarán generalmente con conectores adecuados a cada caso, estando interiormente impregnados con grasa neutra de alto punto de goteo.

La medición y abono de todos los materiales se hará por unidades colocadas y tras recuento minucioso de todas y cada una de las piezas instaladas, comprendiendo en sus precios todas las operaciones necesarias para su montura y anclaje de acuerdo con el cuadro de precios.

La medición y abono de los conductores se hará metro de longitud instalado medido según especificaciones de proyecto, entre los ejes de elementos o puntos a conectar.

#### **ARTÍCULO.-25: OTROS TRABAJOS.**

Para la ejecución de las partes de la obra para las que no se han consignado, de forma expresa, prescripciones en este Pliego, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que resulte de los restantes documentos del Proyecto; en segundo lugar, a las normas que dicte el Director de las Obras; y, por último, a la buena práctica de la construcción en obras análogas.

#### **ARTÍCULO.-26: PRUEBAS Y ENSAYOS.**

El Ingeniero Director decidirá las pruebas a realizar tanto a los materiales como a las unidades de obra ya ejecutadas hasta asegurarse del correcto funcionamiento y comportamiento de las mismas en el desarrollo de la misión para la que han sido proyectadas.

Serán por cuenta del Contratista los gastos originados por estos conceptos hasta un máximo del 1 % del Presupuesto de Ejecución Material. Esta partida se considera incluida en los Gastos Generales.

Además de las pruebas previstas de los materiales utilizados, se harán las siguientes mediciones y comprobaciones:

- OBRAS DE FÁBRICA. Se efectuará una cata por cada 50 m, o fracción de zanja, comprobándose que se ha ejecutado de acuerdo con el proyecto, pudiéndose rechazar la totalidad de la partida si en la inspección se encontraran defectos de ejecución o en los materiales. Se efectuará inspección destructiva en un máximo de 10 % de los puntos de anclaje sobre fachada o suelo, rechazándose la totalidad de la partida si en alguno de los puntos a inspeccionar se encontraran defectos en la ejecución, medidas o materiales. El Contratista dará aviso para inspeccionar las obras de fábrica antes de proceder a la colocación de los materiales eléctricos y báculos.
- AISLAMIENTO Este ensayo se efectuará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra y entre conductores activos aislados. Estas medidas se efectuarán según lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- PROTECCIONES. Se comprobará que la intensidad nominal de los diversos fusibles e interruptores sea adecuada al valor de la intensidad máxima de servicio del conductor protegido.
- EMPALME. Se comprobará que las conexiones de los conductores y de los diversos materiales están realizadas en forma que los contactos sean seguros, de duración y no se calienten anormalmente.
- MEDIDA DE TIERRA. Se comprobará y medirá la resistencia de las tomas de tierra observando si está dentro de la tolerancia que fija el vigente Reglamento Electrotécnico

#### **ARTÍCULO.-27: MATERIALES Y OBRAS DEFECTUOSAS.**

Si por excepción se ejecuta alguna unidad de obra que no se ajusta exactamente a las condiciones del proyecto, se abonará ésta con un descuento que fijará el Director de las Obras. El Contratista estará obligado a aceptar este descuento, o, alternatively, a demoler la obra por su cuenta y a rehacerla con las expresadas condiciones.

### **5.- DISPOSICIONES GENERALES.**

#### **ARTÍCULO.-28. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.**

En la instalación que nos ocupa, se realizarán las pruebas reglamentarias que se estimen oportunas por parte de la Administración y del Director de Obra.

#### **ARTÍCULO.-29. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.**

El propietario de la instalación será el que realizará los trabajos de mantenimiento reglados para este tipo de instalaciones vigilando que las condiciones de seguridad sean las reglamentarias.

#### **ARTÍCULO.-30. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.**

Se aportará para la tramitación ante los Organismos competentes la siguiente documentación:

- SOLICITUD.
- PROYECTO.
- SEPARATAS, si proceden.
- CERTIFICADO FIN DE OBRA.

#### **ARTÍCULO.-31: DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.**

El DIRECTOR DE LA OBRA será una persona con titulación adecuada y directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de Obra".

El Director designado será comunicado al Contratista por la Administración antes de la fecha del replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal colaborador.

Serán por cuenta del Contratista los Honorarios Profesionales de la Dirección de Obra, que se consideran incluidos en los Gastos Generales del Presupuesto, calculándose los mismos en función del Presupuesto de Licitación sin influir la posible baja en los mismos.

#### **ARTÍCULO.-32: FUNCIONES DEL DIRECTOR.**

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista directamente o a través de sus colaboradores, el estricto cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras conforme a proyecto o a las modificaciones debidamente autorizadas
- Hacer que se cumpla el programa de trabajo.
- Definir los extremos técnicos que el Pliego de prescripciones deja a su criterio
- Resolver todas las cuestiones técnicas referentes a la interpretación de los planos, condiciones materiales y de ejecución de las obras dentro de las condiciones fijadas por el contrato.
- Estudiar las incidencias y en su caso tramitar las modificaciones del contrato que sean pertinentes.
- Proponer las actuaciones necesarias para obtener, de la Administración o de los particulares las autorizaciones oportunas para el correcto desarrollo de las obras.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de los trabajos que lo requieran.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas.
- Redactar la liquidación de las obras y participar en las recepciones provisional y definitiva.

El Contratista viene obligado a prestar al Director todo el apoyo necesario para el desarrollo de su labor.

#### **ARTÍCULO.-33: PERSONAL TÉCNICO DEL CONTRATISTA.**

Si en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se exige una determinada titulación, el Director se encargará de que se cumpla este extremo, pudiendo, si es preciso, paralizar la ejecución de las obras hasta que se cumpla lo dispuesto. Del mismo modo podrá exigir que se designen otros técnicos para determinados trabajos o que se sustituyan los habituales si no cumplen las especificaciones prescritas.

#### **ARTÍCULO.-34: LIBRO DE ÓRDENES.**

El libro de órdenes será diligenciado previamente por la Administración, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará con la recepción definitiva.

Durante este tiempo la Dirección anotará en él las ordenes, instrucciones o comunicaciones dirigidas al contratista, autenticándolas con la firma.

El Contratista está también obligado a transcribir en el libro cuantas órdenes reciba por escrito de la Dirección y a firmar los efectos procedentes. Posteriormente la Dirección autentificará con su firma las mencionadas anotaciones.

El libro pasará a poder de la Administración después de la recepción definitiva si bien podrá consultarlo en todo momento el Contratista.

#### **ARTÍCULO.-35: REPLANTEO.**

Se hará constar en el Acta, y se transcribirá en el libro de Órdenes, los errores u omisiones detectados en los documentos contractuales del Proyecto.

Si se estima necesario se marcarán sobre el terreno de forma imperecedera y se anclarán en el Acta de Replanteo las cotas y las bases que se utilizarán como puntos de partida.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que esta operación plantee.

#### **ARTÍCULO.-36: PROGRAMA DE TRABAJO.**

Será de aplicación lo dispuesto en los ARTÍCULOS 128 y 129 del Reglamento General de Contratación.

El Programa de Trabajo a presentar por el contratista contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Ordenación de las unidades de obra en clases con expresión del volumen de estas.
- Determinación de los medios necesarios y de sus rendimientos medios.
- Estimación con fechas concretas de los plazos de ejecución.
- Valoración de la obra a realizar por periodos de tiempo.
- Representación gráfica del esquema de trabajo.

#### **ARTÍCULO.-37: SUBCONTRATOS.**

El Contratista para la ejecución de las obras podrá contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, siempre que de cuenta por escrito con detalle de las características técnicas y económicas del subcontrato a la Dirección de Obra y que el total de lo subcontratado no sobrepase el treinta (30)% del volumen total del presupuesto de la obra.

#### **ARTÍCULO.-38: SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.**

El Contratista deberá adoptar las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, siguiendo las directrices básicas que estable el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por Orden de 20 de Mayo de 1.952 y la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica, aprobada por Orden de 28 de Agosto de 1.970, en cuanto se refiere a andamios, trabajos de demolición, aparatos de elevación, transporte y similares. Nombrará al efecto un vigilante de Seguridad, designado entre los trabajadores.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad zonal y de seguridad e higiene en el trabajo.

El incumplimiento de esta normativa por parte del Contratista no implicará ningún tipo de responsabilidad para la propiedad.

#### **ARTÍCULO.-39: ABONOS AL CONTRATISTA.**

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute con arreglo al precio convenido.

A tal efecto la Dirección de la Obra expedirá mensualmente certificaciones que corresponderán a la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo.

Los pagos al Contratista se entienden a cuenta de la liquidación final y no suponen de ninguna manera la aprobación y recepción de las obras que comprenda.

#### **ARTÍCULO.-40: RECEPCIÓN. PLAZO DE GARANTÍA. PLAZO DE EJECUCIÓN.**

La recepción provisional se efectuará en el plazo de un mes después de terminadas las Obras.

Transcurrido el plazo de garantía a partir de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva.

El plazo, de garantía será de un año salvo que disponga otro plazo el contrato.

Durante dicho plazo cuidará el Contratista en todo caso de la conservación y policía de las obras, con arreglo a lo que dictamine la Dirección de Obra. Si se descuidase la conservación y diera lugar a que peligre la obra se ejecutará por la propia Administración y a costa del Contratista.

De la recepción provisional se extenderá Acta por triplicado. El Acta de recepción definitiva se extenderá dentro del mes siguiente en que termine el plazo de garantía y se harán tantos ejemplares como asistentes al acto.

Si del examen de las obras resultase que no se encuentran en las condiciones adecuadas para ser recibidas con carácter definitivo se hará constar así en el Acta dictando las oportunas instrucciones para su reparación y dando un nuevo plazo y último para la nueva recepción que deberá sufrir todos los trámites de nuevo.

Toledo, septiembre de 2.022  
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Manuel Velasco García  
Colegiado nº 1.224 del COGITI de Toledo

## **PLANIFICACIÓN**



**“NUEVA L.S.M.T. 20 kV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES  
Nº 903712319” en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE  
ATIENZA) EN GUADALAJARA**

**PLANIFICACIÓN PREVISTA PARA EJECUCION DE OBRAS DE:**

**"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES Nº 903712319"  
en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN GUADALAJARA**

		1				2				3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1. LINEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN</b>	1.1. REPLANTEO																
	1.2. EXCAVACION DE ZANJA																
	1.3. COLOCACIÓN DE TUBOS Y TENDIDO DE CONDUCTOR SUBTERRÁNEO																
	1.4. PRUEBAS y PUESTA EN MARCHA																
<b>2. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b>	2.1. REPLANTEO																
	2.2. EXCAVACION																
	2.3. INSTALACIÓN EDIFICIO PREFABRICADO Y APARATURA																
	2.4. PRUEBAS y PUESTA EN MARCHA																

**PRESUPUESTO**

# NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES

## MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

<u>UUCC</u>	<u>UD</u>	<u>UNIDAD COMPATIBLE</u>	<u>CANT.</u>	<u>MATERIALES</u>	<u>MANO DE OBRA</u>	<u>TOTAL</u>
TAREA: 1 OBRA CIVIL. CANALIZACIÓN 1 LSMT						
EEDIOCSZ0ZYCU00100	M	CANALIZACION 2 TUBOS 160 VERT ACERA/TIERRA	1210	0,00	44.624,80	44.624,80
EEDIOCSZ0ZYCU00900	M	CANALIZACION 4 TUBOS 200 ACERA/TIERRA/ASIE	80	0,00	7.418,40	7.418,40
EEDIOCSZ0ZYCU01200	M	CANALIZACION 2 TUBOS 160 VERT CALZADA	5	0,00	231,40	231,40
EEDIOCSZ0ZYCU01800	M	CANALIZACION 4 TUBOS 160 CALZADA	9	0,00	830,79	830,79
				0,00	53.105,39	53.105,39
TAREA: 2 OBRA CIVIL. PAVIMENTACIÓN 1 LSMT						
EEDIOCSZ0PAVU02400	M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	6,3	0,00	229,32	229,32
				0,00	229,32	229,32
TAREA: 3 TENDIDO 1 LSMT						
EEDITRSB0TSNC00500	M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,B	1392	25.974,72	6.542,40	32.517,12
				25.974,72	6.542,40	32.517,12
TAREA: 4 OBRA CIVIL. COMPLEMENTARIA 1 LSMT						
EEDIOCSZ0ZYCU04700	M2	EXCAVACION POR NECESIDAD DE ACCESO A RED	4	0,00	885,60	885,60
				0,00	885,60	885,60
TAREA: 5 TERMINACIONES 1 LSMT						
EEDICRSZ0TERC02000	UD	MATERIAL 1 TERMINACION EXTERIOR 12/20KV	3	93,99	0,00	93,99
EEDICRSZ0TERC02400	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLA	9	654,12	0,00	654,12
EEDICRSZ0TERU01700	UD	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	12	0,00	601,56	601,56
				748,11	601,56	1.349,67
TAREA: 6 ELEMENTOS DE MANIOBRA						
EEDIPOB0PARC29500	UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INC	3	110,94	49,62	160,56
EEDIEMPZ0ELMC00300	UD	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	3	295,47	150,00	445,47
				406,41	199,62	606,03
TAREA: 7 C.S.						
3316071	PZA	Antena 2G/3G exterior OMNI sin aislamiento 10kV no	1	49,77	0,00	49,77
3399202	PZA	Armario de comunicaciones GPRS, Splitter PLC. ST	1	601,20	0,00	601,20
5040002	PZA	Envoltorio prefabricada de superficie EPSC prepara	1	5.139,75	0,00	5.139,75
5042222	UD	Celda no extensible 3L1A-F-SF6-24-13-TELE	1	15.727,00	0,00	15.727,00
EEDICOMZ0SERU07200	UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA STAR	1	0,00	90,00	90,00
EEDIPATZ0TCLU01000	M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETR	16	0,00	1.032,32	1.032,32

# NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES

## MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

<u>UUCC</u>	<u>UD</u>	<u>UNIDAD COMPATIBLE</u>	<u>CANT.</u>	<u>MATERIALES</u>	<u>MANO DE OBRA</u>	<u>TOTAL</u>
EEDIPATZ0TCTC00100	UD	PAT HERRAJES CT TIPO CTC,CTIC,CTIN,CSECC (E	1	157,11	272,84	429,95
EEDIPATZ0TEMU00700	UD	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	1	0,00	29,90	29,90
EEDIPATZ0TEMU00800	UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTE	1	0,00	59,80	59,80
EEDISTAZ0AUTU04600	UD	P.E.S. CT 5 POS MT VERIFIC LOCAL/REMOTA	1	0,00	120,00	120,00
EEDISTAZ0COMU03100	M	TENDIDO PLC_ADSL_ETH_ALIM BT	1	0,00	14,00	14,00
				21.674,83	1.618,86	23.293,69

TAREA:

8 GRUPO ELECTRÓGENO

EEDICOMZ0GEAU02300	UD	GESTION Y TRANSPORTE DE GRUPOS ELECTROG	1	0,00	240,00	240,00
EEDICOMZ0GEAU02900	UD	GE ALQUILADO > 200/600 KVA, PRIMERAS 8 HORA	1	0,00	924,80	924,80
EEDICOMZ0GEAU03800	UD	HORA GE ALQUILADO > 200/600 KVA> 8 HORAS.	8	0,00	691,20	691,20
				0,00	1.856,00	1.856,00

**NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S.**  
**CAMINO BUSTARES**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

	<b><u>MANO DE OBRA</u></b>	<b><u>MATERIAL</u></b>	<b><u>TOTAL</u></b>
OBRA CIVIL. CANALIZACIÓN 1 LSMT.....	53.105,39	0,00	53.105,39
OBRA CIVIL. PAVIMENTACIÓN 1 LSMT.....	229,32	0,00	229,32
TENDIDO 1 LSMT.....	6.542,40	25.974,72	32.517,12
OBRA CIVIL. COMPLEMENTARIA 1 LSMT.....	885,60	0,00	885,60
TERMINACIONES 1 LSMT.....	601,56	748,11	1.349,67
ELEMENTOS DE MANIOBRA.....	199,62	406,41	606,03
C.S.....	1.618,86	21.674,83	23.293,69
GRUPO ELECTRÓGENO.....	1.856,00	0,00	1.856,00
<b><i>TOTAL .....</i></b>	<b><i>65.038,75</i></b>	<b><i>48.804,07</i></b>	<b><i>113.842,82</i></b>

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de ciento trece mil ochocientos cuarenta y dos euros con ochenta y dos céntimos.

Toledo, septiembre de 2022

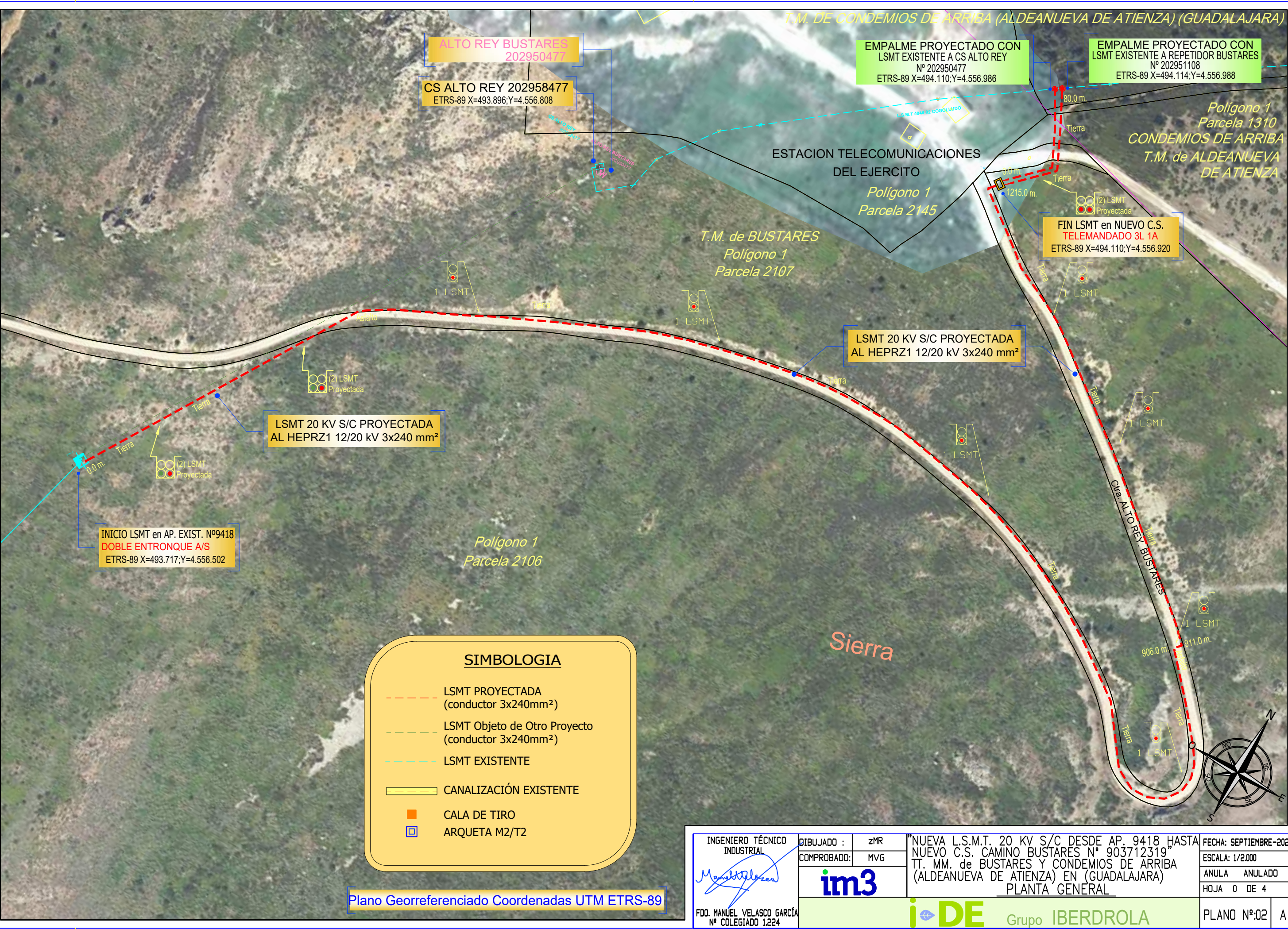
Ingeniero Técnico



Fdo.: Manuel Velasco García  
Colegiado nº 1.224 COGITI Toledo

**PLANOS**











SIMBOLOGIA

LSMT PROYECTADA  
(conductor 3x240mm<sup>2</sup>)

LSMT Objeto de Otro Proyecto  
(conductor 3x240mm<sup>2</sup>)



LSMT EXISTENTE

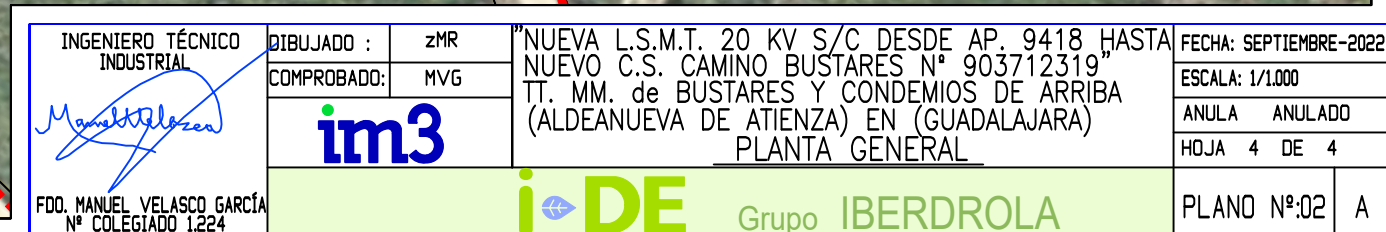
CANALIZACIÓN EXISTENTE

CALA DE TIRO

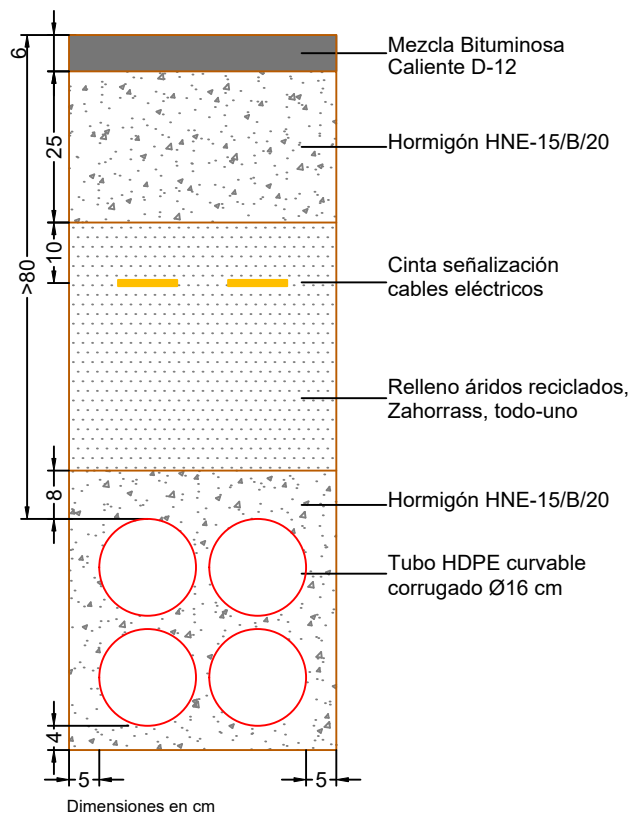
ARQUETA M2/T2

Plano Georreferenciado Coordenadas UTM ETRS-89

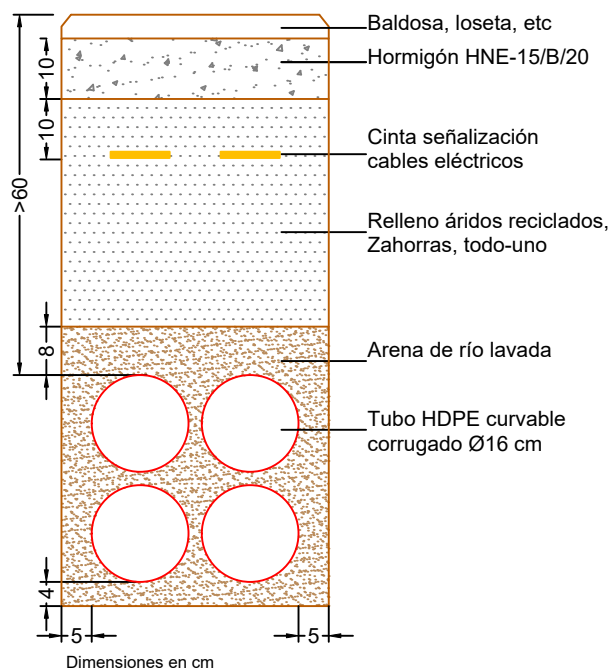
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  <i>Manuel Velasco</i>  FDO. MANUEL VELASCO GARCÍA Nº COLEGIADO 1224	DIBUJADO :	zMR	"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES N° 903712319" TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN (GUADALAJARA) PLANTA GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE-2022	
	COMPROBADO:	MVG		ESCALA: 1/1.000	
				ANULA    ANULADO	
				HOJA 3 DE 4	
 Grupo IBERDROLA				PLANO Nº:02	A



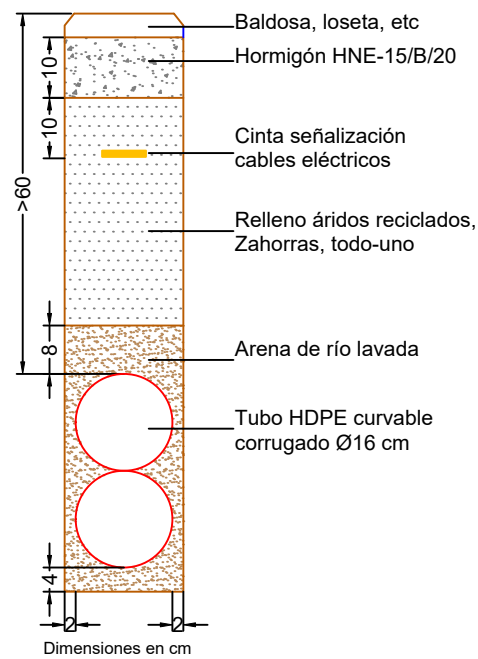
CANALIZACIÓN ENTUBADA 4T 160 EN CALZADA



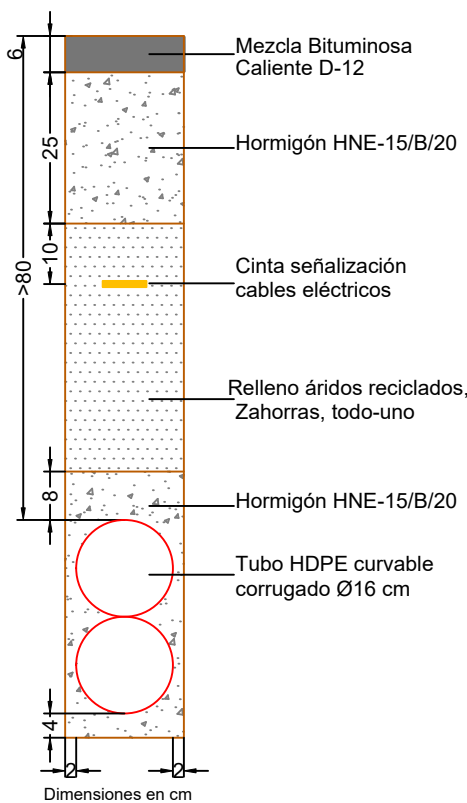
CANALIZACIÓN ENTUBADA 4T 160 EN ACERA/TIERRA  
ASIENTO ARENA

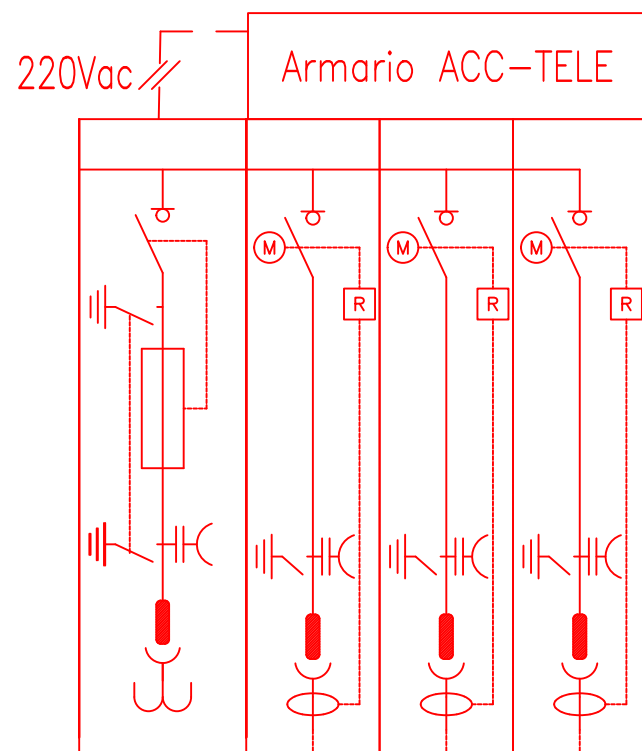


CANALIZACIÓN ENTUBADA 2T VERT. 160 EN ACERA/TIERRA  
ASIENTO ARENA



CANALIZACIÓN ENTUBADA 2T VERT. 160 EN CALZADA



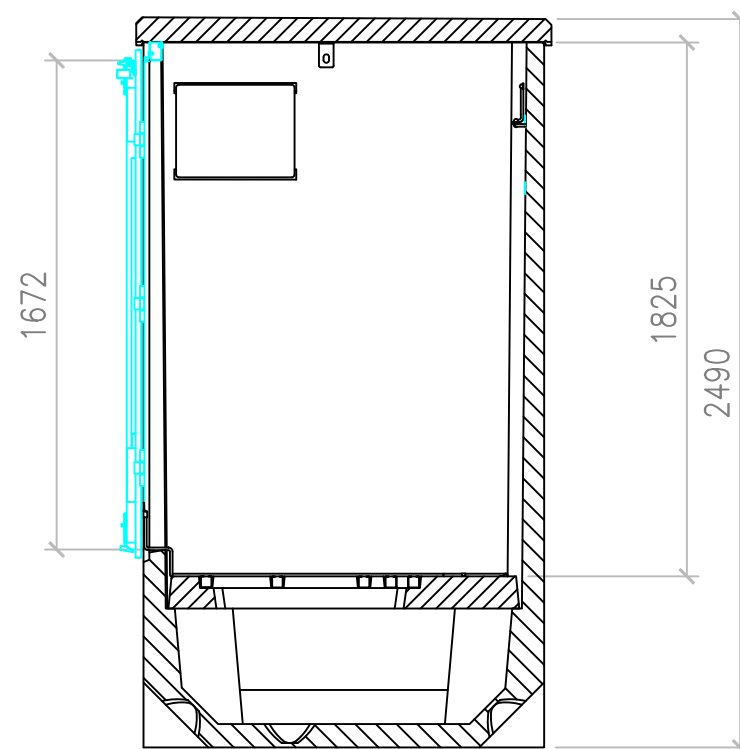


650VA

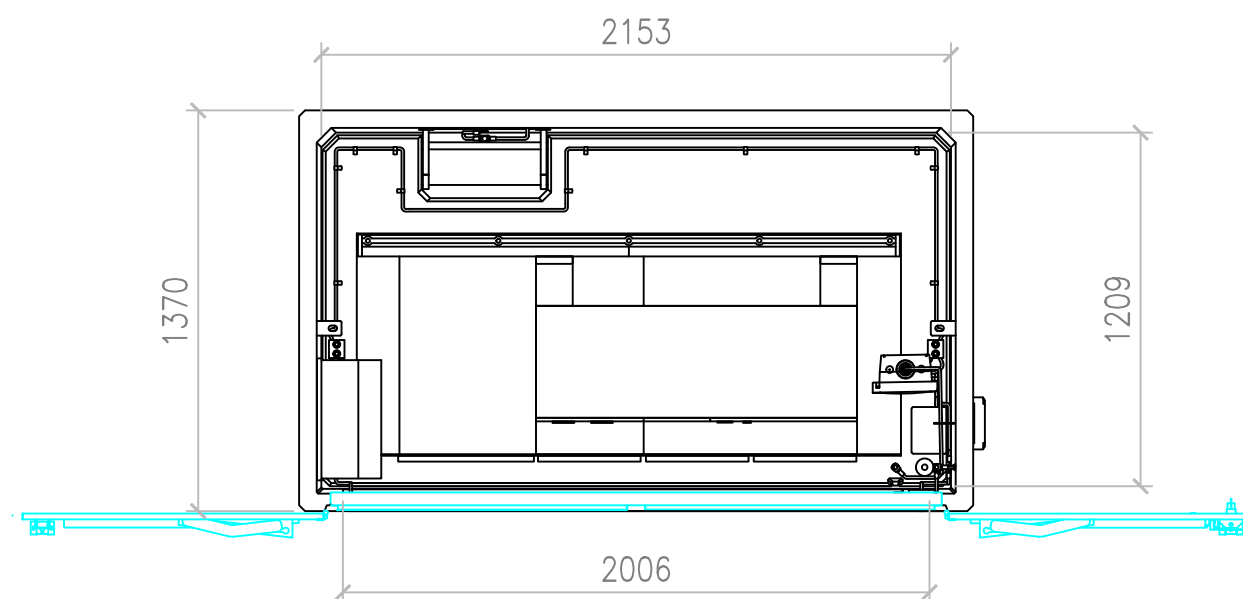
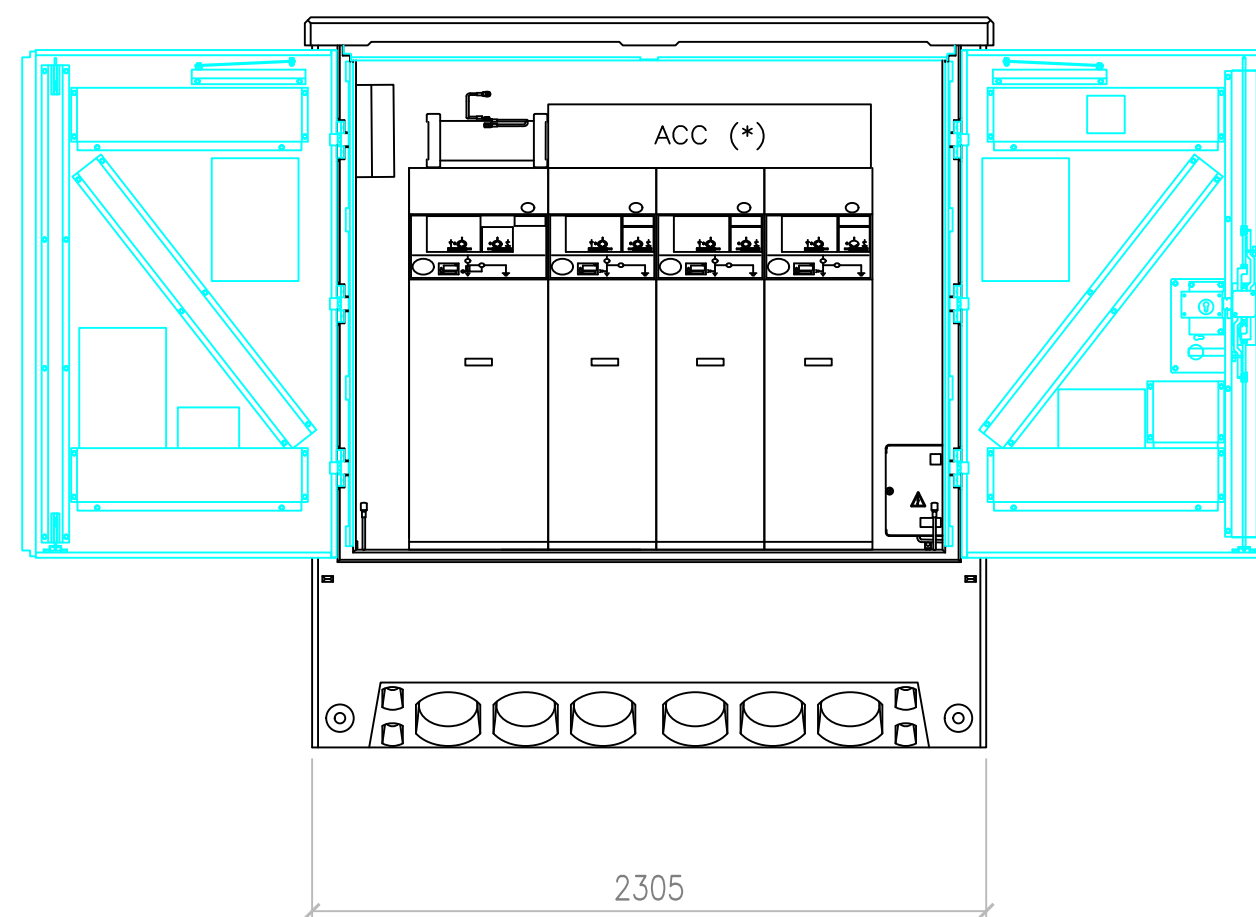
a AP. EXISTENTE 9418


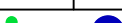

a CS ALTO REY  
202950477

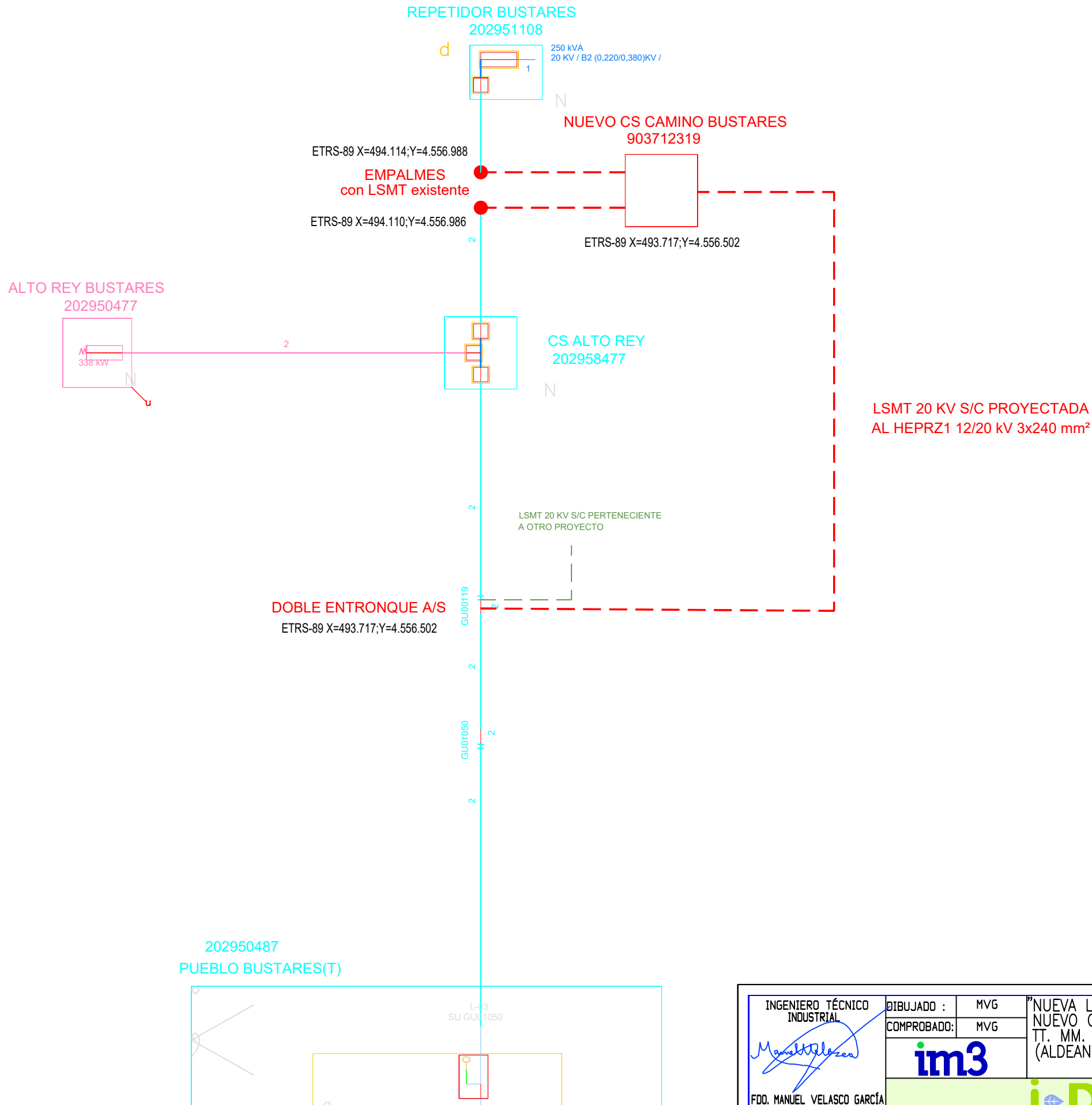
A REPETIDOR BUSTARES  
202951108





SECCIÓN A-A



EL ING. TÉCN. INDUSTRIAL    FDO. MANUEL VELASCO GARCÍA Nº COLEGIADO 1.224	DIBUJADO :	MVG	NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES N° 903712319 TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN (GUADALAJARA) <u>DETALLE C.S.</u>	FECHA: SEPTIEMBRE 2022	
	COMPROBADO:	MVG		ESCALA: s/e	
				ANULA    ANULADO	
	 <b>Grupo IBERDROLA</b>			HOJA 1 DE 1	
				PLANO N°:04    A	



<div>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL</div> <div></div> <div>FDO. MANUEL VELASCO GARCÍA Nº COLEGIADO 1224</div>	DIBUJADO : <div>MVG</div>		"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES N° 903712319" TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN (GUADALAJARA) ESQUEMA UNIFILAR		FECHA: SEPTIEMBRE 2022	
	COMPROBADO: <div>MVG</div>				ESCALA: s/e	
	<div>im3</div>				ANULA	ANULADO
					HOJA	1 DE 1
<div></div>				PLANO Nº:05	A	

**ANEXO: RELACIÓN DE BIENES Y  
DERECHOS AFECTADOS**

"NUEVA L.S.M.T. 20 KV S/C DESDE AP. 9418 HASTA NUEVO C.S. CAMINO BUSTARES N° 903712319" en los TT. MM. de BUSTARES Y CONDEMIOS DE ARRIBA (ALDEANUEVA DE ATIENZA) EN GUADALAJARA

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

T.M.	N° Orden	Apoyo	Tipo Apoyo	Acera Perimetral	Superficie Apoyo (m²)	Tendido (m.l.)	Ocupación Permanente (m²)	Ocupación Temporal (m²)	DATOS CATASTRALES		PROPIETARIO	DOMICILIO	POBLACIÓN	PROVINCIA	NATURALEZA
									Polígono	Parcela					
Bustares						193	193	579	1	2106			19243 Bustares	Guadalajara	Matorral
Bustares						1058	1058	3174	1	9003			19243 Bustares	Guadalajara	Ctra.
Bustares						10	10	30	1	9013			19244 Bustares	Guadalajara	Ctra.
Condemios de Arriba (Aldeanueva de Atienza)						18	18	54	1	1310			19244 Condemios de Arriba (Aldeanueva de Atienza)	Guadalajara	Matorral
Condemios de Arriba (Aldeanueva de Atienza)						4	4	12	1	9010			19245 Condemios de Arriba (Aldeanueva de Atienza)	Guadalajara	Camino
Condemios de Arriba (Aldeanueva de Atienza)						11	11	33	1	1257			19244 Aldeanueva de Atienza	Guadalajara	Matorral