ANTEPROYECTO

REFORMA DE LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN “LÍNEA RURAL, DESDE APOYO Nº 27 HASTA EL APOYO Nº 36”, EN FUENCALIENTE, CIUDAD REAL.

Autor: ANTONIO NARANJO MONTES, 25.603.296-H, INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO EN MÁLAGA nº 5609.

Peticionario: ELÉCTRICA LA VICTORIA DE FUENCALIENTE, S. A.

FUENCALIENTE, MARZO DE 2024.

DOCUMENTOS DEL ANTEPROYECTO

1. **MEMORIA.**
2. **PRESUPUESTO.**
3. **PLANOS.**

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO 3
2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA 3
3. ANTECEDENTES Y TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA 5
4. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE. 6
4.1 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 9
5. EMPLAZAMIENTO. 18
6. TENSIÓN NOMINAL Y NIVEL DE AISLAMIENTO. 18
6.1 NIVELES DE TENSIÓN 19
7. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 19
7.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO 19
7.2 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 20
7.3 ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS AÉREAS DE MT 20
7.4 CIMENTACIONES 31
7.5 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS 31
7.6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA 34
7.7 DISTANCIAS DE SEGURIDAD 37
8 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD 42
9 CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO. 42
9.1 ALCANCE TEMPORAL 42
9.2 ALCANCE PERSONAL 42
10 RESUMEN DE DATOS 43
10.1 LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA M.T. 43
11 ORGANISMOS AFECTADOS 45
12 PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS 45
13 CONCLUSIONES 45

1. OBJETO DEL PROYECTO

El peticionario, Eléctrica La Victoria de Fuencaliente S.A. con N.I.F A-13001474 y domicilio fiscal Calle Baños Nº 1, en la localidad de Fuencaliente, CP 13130, Ciudad Real. Necesita realizar la renovación de una línea eléctrica aérea de media tensión, línea denominada "Línea Rural" debido a que ha llegado al final de su vida útil, presentando apoyos oxidados, aisladores rígidos y ausencia de protección avifauna. Con ello se mejorará el suministro eléctrico de la zona, así como asegurará el cumplimiento de los requisitos medioambientales necesarios.

Como quiera que, para realizar estas instalaciones, se hace necesario el correspondiente estudio técnico, es por ello que se ha encargado al Ingeniero Técnico Industrial que suscribe, la redacción del presente Anteproyecto, de modo que, al amparo de la Legislación Vigente, se pueda proceder a realizar las citadas instalaciones y obtener los permisos necesarios.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La línea aérea a ejecutar discurre por el término municipal de Fuencaliente (Ciudad Real).

Los trabajos objeto del presente proyecto a realizar serán:

- Se realizará un desbroce y limpieza del camino por dónde discurrirá la Línea.
- Se realizará el desmontado de 715 metros de línea eléctrica, con conductor LA-56 (47-AL1/8-ST1A).
- Se realizará el desmontado de 9 apoyos metálicos de celosía.
- Se instalarán 9 nuevos apoyos de celosía, partiendo desde un apoyo existente, apoyo Nº27 de la línea aérea rural, y terminando en otro apoyo existente, nº36 de la misma línea.
- Se realizará el tendido de nueva línea aérea de media tensión a 15 kV con conductor 47-AL1/8- ST1A (LA-56).
- Se ejecutará el aislamiento de los conductores a su paso por los apoyos, además de instalar balizas visuales, con el fin de evitar electrocuciones de aves.
- Se utilizarán cadenas de amarre POLIMÉRICAS del tipo COMP-20-70-425, las cuales cumple con la distancia mínima requerida por la normativa actual de Avifauna.

- Teniendo en cuenta que la línea se encuentra en un espacio protegido como es Red Natura, es un motivo adicional de gran importancia adaptar la línea a la normativa actual, con el fin de evitar electrocuciones de aves, por ello se tomarán MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA en toda la línea eléctrica a instalar, aislando los conductores a su paso por los apoyos con fundas aisladoras tipo Raychem de cables, puentes y grapas de tal forma que la distancia entre las posibles zonas de posada y elementos en tensión sea superior a 1 metro, además se instalarán balizas de señalización en forma de X, con el fin de evitar colisiones de aves. La línea consta de tres conductores por lo que las tiras se dispondrán de forma alterna en cada conductor generando un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. con el fin de evitar colisiones de aves.

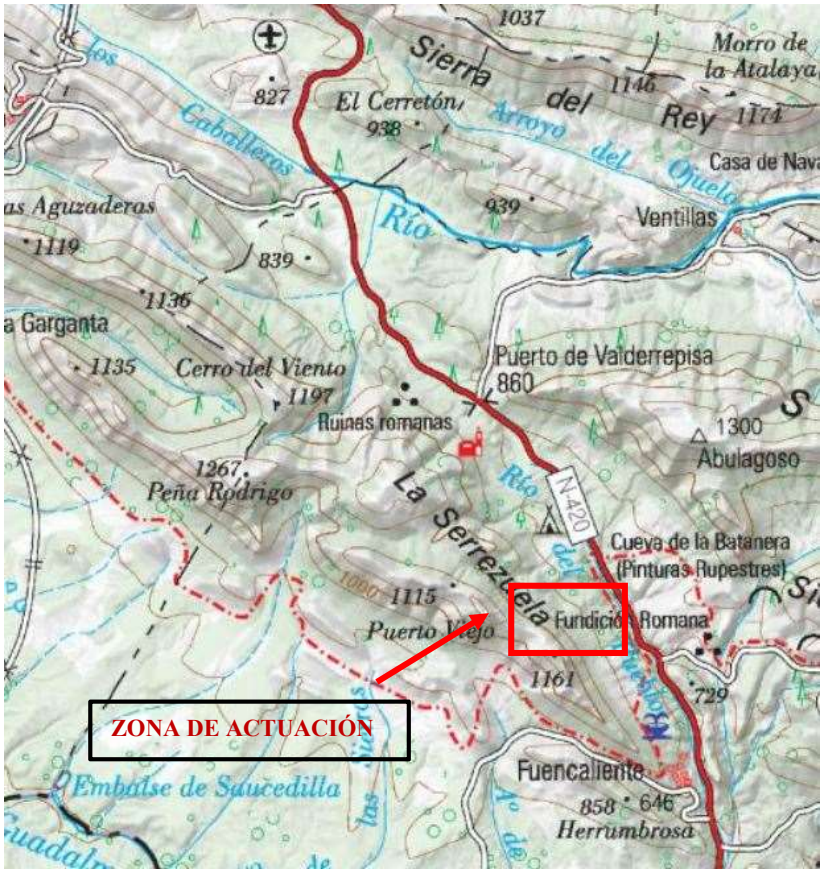


Figura 1. Situación zona de actuación.

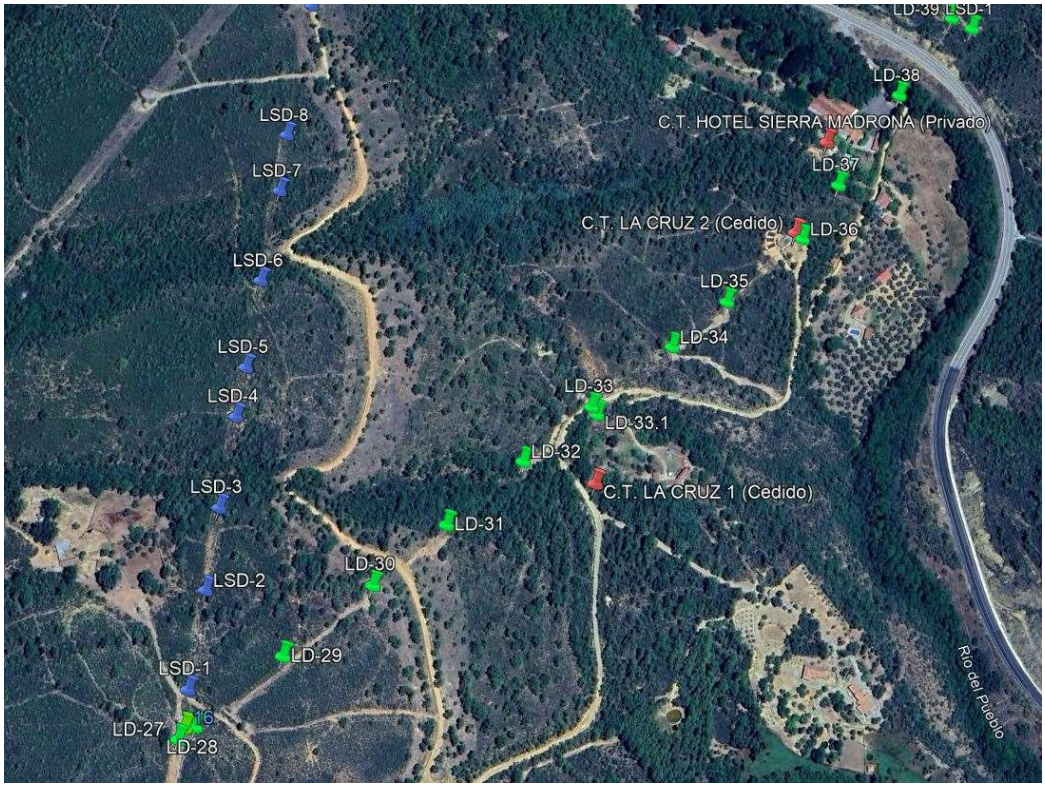


Figura 2. Nueva Línea Aérea MT.

3. ANTECEDENTES Y TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA.

Las instalaciones relativas a este proyecto están siendo objeto de regularización dentro del contexto del RD 337/2014.

El técnico autor del Anteproyecto estima oportuno presentar un proyecto, una vez que se entienda que existen todos los permisos necesarios, donde se define totalmente la instalación, aportando para ello los cálculos justificativos necesarios, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del Proyecto y servir como base genérica para la ejecución de la obra.

4. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.

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

- *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*
- *Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.*
- *Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
- *Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*
- *Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.*
- *Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de los CT.*
- *Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.*
- *Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.*

Normativa medioambiental de aplicación a proyectos

- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*
- *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.*
- *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.*
- *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.*
- *Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes.*
- *Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*
- *Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.*
- *Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*
- *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.*
- *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Decreto 178/2006, de 10/10/2006, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.*
- *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.*
- *Ley 37/2003, de 17/11/2003, del Ruido.*

- *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.*
- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*

- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.*

4.1 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Generales:

- *UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.*
- *UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.*
- *UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.*
- *UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.*
- *UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.*
- *UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.*
- *UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.*
- *UNE-EN 60027-4:2011. Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.*
- *UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.*
- *UNE 20324:1993. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989).*
- *UNE 20324/1M:2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).*
- *UNE 20324:1993/2M:2014. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).*
- *UNE 20324:2004 ERRATUM. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).*

- *UNE-EN 60060-3:2006. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ. (IEC 60060-3:2006).*
- *UNE-EN 60060-3:2006 CORR:2007. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.*
- *UNE-EN 50102:1996. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 50102 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 50102/A1:1999. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 50102/A1 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 60270:2002. Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.*
- *UNE-EN 60865-1:2013. Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.*
- *UNE-EN 60909-0:2002. Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.*
- *UNE-EN 60909-0:2004 ERRATUM. Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.*
- *UNE-EN 60909-0:2016. Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes. (Ratificada por AENOR en agosto de 2016.)*
- *UNE-EN 60909-3:2011. Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.*

Cables y Conductores:

- *UNE 21144-1-1:2012. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.*

- *UNE 21144-1-1:2012/1M:2015. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.*
- *UNE 21144-1-2:1997. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.*
- *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 21144-2-1:1997. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.*
- *UNE 21144-2-1/1M:2002. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.*
- *UNE 21144-2-1:1997/2M:2007. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica (IEC 60287-2- 1:1994/A2:2006).*
- *UNE 21144-2-2:1997. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.*
- *UNE 21144-3-1:1997. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.*
- *UNE 21144-3-2:2000. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.*
- *UNE 21144-3-3:2007. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Cables que cruzan fuentes de calor externas. (IEC 60287-3-3:2007).*

- *UNE 21192:1992. Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.*
- *UNE 207015:2013. Conductores desnudos de cobre duro cableados para líneas eléctricas aéreas.*
- *UNE 211003-1:2001. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).*
- *UNE 211003-2:2001. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um= 7,2 kV) a 30 kV (Um=36 kV).*
- *UNE 211003-3:2001. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV (Um=36 kV).*
- *UNE 211067-1:2012. Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV (Um=170 kV) hasta 400 kV (Um=420 kV). Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo.*
- *UNE 211435:2011. Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.*
- *UNE-EN 50182:2002. Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.*
- *UNE-EN 50182:2002/AC:2013. Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.*
- *UNE-EN 50183:2000. Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio-silicio.*
- *UNE-EN 50189:2000. Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.*
- *UNE-EN 50397-1:2007. Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.*
- *UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.*
- *UNE-EN 60228:2005 CORR:2005. Conductores de cables aislados.*
- *UNE-EN 60228:2005 ERRATUM:2011. Conductores de cables aislados.*
- *UNE-EN 60794-4:2006. Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia. (IEC 60794-4:2003).*

- *UNE-EN 61232:1996. Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.*
- *UNE-EN 61232/A11:2001. Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.*
- *UNE-EN 61232:2004 ERRATUM. Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.*
- *UNE-HD 620-10E:2012. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares, tripolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).*
- *UNE-HD 620-10E:2012/1M:2017. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).*
- *UNE-HD 620-9E:2012. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3, 9E-4 y 9E-5).*
- *PNE 211632-6A. Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6A: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (tipos 1, 2 y 3) o de polietileno de alta densidad.*

Accesorios para Cables:

- *UNE 21021:1983. Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.*
- *UNE-EN 61442:2005. Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).*
- *UNE-EN 61854:1999. Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.*

- *UNE-EN 61238-1:2006. Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos. (IEC 61238-1:2003, modificada).*
- *UNE-HD 629-1:2008. Requisitos 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 extruido.*
- *UNE-HD 629-1:2008/A1:2009. Requisitos 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 extruido.*
- *UNE-EN 61897:2000. Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge".*

Apoyos y Herrajes:

- *UNE-EN ISO 10684:2006. Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004).*
- *UNE-EN ISO 10684:2006/AC:2009. Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004/Cor 1:2008).*
- *UNE 207009:2002. Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.*
- *UNE 207016:2007. Postes de hormigón tipo HV y HVH para líneas eléctricas aéreas.*
- *UNE 207017:2010. Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.*
- *UNE 207018:2010. Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.*
- *UNE-EN 60652:2004. Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.*
- *UNE-EN 61284:1999. Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.*
- *UNE-EN ISO 1461:2010. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).*

Aparamenta:

- *UNE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.*
- *UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.*
- *UNE-EN 62271-103:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- *UNE-EN 62271-104:2010. Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.*
- *UNE-EN 62271-100:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-100:2011/A1:2014. Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.*

Aisladores:

- *UNE-EN 60168:1997. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.*
- *UNE-EN 60168/A1:1999. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.*
- *UNE-EN 60168/A2:2001. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.*
- *UNE 21110-2:1996. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.*
- *UNE 21110-2 ERRATUM:1997. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.*
- *UNE-EN 60507:2014. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.*
- *UNE 21009:1989. Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores.*

- *UNE 21128:1980. Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.*
- *UNE 21128/1M:2000. Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.*
- *UNE-EN 61109:2010. Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.*
- *UNE-EN 61467:2010. Aisladores para líneas aéreas. Cadena de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para líneas de tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna.*
- *UNE-EN 60305:1998. Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago*
- *UNE-EN 60372:2004. Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.*
- *UNE-EN 60383-1:1997. Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.*
- *UNE-EN 60383-1/A11:2000. Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.*
- *UNE-EN 60383-2:1997. Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 000 v. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación*
- *UNE-EN 60433:1999. Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón.*

- *UNE-EN 61211:2005. Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.*
- *UNE-EN 61325:1997. Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 000 v. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.*
- *UNE-EN 61466-1:1998. Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.*
- *UNE-EN 61466-2:1999. Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.*
- *UNE-EN 61466-2/A1:2003. Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.*
- *UNE-EN 62217:2013. Aisladores poliméricos de alta tensión para uso interior y exterior. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.*

Seccionadores:

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

5. EMPLAZAMIENTO.

Las instalaciones objeto de este proyecto, se ubican en FUENCALIENTE (CIUDAD REAL) (ver coordenadas UTM ETRS89). Su situación exacta figura en el plano adjunto Nº 2. A continuación, se indican las coordenadas UTM de los nuevos apoyos:

Nº APOYO	COORD. X	COORD. Y	COORD. Z	SISTEMA /HUSO
APOYO 27 EXISTENTE	385123.80	4253150.86	793.00	EPSG:25830
APOYO 28	385135.24	4253164.51	791.24	EPSG:25830
APOYO 29	385197.11	4253235.11	776.36	EPSG:25830
APOYO 30	385260.92	4253308.16	761.32	EPSG:25830
APOYO 31	385315.65	4253375.02	750.07	EPSG:25830
APOYO 32	385425.95	4253501.14	708.62	EPSG:25830
APOYO 33	385485.15	4253575.84	714.03	EPSG:25830
APOYO 34	385528.88	4253620.74	712.83	EPSG:25830

A efecto de sobrecarga y según la clasificación especificada en el punto 3.1.3. de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., el trazado de la línea puede discurrir por estas tres zonas:

- Zona A: Situada a menos de 500 m de altitud sobre el nivel del mar. No se tendrá en cuenta sobrecarga alguna motivada por el hielo.
- **Zona B: Situada a una altitud entre 500 y 1000 m sobre el nivel del mar. Se considerarán sometidos los conductores y cables de tierra a la sobrecarga de un manguito de hielo.**
- Zona C: Situada a una altitud superior a 1000 m sobre el nivel del mar. Se considerarán sometidos los conductores y cables de tierra a la sobrecarga de un manguito de hielo.

Para nuestro caso la L.A.M.T. discurre por zona B.

6. TENSIÓN NOMINAL Y NIVEL DE AISLAMIENTO.

Las LAMT objeto del presente Proyecto, deberán estar integradas en redes trifásicas de hasta 30 kV y frecuencia nominal 50 Hz. La tensión nominal de la LAMT vendrá determinada por la red a la que se conecte.

Para la definición de tensión más elevada y niveles de aislamiento del material a utilizar se establecen los parámetros extraídos de la Tabla 12, apartado 4.4 de la ITC-LAT 07.

Tabla 1. Niveles de aislamiento normalizados para la gama I.

Tensión nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)
U < 20	17,5	38	75
			95
U = 20	24	50	95
			125
			145
20 < U ≤ 30	36	70	145
			170

6.1 NIVELES DE TENSIÓN

La corriente eléctrica será alterna y trifásica a la tensión de **20 kV** en el nivel de Alta Tensión, la frecuencia será de 50 Hz y el nivel de aislamiento del conjunto de la instalación será de **24 kV** según la tabla 12 de la ITC-LAT 07.

7. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

7.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La línea aérea a ejecutar discurre por el término municipal de Fuencaliente (Ciudad Real).

El recorrido de las instalaciones a renovar comienza en el apoyo existente 27, situado en la "Línea Rural" y finaliza en el apoyo 36 de dicha línea, siempre teniendo las menores afecciones y considerando el mejor trazado.

La línea aérea de media tensión a ejecutar con conductor 47-AL1/8-ST1A (LA-56) tiene una longitud de 715,00 m y está constituida por 8 apoyos.

7.2 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Las líneas objeto del presente anteproyecto, a efectos reglamentarios, se considerarán de tercera categoría.

Las líneas principales serán de sección uniforme y adecuada a las características de carga de la línea; igualmente las derivaciones tendrán la misma sección en todo su recorrido.

En el trazado de las líneas se deberán cumplir todas las reglamentaciones y normativas relativas a distancias a edificaciones, vías de comunicación y otros servicios, tanto en cruces como en paralelismos, así como los requerimientos mecánicos y eléctricos en ellas establecidos en la ITC- LAT-07.

Se procurará reducir al máximo el impacto medio ambiental de las líneas sobre el entorno, procurando que su traza discurra por lugares en que pasen lo más desapercibidas posible. Se intentará alejar la línea aérea de núcleos urbanos y parajes de valor cultural, histórico-artístico o arqueológico.

El emplazamiento y la ubicación de los apoyos de la LAMT se realizarán, en la medida de lo posible, en zonas de fácil acceso para su construcción y mantenimiento.

7.3 ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS AÉREAS DE MT

7.3.1 Apoyos

7.4.1.1 Tipologías de apoyo

Los apoyos a instalar en la nueva línea de MT serán metálicos de celosía.

Por recomendación o imposición de los organismos medioambientales locales o autonómicos, o en aquellos casos en los que su instalación, debidamente justificada, sea la mejor solución, se podrán utilizar apoyos de chapa plegada o de hormigón armado vibrado.

Atendiendo al tipo de cadena de aislamiento y a su función en la línea los apoyos se clasifican en la siguiente forma:

- Apoyos de suspensión: Apoyos con cadenas de aislamiento en suspensión.
- Apoyos de amarre: Apoyos con cadenas de aislamiento de amarre.
- Apoyos de anclaje: Apoyos de amarre que además proporcionarán puntos firmes que eviten la propagación a lo largo de la línea de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional. Se instalarán como mínimo cada tres kilómetros.

- Apoyos de fin de línea: Apoyos de amarre, situados en el origen y final de la línea cuya función es la de soportar en sentido longitudinal, las solicitaciones de todos los conductores en un solo sentido.

- Apoyos especiales: Son aquellos que tienen una función diferente a las indicadas en los puntos anteriores.

Por otro lado, en función de la posición relativa del apoyo respecto al trazado de la línea, los apoyos se clasifican en:

- Apoyos de alineación: Apoyos de suspensión, amarre o anclaje en tramos rectilíneos de la línea. Su función es la de sostener los conductores, manteniéndolos elevados del suelo la distancia establecida en el anteproyecto.

- Apoyos de ángulo: Apoyos de amarre o anclaje colocados en un ángulo del trazado de la línea.

Para este Anteproyecto se describen los **apoyos a instalar**, metálicos de celosía:

- Apoyos metálicos de celosía: Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma **AND001 Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 Kv**, **estos serán los instalados en el presente proyecto.**

En los apoyos metálicos de celosía el recubrimiento superficial que se realizará será el de galvanizado en caliente. El tipo de ambiente en que se prevé ubicar los apoyos es natural, y con unos niveles de contaminación bajo.

7.3.2 Armados

En el caso de líneas de un solo circuito, se instalarán crucetas de bóveda o semicrucetas atirantadas. Para este caso, atendiendo las peticiones de la propiedad, se han elegido **crucetas atirantada al tresbolillo** para todo el recorrido.

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT 07 en función de las magnitudes y direcciones de las cargas de trabajo y de las distancias de aislamiento eléctrico requeridas.

7.3.2.1 Semicrucetas atirantadas

Se utilizarán en los apoyos metálicos de celosía, con una distribución al tresbolillo o en triángulo para líneas de simple circuito, y en hexágono para líneas de doble circuito.

Se emplearán en apoyos de cualquier función: alineación, ángulo, anclaje, fin de línea o especiales y cumplirán la norma UNE 207017 y la norma **AND001 Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV.**

Para nuestro proyecto elegimos las crucetas atirantadas para todo el recorrido.

7.3.2.2 Dimensiones de los apoyos y armados

La altura elegida de los apoyos se determinará por la distancia mínima de los conductores al terreno u a otros obstáculos, según lo establecido en las Especificaciones Particulares para instalaciones de distribución en MT BT de EDE y en el presente documento.

Las dimensiones de los armados se determinarán por la distancia a mantener de los conductores entre sí y con las partes metálicas del apoyo, según lo indicado en el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07 del RLAT.

7.3.3 Conductores eléctricos

Los conductores que se emplearán para la construcción de las LAMT estarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182 y a la Norma **GSC003 Concentric-lay-stranded bare conductors.**

Se emplearán conductores de aluminio con alma de acero galvanizado (tipo ST1A) en zonas consideradas con nivel de contaminación normal o alta.

En zonas consideradas con nivel de contaminación muy alto se emplearán conductores de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio (tipo A20SA). Contemplando además la protección de avifauna necesaria.

7.3.4 Aislamiento de los conductores eléctricos

El aislamiento se dimensionará mecánicamente en función del conductor instalado, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura igual o superior a 3, y eléctricamente en función del nivel de tensión de la red proyectada, de la línea de fuga requerida y de la distancia entre partes activas y masa.

Los aisladores poliméricos podrán instalarse cumpliendo la norma UNE-EN 62217.

Los aisladores rígidos únicamente podrán emplearse en los puentes flojos, para fijar los cables en su paso por los apoyos y asegurar las distancias, pero no podrán ser elementos de sujeción al comienzo o final de un vano.

El aislamiento adquirirá la condición de reforzado, cuando las características dieléctricas que le corresponden en función de la tensión más elevada del material de la línea, se eleven al escalón inmediato superior de la tensión que le corresponde, y que se indica en el apartado 4.4 de la ITC LAT 07. Cuando las solicitaciones mecánicas lo requieran podrán acoplarse dos cadenas de aisladores mediante un yugo.
Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.
El **aislador elegido**, y sus características, son:

- *Tipo:---------- COMP-20-70-425*
- *Material: ---------- Polimérico*
- *Diámetro (mm): ---------- 128*
- *Línea de fuga (mm): ---------- 603*
- *Peso (Kg): ---------- 1,75*
- *Carga de rotura (Kg): ----------7000*
- *Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): ----------60*
- *Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): ---------- 160*

7.3.5 Herrajes

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores eléctricos.

7.3.5.1 Herrajes para los conductores eléctricos

Para su elección se tendrán en cuenta las características constructivas y dimensionales de los conductores.
Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.
Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.
Todas las características técnicas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes destinados a los conductores eléctricos serán las indicadas en la Norma AND009 Herrajes y accesorios para conductores desnudos en líneas aéreas AT hasta 36 kV.
Los elementos de acoplamiento empleados son los siguientes:

- Grapas de amarre
- Grapas de suspensión
- Varillas de protección
- Horquillas de bola
- Grilletes
- Anillas de bola
- Rótulas
- Alargaderas

7.3.6 Empalmes en el conductor eléctrico

Los empalmes, en caso de ser necesarios, deberán realizarse en el puente flojo de un apoyo con cadenas de amarre mediante conectores tipo cuña. Quedan expresamente prohibidas las uniones por tornillos.

7.3.7 Piezas de conexión

Las piezas de conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos. En zonas de alta y muy alta contaminación se cubrirán con cinta de protección anticorrosiva estable a la intemperie, para que las superficies de contacto no sufran oxidación.

Las piezas de conexión se dividen en terminales y piezas de derivación. Las características de las piezas de conexión se ajustarán a las normas UNE 21021 y CEI 1238-1.

7.3.7.1 Terminales

Los terminales cumplirán la Norma NNZ015 Terminales rectos de aleación para conductores de aluminio y aluminio-acero.

7.3.7.2 Piezas de Derivación

La conexión de conductores en las líneas aéreas de MT se realizará en lugares donde el conductor no esté sometido a solicitaciones mecánicas, es decir, siempre en un puente flojo.

En este caso la pieza de conexión, además de no aumentar la resistencia eléctrica del conductor, tendrá una resistencia al deslizamiento de, al menos, el 20 % de la carga de rotura del conductor.

La conexión de derivaciones a la línea principal se efectuará mediante conectores de presión constante, de pleno contacto y de acuñamiento cónico.

7.3.8 Dispositivos antiescalamiento

En los apoyos frecuentados, de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.4.2 de la ITC-LAT 07, se instalarán dispositivos antiescalamiento que dificulten al acceso a las partes en tensión de los apoyos.

Los antiescalos que se instalen en los apoyos metálicos cumplirán la Norma AND017 Antiescalos para apoyos metálicos de celosía.

7.3.9 Accesorios

7.3.9.1 Amortiguadores para los conductores eléctricos

Aunque su uso no es común en líneas de MT, en el caso de que puedan preverse daños provocados por las vibraciones se dispondrán grapas adecuadas y antivibradores que absorban parte de la energía amortiguando la fatiga en el punto de agarre.

Es más conveniente diseñar la traza de la línea para que no sea necesario la utilización de dispositivos antivibratorios y para ello es importante seguir la recomendación CIGRE que establece que en España, con una temperatura media de 15 ºC, el EDS (Every Day Stress) o tracción media de todos los días, de las líneas aéreas de MT no sobrepase el 15% de la carga de rotura del conductor, por tanto, hay que comprobar que el tense correspondiente cumple con esa condición.

Además, se debe cumplir que la tensión del conductor en horas frías no sea superior al 20%, CHS (Cool Hour Stress). Es decir, que la tracción del conductor a -5ºC no sea superior al 20% de su carga de rotura.

Se evitará la colocación de contrapesos en los apoyos cuyo gravivano sea negativo, substituyendo el apoyo de suspensión por uno de amarre.

1. Dispositivos de protección avifauna

La traza de la LAMT discurre por zonas o espacios protegidos, por lo que se adoptarán las medidas adecuadas para la protección de la avifauna frente a colisiones y electrocuciones. Los dispositivos a instalar estarán validados y contrastados por la Administración competente.

a. Salva pájaros

Como medida preventiva anticolisión se instalarán sistemas disuasorios en los conductores de fase, en general, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

7.3.9.2 Otros dispositivos

Para evitar la electrocución se podrán instalar en los armados de los apoyos, dispositivos que dificulten la posada de las aves tales como sistemas de espinas anti-posada, dispositivos que impidan la nidificación e incluso dispositivos que la faciliten.

Cuando no sea posible alcanzar distancia de seguridad establecida desde la zona de apoyo de la avifauna hasta los puntos en tensión se aislarán los conductores. De igual modo se aislarán los conductores de conexión en los apoyos especiales (seccionamiento, conversiones aéreo- subterráneas…). Los forros de protección serán acordes a los especificados en la Norma **BNA001 Forros de protección anti-electrocución de la avifauna en las líneas eléctricas de distribución.**

7.3.9.3 Balizas

En caso de ser necesario para hacer más visibles los conductores en zonas con elevada densidad de tráfico aéreo, se colocarán balizas para señalizar la presencia de tendidos eléctricos.

7.3.9.4 Placas de señalización

En todos los apoyos se instalarán placas normalizadas para numerar e identificar el apoyo y señalizar el riesgo eléctrico en la instalación.

Los apoyos en los que se instalen elementos de maniobra se codificarán expresamente con un identificador adicional.

Las placas se instalarán a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que puedan ser vistas fácilmente.

7.3.10 Aparamenta

Con objeto de facilitar la maniobrabilidad y mejorar la calidad de servicio de la red de media tensión, en las líneas aéreas se podrá instalar la siguiente aparamenta en apoyos:

- Seccionadores unipolares.

- Seccionadores trifásicos.

- Interruptores-seccionadores SF6.

- Cortacircuitos fusibles de expulsión “XS”.

- Cortacircuitos fusibles limitadores de APR.

En general, en cualquier derivación se instalará un dispositivo de seccionamiento que la aísle de la línea principal. Se situará en el primer o segundo apoyo de la derivación que sea de fácil acceso.

Las derivaciones deberán estar protegidas desde la cabecera de la línea, y cuando por criterios de explotación sea necesario que exista una protección intermedia, deberá ser selectiva con la de cabecera de la línea.

Los elementos de maniobra y protección cumplirán la siguiente normativa:

- **Seccionador unipolar:** Los seccionadores unipolares de intemperie cumplirán la norma **UNE-EN 62271-102 y la norma AND005 “Seccionadores unipolares para líneas de alta tensión hasta 36 kV”.**

- **Seccionador trifásico:** Los seccionadores tripolares de intemperie cumplirán las siguientes especificaciones:
  - o 67004698, para instalaciones con $20 < U \leq 30$ kV.
  - o 67794441, para instalaciones con $U \leq 20$ kV.
- **Interruptor seccionador SF6:** Los interruptores-seccionadores SF6 intemperie cumplirán con la norma **GSCM003 MV pole mounted switch-disconnnectors**.
- **Cortacircuitos fusibles:** Los fusibles de expulsión cumplirán con la norma **AND007 Cortacircuitos fusibles de expulsión seccionadores de hasta 36 kV.**
- **Los cortacircuitos fusibles limitadores de APR** cumplirán con las especificaciones técnicas basadas en la norma UN-EN 60282-1.

7.4.10.1 Seccionador unipolar de exterior

El montaje de la aparamenta en los apoyos que la lleven incorporada, se ejecutará de modo que las partes en tensión queden suficientemente alejadas de las partes puesta a tierras, y estén situadas de forma que se evite la posada de aves. La altura mínima respecto al suelo a la que estarán cualquier parte en tensión de la aparamenta será de 7 metros.

Los seccionadores deben cumplir las prescripciones de las normas UNE-EN 62271-102 que les sean aplicables y las contenidas en la norma GE AND005.

El valor eficaz de la corriente que deberá de soportar indefinidamente los seccionadores en las condiciones de servicio, será de 400 o 630 A.

El calentamiento de cualquier parte del seccionador se ajustará a lo indicado en la norma UNE-EN 62271-1.

Los seccionadores deberán poder soportar una intensidad de 16 kA, de valor eficaz, durante 1 segundo. (En casos excepcionales, cuando las condiciones de la red lo exijan, podrá establecerse 20 kA).

El valor de la cresta de la intensidad admisible asignada es de 40 kA. (En los casos excepcionales este valor será de 50 kA).

Características asignadas:

La tensión asignada de estos será 24 kV, y los niveles de aislamiento serán los correspondientes a los valores seleccionados de la tensión de 24 kV, indicados en la siguiente tabla:

Características seccionador unipolar						
Tensión nominal (kV)	Tensiones soportadas a impulso tipo rayo kV valor creta (kV)		Tensiones soportadas bajo lluvia a 50Hz kV valor eficaz		Intensidad nominal (A)	Intensidad Adm. de corta duración (kA eff. 1s)
	A tierra	Distancia de seccionamiento	A tierra	Distancia de seccionamiento		
24	125	145	50	60	400 o 630	16
36	170	195	70	80	400 o 630	16

(1) Al Choque: 1,2/50 ms KV cresta
Frecuencia industrial bajo lluvia: 50 Hz, 1 m, kV eff.

7.3.11 Protecciones

7.3.11.1 Protección de sobretensiones

Con objeto de proteger las transiciones aéreo-subterráneas y los interruptores seccionadores encapsulados en SF6, se instalarán dispositivos de protección frente a sobretensiones mediante pararrayos. También se instalarán en zonas con un elevado índice isoceráunico.

Los pararrayos cumplirán con la norma UNE-EN 60099-4, UNE-EN 60099-5, UNE 21087-3 y norma **AND015 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV** y se instalarán lo más cerca posible del elemento a proteger (red subterránea de MT).

Las características exigidas serán las siguientes:

- Tensión nominal: Un: 20 kV; Ur: 21 kV

U_n (kV)	U_r (kV)	U_c (kV)	U_{res} (kV) máximo	Sistema de neutro red
6	9	7,65	19,8	Puesto a tierra
10	12	10,2	39,6	Aislado
11	12	10,2	39,6	Puesto a tierra
13,2	12	10,2	39,6	Puesto a tierra
15	18	15,3	59,4	Aislado
15,4	18	15,3	59,4	Puesto a tierra
17,5	21	17	69,3	Aislado
20	21	17	69,3	Puesto a tierra
	24	19,5	69,3	Aislado
25	30	25	79,2	Puesto a tierra
	30	25	99	Aislado
30	36	30	118,8	Aislado

Un Tensión nominal de la red.
Ur Tensión asignada del pararrayos.
Uc Tensión de servicio continúo del pararrayos.

Ures Tensión residual del pararrayos con onda tipo rayo 8/20 µs y con corriente nominal de descarga 10kA. (*) Valores máximos según la tabla 8 de la CEI 60099-1.

7.4 CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos cumplirá lo detallado en el apartado 3.6 de la ITC-LAT 07 y será del tipo monobloque prismática de sección cuadrada.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 15 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Dichas cimentaciones se terminarán con un vierteaguas de 5 cm de altura para facilitar la evacuación del agua de lluvia. Así mismo, con el objeto de evitar que el agua que queda confinada en los perfiles de los montantes en su inserción con la cimentación, se efectuará unos pequeños planos inclinados a tal efecto.

Las dimensiones de las cimentaciones variarán en función del coeficiente de compresibilidad del terreno (K). Los valores de los coeficientes de compresibilidad se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT 07. Las dimensiones mínimas de cimentaciones de los apoyos más habituales se detallan en el documento PLANOS Nº 5.

7.5 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Los apoyos de MT deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse. La instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión.

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 7 de la ITC-LAT 07.

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos según lo indicado en el punto 7.2.4 de la ITC-LAT 07.

El sistema de puesta a tierra deberá cumplir los siguientes condicionantes:

a) Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.

b) Resistir la temperatura provocada por la intensidad de falta más elevada.

c) Garantizar la seguridad de las personas respecto a las tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.

d) Proteger las propiedades y equipos y garantice la fiabilidad de la línea.

Los elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son la línea de tierra y los electrodos de puesta a tierra.

7.5.1 Electrodos de Puesta a Tierra

Los electrodos de tierra estarán compuestos por:

- Picas de acero recubierto de cobre de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro.
- Conductores horizontales de cobre desnudo con una sección mínima de 50 mm2.
- Combinación de picas y conductores horizontales.

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas, se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m.

7.5.2 Línea de tierra

La línea de tierra es el conductor o conjunto de conductores que une el electrodo de tierra con la parte del apoyo que se pretende poner a tierra.

Los conductores empleados en las líneas de tierra deberán tener una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión. No podrán insertarse fusibles o interruptores.

Las líneas de tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm2.

La parte de conductor de cobre desnudo hasta el punto de conexión con el montante se protegerá mediante un tubo de PVC, para lo cual el paso de dicho conductor a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado.

El extremo superior del tubo quedará sellado con poliuretano expandido o similar para impedir la entrada de agua, evitando así tener agua estancada que favorezca la corrosión del cable de tierra.

Como conductores de tierra, entre herrajes y crucetas y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura de los apoyos metálicos.

7.5.3 Clasificación de los apoyos según su ubicación

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos NO frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

- Apoyos frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.

- Zonas próximas a viviendas.

- Polígonos industriales.

- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.

- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Los apoyos que sean diseñados para albergar conversiones aéreo-subterráneas deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos en función de su ubicación.

Por tanto, consideraremos para este anteproyecto:

Los apoyos frecuentados serán los siguientes: 1, 2, 3, 25, 47, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 70, 71, estarás situados en lugares de acceso público, mientras que el resto estarán situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, considerándose, así como no frecuentado.

7.6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

En el diseño de las líneas que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del R.D. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicaran las siguientes medidas correctoras:

a) Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.

b) Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

c) En el caso del armado canadiense y tresbolillo (atirantado o plano), la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.

d) Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del **fuste y** el conductor central no será inferior a 0,88 m, o se aislará el conductor central 1 m **a cada lado del punto de** enganche.

e) Los diferentes armados han de cumplir unas distancias mínimas de seguridad "d" (entre conductor y armado), tal y como se establece a continuación. Las alargaderas en las cadenas de amarre deberán diseñarse para evitar que se posen las aves.

Tipo cruceta	Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección
Canadiense	Cadena en suspensión, d = 478 mm Cadena de amarre, d = 600 mm
Tresbolillo	**Cadena en suspensión, d = 600 mm** **Cadena de amarre, d = 1000 mm**
Bóveda	Cadena en suspensión, d = 600 mm y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche. Cadena de amarre, d = 1000 mm y puente central aislado.

En el caso de crucetas distintas a las especificadas, la distancia mínima de seguridad aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada.
Las alargaderas se definen como elementos sin tensión, que se colocan entre la cruceta y el comienzo de la cadena de aisladores para aumentar la distancia entre el conductor y el armado o cruceta, además podrá ir equipada con una chapa antiposada.
Se instalará también fundas aisladoras tipo Raychem de cables, puentes y grapas de tal forma que la distancia entre las posibles zonas de posada y elementos en tensión sea superior a 1 metro.

7.6.1 PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN

Se instalarán salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se colocarán en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.

Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 m (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 m (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro x 1 m. de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 x 35 cm.

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

En nuestro caso se instalarán medidas anticolisión y se colocarán salvapájaros o señalizadores visuales, concretamente 2 tiras en X de 5 x 35 cm. La línea consta de tres conductores por lo que las tiras se dispondrán de forma alterna en cada conductor generando un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

7.7 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ITC-LAT 07.
A continuación, se indican las distancias mínimas a tener en cuenta en este anteproyecto.

7.7.1 Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Se tendrán en cuenta las siguientes distancias:

- Del= Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra de sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.

- Dpp= Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Dpp es una distancia interna.

Tabla 3. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas (Según tabla 15, apartado 5.2 de la ITC-LAT 07)

Tensión más elevada de la red U_S (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40

7.7.2 Distancia de los conductores entre sí

La ITC-LAT 07 en el punto 5.4.1, establece que la separación mínima entre conductores se determina con la siguiente expresión:

$$D = K\sqrt{F + L} + K' \cdot Dpp$$

Siendo:

D = Separación en m,

K = Coeficiente de oscilación (Se obtiene de la Tabla 16, apartado 5.4.1 ITC-LAT 07)

F = Flecha en m.

L = Longitud de la cadena de suspensión en m.

K' = 0,75 para líneas de tercera categoría

Dpp = Distancia mínima de aislamiento en el aire para prevenir descargas disruptivas entre conductores en fase de sobretensiones de frente lento o rápido. Viene dado por la Tabla del apartado anterior.

7.7.3 Distancia de los conductores al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores eléctricos, con su máxima flecha prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorables, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o cursos de agua no navegables, a una altura mínima de 7 metros.

En lugares de difícil acceso, estas distancias podrán reducirse hasta en un metro.

7.7.4 Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

7.7.4.1 Cruzamientos

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de mayor tensión y se procurará que el cruce se efectué en la proximidad de uno de los apoyos de la línea de tensión más elevada. En cualquier caso, la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

Tabla 4. Distancias entre los conductores y los apoyos en caso de cruzamientos

Nivel tensión (kV)	Distancia (m)
U ≤ 45	2
45 < U ≤ 66	3
66 < U ≤ 132	4
132 < U ≤ 220	5
220 < U ≤ 440	7

La distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no será inferior a:

Dadd + Dpp en metros.

A la distancia entre conductores (Dpp) se aplicarán los valores de la tabla 3 y a la distancia de aislamiento adicional se aplicarán los valores de la tabla 5.

Tabla 5. Distancia aislamiento adicional cruzamiento líneas eléctricas

Tensión nominal red (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	3,5	
400	4	

7.7.4.2 Paralelismos

Se evitará la construcción de líneas paralelas de distribución o transporte a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

Este mismo criterio se aplicará para el paralelismo con líneas de telecomunicación.

7.7.5 Distancias a carreteras

En general la ubicación de los apoyos en las proximidades de carreteras será a una distancia de la arista de la calzada superior a vez y media su altura, con un mínimo de 25 metros en carreteras y 50 metros en autovías.

En cualquier caso, se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.

7.7.5.1 Cruzamientos

Considerando lo indicado en el apartado 8.9.4, la distancia mínima sobre la rasante de la carretera, tanto de los conductores eléctricos como de los cables ADSS, será de 8 metros.

7.7.6 Distancias a ferrocarriles sin electrificar

La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 metros hasta la arista exterior de la explanación e la vía férrea, y en ningún caso podrán instalarse a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a vez y media de la altura del apoyo.

En cualquier caso, se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración.

7.7.6.1 Cruzamientos

La distancia mínima sobre las cabezas de los carriles, tanto de los conductores eléctricos como de los cables ADSS, será de 8 metros.

7.7.7 Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 metros hasta la arista exterior de la explanación e la vía férrea, y en ningún caso podrán instalarse a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a vez y media de la altura del apoyo.

En cualquier caso, se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración.

7.7.7.1 Cruzamientos

La distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos o los del cable ADSS, con su máxima flecha vertical prevista, y el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será de 4 metros.

7.7.8 Distancias a teleféricos y cables transportados

La distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos o los del cable ADSS, con su máxima flecha vertical prevista, y la parte más elevada del teleférico será de 5 metros.

7.7.9 Distancias a ríos y canales, navegables o flotables

En general la ubicación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior a vez y media su altura, con un mínimo de 25 metros.

7.7.10 Paso por bosques y masas de arbolado

Cuando se sobrevuelen masas de arbolado se abrirán calles libres de cualquier vegetación que pueda favorecer un incendio, siempre que se cuente con la autorización del organismo competente.

De esta forma se establecerá una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada en 2 metros.

En caso de no disponer del permiso necesario para abrir la calle, se mantendrá entre los conductores en su posición más desfavorable y la masa de arbolado una distancia vertical suficiente para permitir el desarrollo completo de la especie sobrevolada sin necesidad de realizar podas periódicas de la misma. Por lo tanto, la distancia de los conductores al suelo deberá ser la altura máxima de la especie sobrevolada, incrementada en 2 metros.

7.7.11 Distancias a edificios, construcciones y zonas urbanas

No se construirán líneas por encima de edificios o instalaciones industriales.

Se establece una zona de no edificación definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada en 5 m para todas las tensiones de EDE.

8 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD

Durante la construcción e instalación de la LAMT se deberán aplicar las prescripciones e instrucciones de seguridad descritos en la legislación vigente, así como los criterios de seguridad que se establezcan en el Estudio de Seguridad y Salud que la dirección de obra deberá formalizar para cada obra.

El Plan definirá la evaluación de los riesgos existentes en cada fase del proyecto y los medios dispuestos para velar por la prevención de riesgos.

9 CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El alcance del proyecto en estudio es el siguiente.

9.1 ALCANCE TEMPORAL

Según todo lo expuesto, se consideran necesarias 1 meses para finalizar las obras objeto del presente proyecto y 2 meses más en concepto de permisos y puesta en servicio.

El contratista deberá ratificar y/o modificar el presente planning realizado sin carácter limitativo considerando rendimientos de trabajo estándar.

9.2 ALCANCE PERSONAL

Para acometer la obra en el plazo indicado el contratista pondrá los medios materiales y personales necesarios para cumplir con los plazos establecidos.

10 RESUMEN DE DATOS

10.1 LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA M.T.

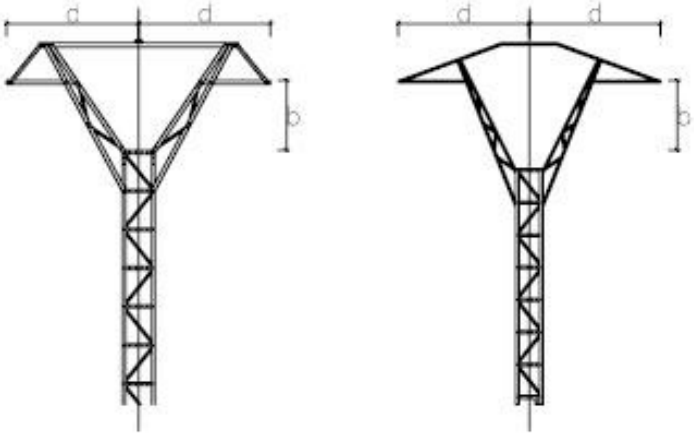
Línea a instalar:

1. Tipo	Línea aérea de media tensión
2. Finalidad	Reforma de línea eléctrica de media tension existente
3. Origen	Apoyo 27, existente. Coordenadas UTM HUSO 30 ETRS89 (X:385123.37 , Y: 4253151.14,)
4. Final	Apoyo 36, existente Coordenadas UTM HUSO 30 ETRS89 (X: 385.590,22 , Y: 4.253.693,04)
5. Términos municipales afectados	Fuencaliente (Ciudad Real)
6. Tensión	20 kV
7. Frecuencia	50 Hz
8. Longitud Total	715 m
9. Número de circuitos	Un circuito
10. Número de cables	Tres por circuito
11. Material conductor	Aluminio
12. Conductor	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
13. Factor de potencia	0,8
14. Nº de apoyos proyectados	8 apoyos

Apoyos:

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente.

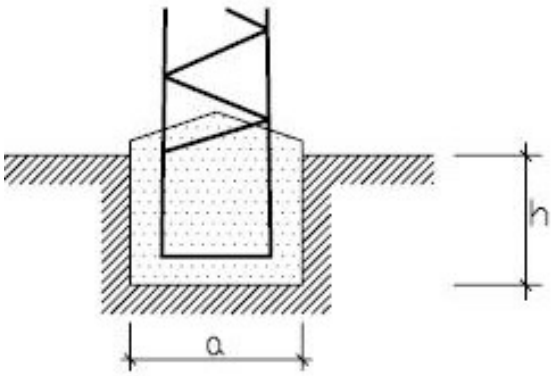
Tipo B



Cimentaciones:

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente, siempre manteniendo una forma de prisma rectangular, de lado "a" y altura "h":

Cimentación monobloque



11 ORGANISMOS AFECTADOS

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

ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Excmo. Ayuntamiento de Fuencaliente (Ciudad Real)	Afección del trazado de LAMT

12 PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS

Por el presente proyecto se afectan a las parcelas y polígonos catastrales que se relacionan a continuación.

Datos de la finca			Usos del suelo
Término municipal	**Nº Polígono**	**Nº parcela**	
Fuencaliente (Ciudad Real)	23	21	Agrario
Fuencaliente (Ciudad Real)	23	18	Agrario
Fuencaliente (Ciudad Real)	20	144	Agrario

13 CONCLUSIONES

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

Fuencaliente, Marzo de 2024

El ingeniero Técnico Industrial

Antonio Naranjo Montes

Número de Colegiado 5.609

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga.

DOCUMENTO 2:

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA DE LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN "LÍNEA RURAL"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS								
01.01	**u DESMONTAJE DE LÍNEA JUNTO CON APOYOS**								
	Desmontaje de línea aérea existente, contando con tres conductores LA-56 con una longitud total de 715 metros y 8 apoyos. Incluyendo retirada de material, carga y transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares.								
		1				1,00			
							1,00	3.320,00	3.320,00
01.02	**u DESBROCE Y LIMPIEZA POR MEDIOS MECÁNICOS**								
	Desbroce y limpieza de servidumbre de línea eléctrica con una longitud total de 715 metros lineales y 6 metros de ancho, por medios mecánicos, con corte y retirada de matorral y arbustos, i/arrancado de raíces. Incluyendo transporte de material carga y transporte al vertedero, i/ pp de costes indirectos. Incluyendo aperturas de caminos necesarios para su ejecución y su reparación posterior.								
		1				1,00			
							1,00	1.100,00	1.100,00
01.03	**m3 EXC. POZO A MÁQUINA T. DE CONS. DURA**								
	Excavación en pozos en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Apoyos	8	1,00	1,50	2,20	26,40			
							26,40	20,00	528,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....								**4.948,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 LINEA AÉREA MEDIA TENSIÓN								
02.01	**m3 CIMENTACIÓN POZOS DE APOYOS**								
	Cimentación monobloque para apoyo de tensión inferior a 30 kV. Con hormigón HM-20, terminación de peana en punta y pequeño material.								
	Pozo de Apoyos	8	1,10	1,10	2,30	22,26			
							22,26	122,00	2.715,72
02.02	**m TENDIDO DE CONDUCTOR LA-56 (47-AL1/8-ST1A)**								
	Tendido de 3 conductores desnudos LA-56 (47-AL1/8-ST1A) a la altura de engrape, incluso conductor, empalmes, colocación y maquinaria necesaria para el montaje. Probado y funcionando.								
		1,1	715,00			786,50			
							786,50	6,00	4.719,00
02.03	**u MONTAJE DE APOYO C-2000-12 BOVEDA**								
	Montaje de apoyo metálico C- 2000- 12 con cruceta tipo bóveda con distancia entre conductores 1,50 m, incluyendo acopio, izado y aplomado, totalmente instalado. Según norma UNE 207017 y R.D. 223/08 de 15 de febrero. Incluido aparellaje de aislamiento y amarre tipo polimérico de hasta 30 kV, placas indicadoras, toma de tierra de la estructura, retirada de sobrantes y pequeño material. Medidas según plano de proyecto.								
		2				2,00			
							2,00	1.500,00	3.000,00
02.04	**u MONTAJE DE APOYO C-1000-12 BOVEDA**								
	Montaje de apoyo metálico C- 1000- 12 con cruceta tipo bóveda con distancia entre conductores 1,50 m, incluyendo acopio, izado y aplomado, totalmente instalado. Según norma UNE 207017 y R.D. 223/08 de 15 de febrero. Incluido aparellaje y amarre tipo polimérico de aislamiento de hasta 30 kV, placas indicadoras, toma de tierra de la estructura, retirada de sobrantes y pequeño material. Medidas según plano de proyecto.								
		4				4,00			
							4,00	1.200,00	4.800,00
02.05	**u MONTAJE DE APOYO C-500-10 BOVEDA**								
	Montaje de apoyo metálico C- 500- 10 con cruceta tipo bóveda con distancia entre conductores 1,50 m, incluyendo acopio, izado y aplomado, totalmente instalado. Según norma UNE 207017 y R.D. 223/08 de 15 de febrero. Incluido aparellaje y amarre tipo polimérico de aislamiento de hasta 30 kV, placas indicadoras, toma de tierra de la estructura, retirada de sobrantes y pequeño material. Medidas según plano de proyecto.								
		2				2,00			
							2,00	980,00	1.960,00
02.06	**u CUBRE CONDUCTOR Y GRAPA DE AMARRE/SUSPENSIÓN LA-56 AVIFAUNA**								
	ELEMENTO ESPECIAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA PARA CONDUCTOR Y GRAPA DE AMARRE Y SUSPENSIÓN DE TORRES ELECTRICAS DE ALTA TENSIÓN. Conforme al artítculo 3 del R.D. 1432/2008, de 29 de Agosto.								
		36				36,00			
							36,00	95,00	3.420,00
02.07	**u ELEMNTO ANTICOLISIÓN AVIFAUNA**								
	Elemento especial anticolisión para la protección de la avifauna para conductores de torres eléctricas de alta tensión.								
		130				130,00			
							130,00	18,00	2.340,00
02.08	**u PROTECCIÓN APOYOS FRECUENTADOS**								
	Protección de apoyos frecuentados, realizando un sistema antiescalo de 1,10x1,10 y hasta una altura mínima de tres metros, totalmente terminado								
		2				2,00			
							2,00	600,00	1.200,00
	TOTAL CAPÍTULO 02 LINEA AÉREA MEDIA TENSIÓN.....								**24.154,72**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD								
03.01	**u SEGURIDAD Y SALUD**								
	Ud. Capítulo completo de Seguridad y Salud, compuesto por protecciones indivduales necesarias parael montaje de la instalación, guantes, monos, cinturones de seguridad anticaidas, cascos,etc. Así como protecciones colectivas, valllados de excavaciones, señalizaciones, etc.								
		1				1,00			
							1,00	3.500,00	3.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD.....								**3.500,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS								
04.01	**ud ENTREGA Y REOCGIDA DE CONTENEDOR 5m3**								
	Retirada en contenedor de 5 m3 de escombros, colocadoa pie de obra. Incluso transporte a planta de reciclaje y canón de vertedero.								
		3				3,00			
							3,00	135,00	405,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								**405,00**
	TOTAL.....								**33.007,72**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

REFORMA DE LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN “LÍNEA RURAL"

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	4.948,00	14,99
02	LINEA AÉREA MEDIA TENSIÓN.....	24.154,72	73,18
03	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.500,00	10,60
04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	405,00	1,23
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**33.007,72**	
	13,00 % Gastos generales..... 4.291,00		
	6,00 % Beneficio industrial..... 1.980,46		
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.271,46	
	21,00 % I.V.A.....	8.248,63	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**47.527,81**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**47.527,81**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

, a 11 de marzo de 2024.

El promotor **La dirección facultativa**

DOCUMENTO 3:

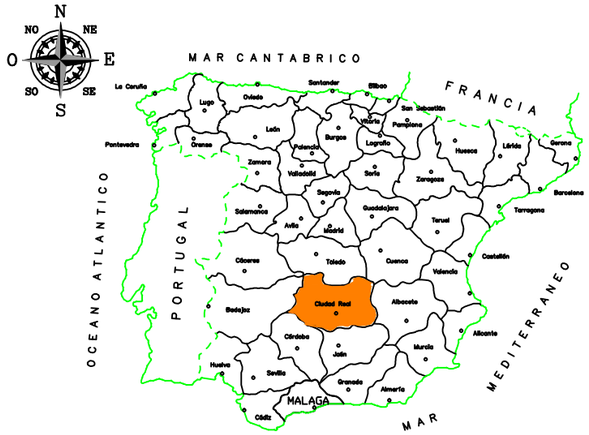
PLANOS

INDICE PLANOS

1. EMPLAZAMIENTO.

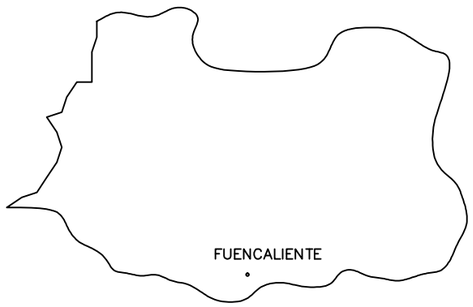
2. PLANTA.

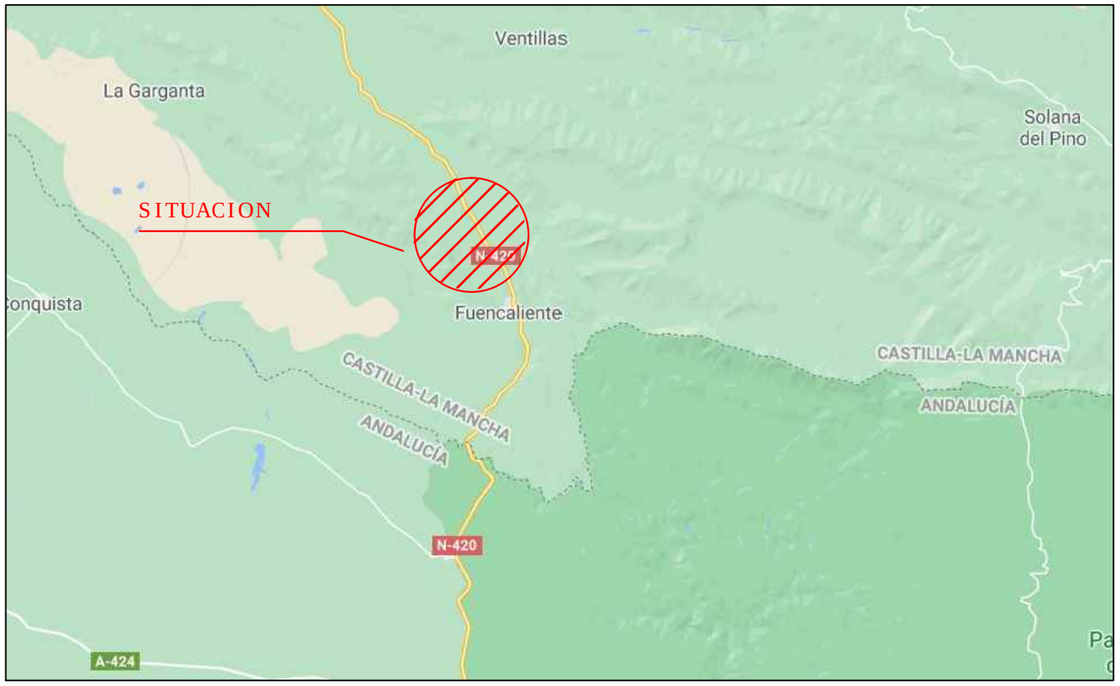
3. DETALLE CRUCETAS Y MEDIDAS DE PROTECCIOÓN DE AVIFAUNA.



PROVINCIA DE CIUDAD REAL

ESCALA S/E

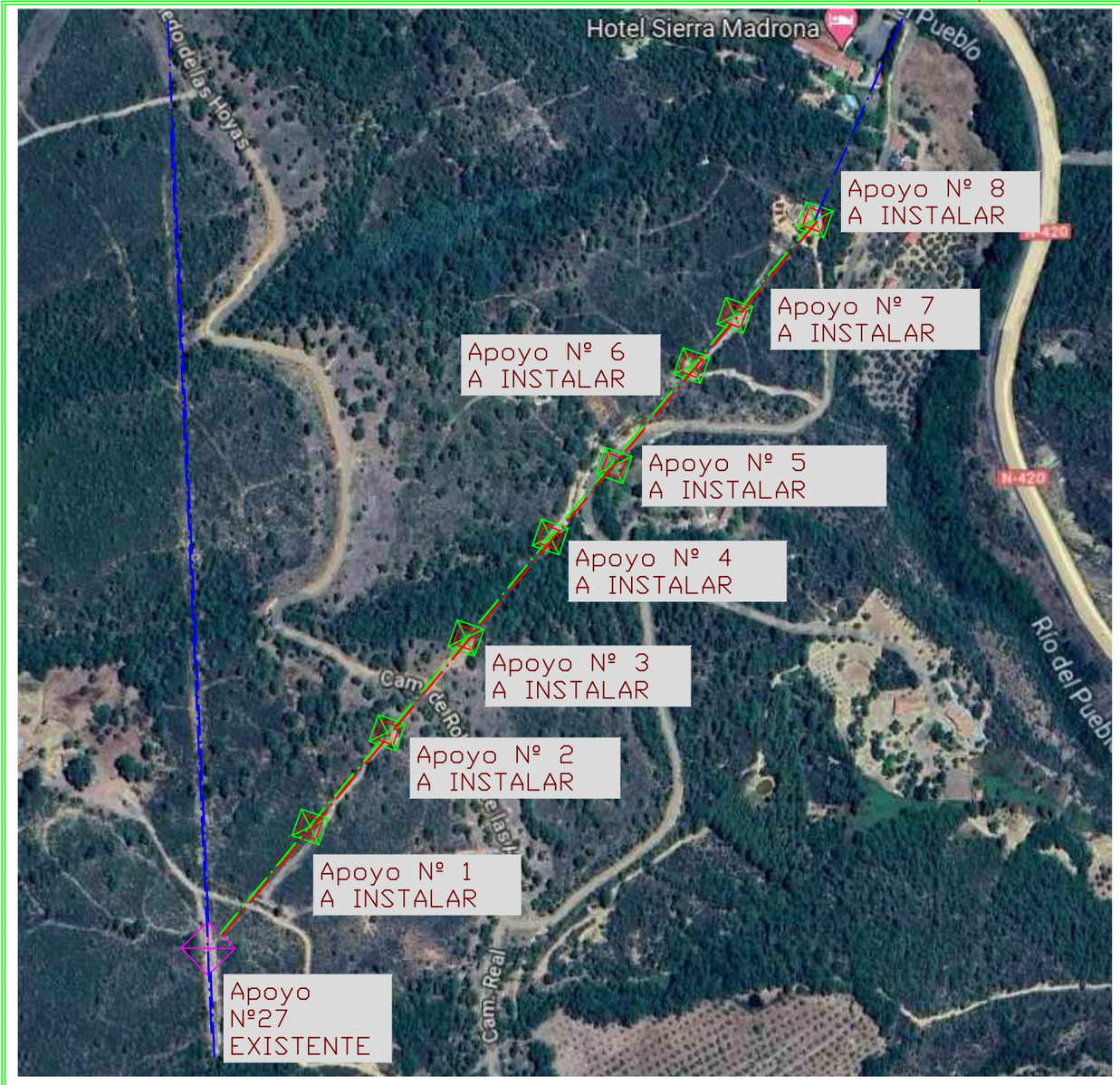




	ELÉCTRICA LA VICTORIA DE FUENCALIENTE S.A.
Eléctrica LA VICTORIA de Fuencaliente	ANTEPROYECTO: LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN "LÍNEA RURAL, DESDE CAMPING SAN ISIDRO HASTA LA ALDEA DE VENTILLAS", EN FUENCALIENTE, CIUDAD REAL.

PROMOTOR: ELÉCTRICA LA VICTORIA DE FUENCALIENTE S.A.	LOCALIZACIÓN: FUENCALIENTE, CIUDAD REAL
PLANO Nº: 1	EMPLAZAMIENTO

AUTOR: ANTONIO NARANJO MONTES, COLEGIADO Nº 5609 COPITIMA	ESCALA: S/E	COTAS EN: m	Fdo.: ANTONIO NARANJO MONTES
PROFESIÓN: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FECHA: MARZO/2024		



LEYENDA

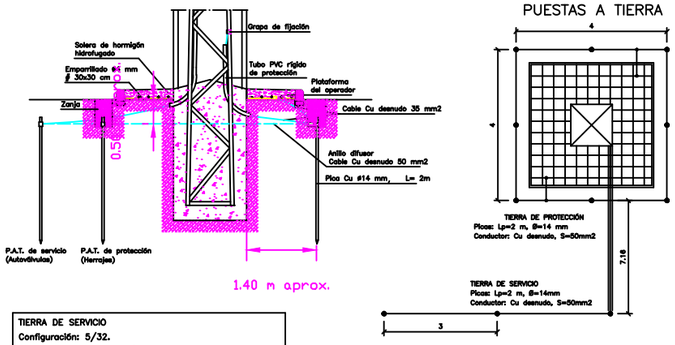
- APOYO A INSTALAR
- VANO Y APOYO A INSTALAR
- APOYO A DESINSTALAR
- LíNEA EXISTENTE
- LíNEA A SUSTITUIR

	ELÉCTRICA LA VICTORIA DE FUENCALIENTE S.A.
Eléctrica LA VICTORIA de Fuencaliente	ANTEPROYECTO: LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN "LÍNEA RURAL, DESDE CAMPING SAN ISIDRO HASTA LA ALDEA DE VENTILLAS", EN FUENCALIENTE, CIUDAD REAL.

PROMOTOR: ELÉCTRICA LA VICTORIA DE FUENCALIENTE S.A.	LOCALIZACIÓN: FUENCALIENTE, CIUDAD REAL
PLANO Nº: 2	PLANTA

AUTOR: ANTONIO NARANJO MONTES, COLEGIADO Nº 5609 COPITIMA	ESCALA: SIN ESCALA	COTAS EN: m	Fdo.: ANTONIO NARANJO MONTES
PROFESIÓN: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FECHA: MARZO/2024		

PUESTA A TIERRA APOYOS FRECUENTADOS



TIERRA DE SERVICIO
Configuración: 5/32.
Profundidad electrodo: 0.5 m
Separación picas: 3 m
3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
Sección conductor: 50 mm2
Diámetro picas: 14 mm
Longitud picas: 2

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm2 en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

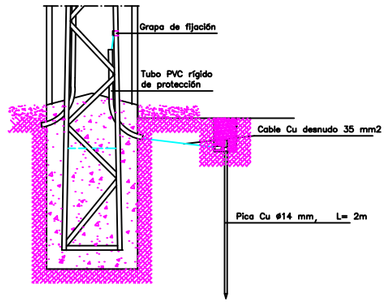
TIERRA DE PROTECCIÓN
Configuración: 40–40/5/82
Profundidad electrodo: 0.5 m
Sección conductor: 50 mm2
Diámetro picas: 14 mm
Número de picas: 8
Longitud picas: 2

APOYOS FRECUENTADOS: Nº 5 Y 8

NOTA: Se instalará una losa de hormigón de espesor total 20 cm. como mínimo, y que sobresalga 1,2 m. del borde de la base de la columna o poste. Dentro de esta losa (plataforma del operador) y hasta 1 m. del borde de la base de la columna o poste se embeberá un mallazo electrosoldado de 4 mm. de diámetro como mínimo formando una retícula de 0,30x0,30m. Este mallazo debe conectarse a dos puntos opuestos de la puesta a tierra. El mallazo tendrá por encima al menos 10 cm. de hormigón.

En caso de no poder garantizar un valor de tensión de contacto aplicada inferior a los reglamentarios se adoptará alguna de las tres medidas indicadas en el apartado Clasificación de apoyos según su ubicación con el objeto de considerarlos exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto.

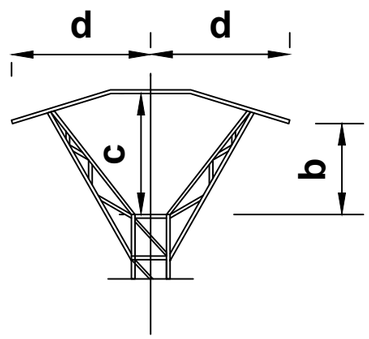
PUESTA A TIERRA APOYOS NO FRECUENTADOS



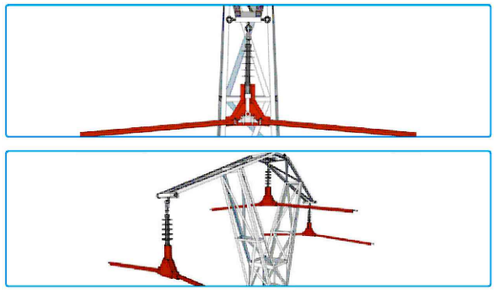
APOYOS NO FRECUENTADOS: Nº 1, 2, 3, 4, 6 Y 7

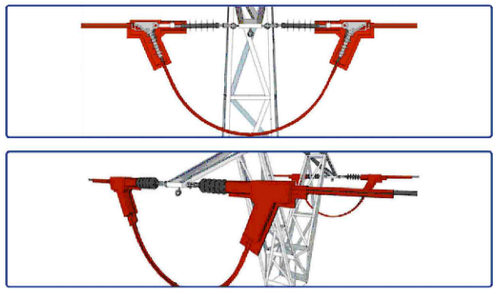
CRUCETAS

BÓVEDA



SOLUCIÓN DE FORRADO DE CONDUCTOR Y GRAPAS





	ELÉCTRICA LA VICTORIA DE FUENCALIENTE S.A.
	ANTEPROYECTO: LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN "LÍNEA RURAL, DESDE CAMPING SAN ISIDRO HASTA LA ALDEA DE VENTILLAS", EN FUENCALIENTE, CIUDAD REAL.
PROMOTOR: ELÉCTRICA LA VICTORIA DE FUENCALIENTE S.A.	LOCALIZACIÓN: FUENCALIENTE, CIUDAD REAL
PLANO Nº: 3	DETALLE PUESTA A TIERRA Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA
AUTOR: ANTONIO NARANJO MONTES, COLEGIADO Nº 5609 COPITIMA	ESCALA: SIN ESCALA / COTAS EN: m
PROFESIÓN: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	FECHA: MARZO/2024
	Fdo.: ANTONIO NARANJO MONTES