

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



" PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL
DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN
20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA"
ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/
PASCUAL MARTINEZ, 125 "

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio - 2025

AUTOR: Sergio Gamiz Jiménez

DIRECTOR/ES: Sergio Valero Verdú

ÍNDICE

DOCUMENTO 1. MEMORIA	1
1 TITULAR Y PROMOTOR	3
2 FINALIDAD.....	3
3 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	3
4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	7
4.1/ SITUACIÓN.....	7
4.2/ TRAZADO DE LA INSTALACIÓN.....	7
5 SITUACIONES PARTICULARES.....	8
6 ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	8
7 DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.....	8
8 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA.....	8
8.1/ ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA LÍNEA	9
8.2/ CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA.....	12
8.3/ CÁLCULOS MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES	14
8.4/ DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	15
8.5/ CIMENTACIONES.....	17
8.6/ PROTECCIONES AVIFAUNA.....	18
9 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	19
10 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	34
11 NORMAS DE EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN.....	34
ANEJO I. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	35
1 ANTECEDENTES	37
2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	37
3 IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	38
3.1/ PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).....	38
3.2/ POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).....	38
3.3/ GESTOR DE RESIDUOS.....	38

Proyecto Técnico

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.

DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



4	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	38
5	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	39
6	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.	40
7	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.	41
8	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.	42
9	PRESUPUESTO.	43
10	CONCLUSIÓN.	44
	ANEJO II: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA.....	45
1	RESUMEN DE FORMULAS	47
1.1/	TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 3.2.1)	47
1.2/	VANO DE REGULACION	48
1.3/	TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES	48
1.4/	LIMITE DINAMICO "EDS"	51
1.5/	HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3)	53
1.6/	CIMENTACIONES (Apdo. 3.6)	62
1.7/	CADENA DE AISLADORES	66
1.8/	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	68
1.9/	ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION	69
1.10/	DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO	70
2	DATOS GENERALES DE LA INSTALACION	71
3	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	71
3.1/	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO	71
3.2/	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SÍ	72
3.3/	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO	73
4	CRUZAMIENTOS	73
5	TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS	74
6	TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO	74
7	CALCULO DE APOYOS	75
8	APOYOS ADOPTADOS	75
9	CRUCETAS ADOPTADAS	75
10	CALCULO DE CIMENTACIONES	75

Proyecto Técnico

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.

DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



11	CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.....	75
12	CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.....	76
13	FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA	76
	DOCUMENTO 2. PRESUPUESTO.....	77
1	MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	79
2	RESUMEN PRESUPUESTO	87
	DOCUMENTO 3. PLANOS.....	89
	PROYECTO	99
	DOCUMENTO 4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	99
1	CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	101
1.1/	OBRA CIVIL.....	101
1.2/	CONDUCTORES.....	102
1.3/	AISLADORES.....	102
1.4/	HERRAJES Y ACCESORIOS.....	103
1.5/	APARAMENTA DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.....	103
1.6/	APOYOS	105
2	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	106
2.1/	REPLANTEO DE LOS APOYOS	106
2.2/	REPLANTEO DE LOS APOYOS.....	107
2.3/	TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.....	109
2.4/	CIMENTACIONES	109
2.5/	ARMADO E IZADO DE APOYOS	113
2.6/	PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS.....	115
2.7/	TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.....	115
2.8/	REPOSICIÓN DEL TERRENO	119
2.9/	NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO	119
2.10/	TOMAS DE TIERRA	120
2.11/	DESMONTAJE	121
3	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	125
4	CONDICIONES DE USO MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	126
5	MEMORIA O EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	126

	DOCUMENTO 5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	127
1	DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	129
2	DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	129
3	OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	130
4	DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	131
5	INSTALACIONES PORVISONALES PARA LOS TRABAJADORES Y AREAS AUXILIARES DE EMPRESA	133
6	FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN	133
7	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS	134
7.1/	ANALISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA, NOMRMAS DE PREVENCIÓN Y PRENDAS DE PROTECCIÓN	135
7.2/	ANALISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR LA MAQUINARIA A INTERVENIR EN LA OBRA.....	141
7.3/	ANALISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS DE INCENDIOS	151
8	PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA	152
9	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA	152
10	SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS	153
11	PREVENCIÓN ASSITENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	153
12	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATORIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	154
13	SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	156
14	DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA.....	157
15	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	157
	DOCUMENTO 6. PLIEGO GENERAL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES A OBSERVAR EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS Y TRABAJOS QUE SE REALICEN EN TERRENO FORESTAL O EN SUS INMEDIACIONES.....	158
1	OBJETO.....	160
2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	160

Proyecto Técnico

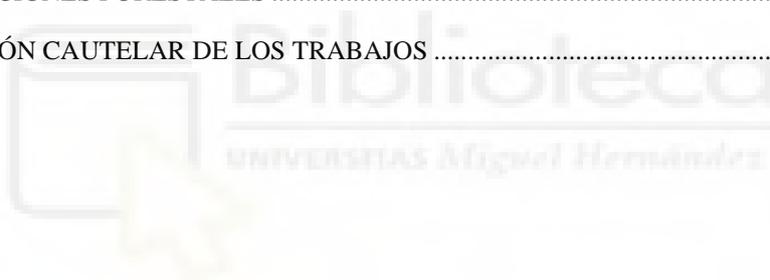
PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.

DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



2.1/	NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL	160
3	TIPOS DE MAQUINARIA FORESTAL	161
4	NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL	161
4.1/	NORMAS GENERALES PARA TODOS LOS TIPOS DE MAQUINARIA	161
5	NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER ESPECÍFICO	163
5.1/	MAQUINARIAS TIPO A	163
5.2/	MAQUINARIA TIPO B	163
5.3/	MAQUINARIAS TIPO C	163
5.4/	MANTENIMIENTO MAQUINARIA AUTOPROPULSADA	163
6	EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS NECESARIOS EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE PREEMERGENCIA	164
7	OPERARIO CONTROLADOR	167
8	EXTINTORES DE INCENDIOS	167
9	EXPLOTACIONES FORESTALES	168
10	SUSPENSIÓN CAUTELAR DE LOS TRABAJOS	168



Proyecto Técnico

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.

DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



CARÁCTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN:

Nº REGISTRO DE LÍNEAS: ---		TIPO: AÉREA
TENSIÓN: 20 KV	LONGITUD EN ESTUDIO: 172 m. LONGITUD A INSTALAR: 43 m. <u>INICIO LÍNEA:</u> APOYO N°347011. <u>FINAL LÍNEA:</u> APOYO N°348019.	CONDUCTOR: LA-56
APOYOS NUEVOS	FRECUENTADOS / DE MANIOBRA	A-1
	NO FRECUENTADOS	---

ORGANISMOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA PRESENTE INSTALACIÓN:

- Ayuntamiento de Redován
Plaza del Ayuntamiento, 1, 03370 Redován, Alicante
- Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Infraestructuras y Territorio
Avda. Aguilera, 1, 03007 Alicante, Alicante

Proyecto Técnico

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.

DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



HOJA DESCRIPTIVA RESUMEN DEL PROYECTO DE PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE).

DATOS DEL PROYECTO:

OBJETO: La actuación consiste en la reforma parcial de la línea aérea de aérea de media tensión 20 kV S.C. denominada "CALLOSA" entre el apoyo existente de presilla N°347011 y apoyo existente de hormigón N°348019, para subsanación de anomalía en el término municipal de Redován (Alicante).

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

PROPIEDAD: I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

PRESUPUESTO: 12.667,04 €

CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

ORIGEN: Apoyo existente N°347011

FINAL: Apoyo existente N°348019

LONGITUD: 172 metros en estudio

43 metros a instalar

TENSIÓN: 20 KV

CIRCUITOS: Simple Circuito

CONDUCTOR DE M.T.: LA-56

APOYOS A INSTALAR: 1 apoyo a instalar

PROYECTO

**PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y
AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN
(ALICANTE)**

DOCUMENTO 1. MEMORIA

ÍNDICE

1	TITULAR Y PROMOTOR	3
2	FINALIDAD.....	3
3	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	3
4	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	7
4.1/	SITUACIÓN.....	7
4.2/	TRAZADO DE LA INSTALACIÓN.....	7
5	SITUACIONES PARTICULARES	8
6	ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	8
7	DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.....	8
8	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA.....	8
8.1/	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA LÍNEA	9
8.2/	CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA.....	12
8.3/	CÁLCULOS MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES	14
8.4/	DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	15
8.5/	CIMENTACIONES.....	17
8.6/	PROTECCIONES AVIFAUNA.....	18
9	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	19
10	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	34
11	NORMAS DE EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN.....	34

ANEJOS:

ANEJO I: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO II: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

1 TITULAR Y PROMOTOR

I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., con CIF A-95075578, y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Calderón de la Barca, 16 03004 Alicante, empresa dedicada a la distribución y transporte de energía eléctrica.

2 FINALIDAD

Se redacta el presente proyecto de reforma parcial de línea aérea de media tensión 20kV Simple Circuito denominada "CALLOS" entre los apoyos existentes N°347011 y N°348019, en el término municipal de Redován (Alicante), a petición de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con C.I.F nº A-95.075.578 y domicilio en C/ Calderón de la Barca, 16 03004 Alicante, con objeto de exponer las condiciones técnicas y de seguridad que deberán reunir las instalaciones para dar cumplimiento a toda la legislación reglamentaria a fin de garantizar la seguridad para personas y bienes, y poder así solicitar a la Conselleria de la Comunidad Autónoma la oportuna Autorización Administrativa para la puesta en marcha de la instalación.

La infraestructura no genera incidencias negativas en el sistema de distribución de energía.

3 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

El presente proyecto se ajusta a los Proyecto Tipo I-DE.

- MT 2.21.60 "Línea Aérea de Media Tensión Simple Circuito con conductor de aluminio-acero 47-AL1/8ST1A (LA-56)", Edición 05 de Mayo de 2019.
- M.T 2.23.30, mayo 1999, "Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 KV".
- M.T 2.23.35, febrero 2014, "Diseño de puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal igual o inferior a 20 KV".

También se ha tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en el:

- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Ley 3/1993, de 9 de diciembre**, de las Cortes Valencianas (Ley Forestal).
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, de Regulación del Sector Eléctrico (B.O.E. 28 de noviembre de 1997), derogada casi en su totalidad por la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, manteniendo solo algunos preceptos específicos que se modificaron sustancialmente en la nueva legislación.
- **Recomendación 519/99/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999**, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.
- **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 (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- **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 1066/2001, de 28 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento que establece las condiciones de protección de dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18 de septiembre de 2002), modificado por el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52.
- **Decreto 7/2004, de 23 de enero**, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

- **Orden de 3 de enero de 2005**, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que hayan de tramitar ante esta Conselleria.
- **Decreto 88/2005, de 29 de abril**, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- **Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- **Real Decreto 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 (BOE de 13-09-08).
- **Orden 9/2010, de 7 de abril**, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001.
- **Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- **Resolución de 15 de octubre de 2010**, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.
- **Resolución de 22 de octubre de 2010**, de la Dirección General de Energía, sobre declaración responsable normalizada en procedimientos administrativos.

- **Decreto 208/2010, de 10 de diciembre**, del Consell, sobre contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental.
- **Resolución de 11 de marzo de 2011**, de la Dirección General de Energía, sobre normas particulares de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
- **Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre**, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- **Instrucción de 13 de enero de 2012**, de la Dirección General del Medio Natural, sobre vías pecuarias.
- **Decreto 60/2012, de 5 de abril**, del Consell, que regula el régimen especial de evaluación de proyectos que afecten a la Red Natura 2000.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental (BOE núm. 296 de 11.12.2013). Queda derogada la legislación estatal de evaluación ambiental existente RDL 1/2008, Ley 9/2006 y RD 1131/1988.
- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico, modificada significativamente por el Real Decreto-ley 23/2020, del 23 de junio. El Real Decreto-ley 9/2013, del 12 de julio, antecede a dicha ley y el Real Decreto 413/2014, del 6 de junio, complementa su aplicación.
- **Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre**, sobre metodología para cálculo de la retribución de transporte.
- **Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre**, sobre metodología para cálculo de la retribución de transporte.
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, sobre condiciones técnicas de seguridad en instalaciones eléctricas.
- **Real Decreto 413/2014, de 6 de junio**, sobre producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.
- **Ley 3/2014, de 11 de julio**, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- **Real Decreto 32/2022, de 28 de enero**, sobre gestión de los residuos de construcción y demolición.

- **Ley 5/2022, de 29 de noviembre**, de Residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunidad Valenciana.
- **Ley 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

Además de las normas I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. 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 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1/ SITUACIÓN

La instalación que se proyecta queda emplazada en Zona A de la provincia de Alicante, en el término municipal de Redován (Alicante).

4.2/ TRAZADO DE LA INSTALACIÓN

La actuación consiste en la sustitución del apoyo de hormigón existente N°347008 por un nuevo apoyo de celosía A-1 tipo C-2000-14 con cruceta recta tipo RC2-20-S y seccionadores unipolares tipo SELA. A su vez se sustituirá el cableado existente por cableado tipo 47-AL1/8ST1A (LA-56) entre el nuevo apoyo de celosía A-1 y el apoyo existente de hormigón N°348019.

Se emplearán nuevas cadenas de amarre tipo U70YB30P AL en el nuevo apoyo de celosía A-1 a instalar y en los apoyos existentes N°347009, N°347010 y N°347011, y protecciones para avifauna tipo FOGR y CUP-16.

La línea en estudio está compuesta por 4 alineaciones de las siguientes características:

	LONGITUD	APOYOS	NÚMERO DE VANOS
ALINEACIÓN 1	22 m	Entre Ap.347011 y Ap.347010	1
ALINEACIÓN 2	19 m	Entre Ap.347010 y Ap.347009	1
ALINEACIÓN 3	65 m	Entre Ap.347009 y Ap.347012	1
ALINEACIÓN 4	90 m	Entre Ap.347009 y Ap.348019	2

El trazado, así como los tipos, características y alturas de los apoyos, se encuentra reflejado en el “Documento 3: Planos” del presente Proyecto.

Se ajusta a las condiciones de paso establecidas en el capítulo V del título VII (Art. 161 y 162) del RD 1955/00 de 1 de diciembre y legislación urbanística aplicable, en las partes de la instalación de nueva construcción.

5 SITUACIONES PARTICULARES

Seguidamente se exponen aquellos cruzamientos, paralelismos y pasos por zonas exigidos por la traza de la línea, con expresión de los datos que los identifican y que en todo caso se ajustarán a lo preceptuado en el Reglamento Técnico de Líneas de Alta Tensión.

SITUACIÓN ESPECIAL	ORGANISMO AFECTADO
PATRICOVA	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Infraestructuras y Territorio
PATFOR	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Infraestructuras y Territorio
MONTES	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Infraestructuras y Territorio

6 ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La instalación proyectada **NO** precisa Estimación de Impacto Ambiental, según Decreto 32/2006 de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada **SI** está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, según Decreto 7/2004, de 3 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

7 DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

La instalación proyectada **NO** precisa la Declaración de Utilidad Pública.

8 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA

La línea eléctrica aérea a reformar en proyecto será trifásica de simple circuito. La tensión de servicio será igual o inferior a 20 KV entre conductores, siendo la máxima potencia que puede transportar la línea según el conductor en estudio de 6.215 kW.

Clase de corriente	Alterna trifásica
Número de circuitos	Simple Circuito
Tensión compuesta en el origen	20KV
Factor de potencia	0,9
Frecuencia	50 Hz

8.1/ ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA LÍNEA

CONDUCTOR

El cable existente a instalar es de tipo LA-56 de aluminio-acero galvanizado de 54,6 mm² de sección, según norma UNE-EN 50182, incluido en la norma NI 54.63.01, de las características indicadas a continuación:

Designación UNE	LA-56
Sección de aluminio, (mm ²)	46,8
Sección total, (mm ²)	54,6
Composición	6+1
Diámetro de los alambres, (mm)	3,15
Diámetro aparente, (mm)	9,45
Carga mínima de rotura, (daN)	1629
Módulo de elasticidad, (daN/mm ²)	7900
Coefficiente de dilatación lineal, (°C ⁻¹)	1,91E-05
Masa aproximada, (kg/km)	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C, (Ω/km)	0,6129
Densidad de corriente, (A/mm ²)	0,361

La temperatura máxima de servicio, bajo carga normal en la línea no sobrepasará los 50 °C.

La tracción máxima en el conductor, no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura del mismo. La tracción en el conductor a 15% de la carga de rotura del mismo

Dicho conductor permite el paso de la línea sobre carreteras, caminos, líneas de baja tensión, etc., sin necesidad de modificar la sección del conductor en los vanos de cruce, o de colocar cables fiadores.

AISLAMIENTO

Considerando como tensión más elevada de la línea 24KV, así como los elementos que integran las cadenas de aisladores.

Se establecen dos niveles de aislamiento, (Nivel II- Medio, Nivel IV-Muy fuerte) en los que afecta a la contaminación del entorno en que han de instalarse los aisladores.

Con los aisladores seleccionados en el presente proyecto se cumplen con los niveles de aislamiento exigidos en la tabla 12 de la ITC-LAT 07, de 50 KV y 125 KV, correspondientes a la tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial y tensión soportada a impulsos tipo rayo, respectivamente.

En la tabla 14 de la ITC-LAT- 07, se indican niveles de contaminación, ejemplos de entornos típicos y líneas de fuga mínimas recomendadas. Los valores de las líneas de fuga están indicados para aisladores de vidrio. En el presente proyecto, por tratarse de aisladores compuestos, para determinar el número de aisladores en función del nivel de contaminación, se ha aplicado lo indicado en las normas UNE 21909, UNE-EN 62217 y en la norma NI 48.08.01.

En nuestro caso nos encontramos en un Nivel II – Medio, caracterizado por:

a) Zonas con industrias que no produzcan humos particularmente contaminantes y con una densidad media de viviendas equipadas con calefacción.

b) Zonas de fuerte densidad de población o de industrias, pero sometidas a lluvias limpias.

c) Zonas expuestas a vientos desde el mar, pero no muy próximas a la costa cercanas al mar, pero alejadas algunos kilómetros de la costa.

Se emplearán aisladores compuestos según norma **NI 48.08.01**, cuyas características son:

Aislador tipo U70YB30 P

- Material : Composite
- Esfuerzo de rotura electrodinámica ó dinámica : 7.000 daN
- Línea de fuga : 740 mm
- Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto. : 70KV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta : 165KV

En aquellos apoyos en los que se requieran las prescripciones especiales de seguridad reforzada según el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y que posean aisladores de cadena, la fijación podrá ser efectuada de una de las formas siguientes:

- Con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, una a cada lado del apoyo.
- Con una cadena de suspensión doble o con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25 por 100 superiores a los establecidos en los apartados 3.3 y 3.4. En estos casos deberán adoptarse algunas de las siguientes disposiciones:
 - Refuerzo del conductor con varillas de protección (armor rod).
 - Descargadores o anillos de guarda que eviten la formación directa de arcos de contorneamiento sobre el conductor.
 - Varilla o cables fiadores de acero a ambos lados de la cadena, situados por encima del conductor y de longitud suficiente para que quede protegido en la zona de formación del arco. La unión de los fiadores al conductor se hará por medio de grapas antideslizantes.

APOYOS

Las características (tipología, resistencia y altura libre), de los apoyos de la línea eléctrica en proyecto se encuentran reflejadas en el plano “25A001-LAMT-03 Perfil Longitudinal” del Documento 3: Planos.

CRUCETAS

La cruceta a utilizar será metálica, según las normas:

- NI 52.31.02 “Crucetas rectas y semicrucetas para líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20kV”.

Las crucetas adoptadas en este proyecto serán una cruceta recta tipo RC2-20-S. Las dimensiones y disposiciones de las crucetas utilizadas pueden verse en el plano “25A001 - LAMT - 03 Perfil Longitudinal” y “25A001- LAMT - 04 Crucetas, apoyos y cimentaciones” del Documento 3: Planos.

Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, resistir los esfuerzos en la hipótesis más desfavorable y donde se requiera, a la protección de la avifauna.

SEÑALIZACIÓN Y NUMERACIÓN DE LOS APOYOS.

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico CE 14, según la norma NI 29 00 00.

De igual forma, todos los apoyos irán numerados, de tal manera que sean legibles desde el suelo, según la norma NI 29.05.01.

8.2/ CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA

DENSIDAD DE CORRIENTE

La densidad máxima de corriente admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce del apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT.

De la tabla 11 del indicado apartado, e interpolando entre la sección inferior y superior al conductor en proyecto, se tiene que para conductores de aluminio la densidad de corriente será:

$$\sigma_{Al} = 3,897 \text{ A/mm}^2$$

Teniendo presente la composición del cable, que es 6 + 1, el coeficiente de reducción (CR), a aplicar será de 0,937, con lo que la intensidad nominal del conductor será:

$$\sigma_{Al-ac} = \sigma_{Al} \cdot CR = 3,897 \cdot 0,937 = 3,651 \text{ A/mm}^2$$

Por tanto, la intensidad máxima admisible en amperios es:

$$I_{max} = \sigma_{Al-ac} \cdot S = 3,651 \cdot 54,6 = 199,5 \text{ A}$$

REACTANCIA APARENTE

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2\pi f \left(0,5 + 4,605 \cdot \log \frac{D}{r} \right) 10^{-4} \text{ } (\Omega/\text{km})$$

siendo:

- X: reactancia de la línea (Ω/km).
- f: frecuencia de la red: 50 (Hz).
- D: separación media geométrica entre conductores (mm).
- r: radio del conductor (mm)

El valor de D se determina a partir de las distancias entre conductores d_1 , d_2 y d_3 que proporcionan las crucetas elegidas, representadas en los planos.

$$D = \sqrt[3]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3} \qquad X = 0,404 \text{ } \Omega/\text{km}$$

CAÍDA DE TENSIÓN.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia de la capacidad) viene dada por la expresión:

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

siendo:

- ΔU : caída de tensión compuesta (V).
- I: intensidad de la línea (A).
- X: reactancia kilométrica por fase (Ω).
- R: resistencia kilométrica por fase (Ω).
- ϕ : ángulo de desfase.
- L: longitud de la línea (km)

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\Delta U\% = \frac{PL}{10U^2} (R + X \tan \phi)$$

siendo:

- P: potencia transportada (KW)
- U: tensión compuesta de la línea (KV)

El valor de momento eléctrico en función de la tensión nominal y una caída de tensión del 5%, para $\cos \phi = 0,9$ es:

U_n (kV)	U %	Momento Eléctrico (KW.Km)
20	5	24.710

POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR POR LA LÍNEA

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la intensidad máxima admisible y por la caída de tensión, que no debe exceder del 5%.

La máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima es:

$$P\sqrt{3}_{max,max}$$

Como la intensidad máxima es 199,5 A, tendremos que para un factor de potencia del 0,90 la potencia máxima que puede transportar la línea, por circuito, será:

Un (kV)	Pmáx (kW)
20	6.215

PÉRDIDA DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea vienen dadas por la expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

siendo:

ΔP : pérdida de potencia (W).

R: resistencia kilométrica del conductor (Ω /km).

L: longitud de la línea (km).

I: intensidad de la línea (A).

y teniendo en cuenta que la pérdida de potencia en tanto por ciento es:

$$\Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10U^2 \cos^2 \phi}$$

P: potencia transportada (KW)

U: tensión compuesta de la línea (KV)

Sustituyendo los valores conocidos de R y U, se tiene para un $\text{Cos}\phi = 0,90$:

Un (KV)	Pérdidas de potencia en %
20	0,0000865 x P x L

8.3/ CÁLCULOS MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES

El cálculo mecánico de los conductores se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores, además, el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

- b) Que la tracción de trabajo de los conductores a 15 °C sin sobrecarga, no exceda del 15% de la carga de rotura EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).
- c) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

Al establecer la condición a) se puede prescindir de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, siempre que en ningún caso las líneas que se proyecten deberán tener apoyos de anclaje distanciados a más de 3 Km. (ITC-LAT 07 apartado 3.5.3).

Al establecer la condición b) se tiene en cuenta el tense limite dinámico del conductor bajo el punto de vista del fenómeno vibratorio eólico del mismo. EDS (tensión de cada día, Every Day Stress) (ITC-LAT 07 apartado 3.2.)

Atendiendo a las condiciones anteriores establecemos para la zona A una tracción mecánica del conductor 15° C, sin sobrecarga 247,15 daN, valor equivalente al 15% de la carga de rotura. A efectos de tracción máxima se establece el valor máximo de 1100 daN, con lo que se garantiza un coeficiente de seguridad de 3,43.

El trazado de la línea se encuentra, de acuerdo con el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT-07 del RD 223/2008, en Zona A (altitud inferior a 500 m.s.n.m.).

8.4/ DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES.

De acuerdo con el apartado 5.41 de la ITC-LAT 07, la separación mínima entre conductores viene dada por la fórmula:

$$D = K\sqrt{F + L} + K' D_{pp}$$

en la cual:

- D = Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del ITC-LAT 07. En este caso al ser el ángulo de oscilación de 71° 55' el valor de K es de 0,60.
- K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea, en nuestro caso , K'=0,75.
- F = Flecha máxima en metros.

- L = Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.
- Dpp = Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Según tabla 15 de ITC-LAT 07 :Dpp= 0.25 m.
- **Distancia mínima entre conductores y partes puestas a tierra.**

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC- LAT 07, la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a Del en función de la tensión más elevada de la línea, con un mínimo de 0,2 m

$$Del = 0,22 \text{ m}$$

- **Distancia al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables.**

Según el Reglamento en la ITC-LAT 07, apartado 5.5, las alturas de los apoyos serán las necesarias para que los conductores con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 5,3 + 0,22 = 5,52m$$

Si bien en la ITC-LAT 07, se indica con un mínimo de 6 metros. No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias se reducirían un metro. En este proyecto establecemos un mínimo de 7 metros.

- **Distancia a edificios, construcciones y zonas urbanas.**

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 5,3 + 0,22 = 5,52$$

Si bien en la ITC-LAT 07, se indica con un mínimo de 5 metros.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a las personas: 5,5 + Del en metros, con un mínimo de 6 metros.
- Sobre puntos no accesibles a las personas: 3,3 + Del en metros, con un mínimo de 4 metros.

En el cruce que nuestra línea realiza con edificaciones existentes, el caso más desfavorable es un tejado accesible a las personas, que se encuentra entre los apoyos N°347009 y A-1. La distancia vertical del conductor más bajo de nuestra línea con dicha edificación existente más desfavorable una vez reformada es de 7,41 metros > 6 metros.

8.5/ CIMENTACIONES.

Las cimentaciones se preparan a base de macizos prismáticos de hormigón de sección cuadrada.

El método empleado para el cálculo de cimentaciones (método de Sulzberger), de acuerdo con las exigencias del vigente Reglamento, considera:

- Coeficiente de seguridad al vuelco de 1,5 en hipótesis normales.
- Angulo de giro máximo tal que su tangente no supere el valor de 0,01.

Se establece que, para un valor máximo del ángulo de giro, definido por su tangente igual a 0,01, el momento estabilizador se compone de otros dos:

- Debido al empotramiento lateral del macizo en el terreno
- Originado por la reacción de éste, debido al peso de la cimentación, apoyo y cables.

Estos dos momentos son los sumandos de la expresión:

$$M_f = 139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4 + a^3 \cdot [h + 0,020] \cdot 2420 \cdot \left[0,5 - \frac{2}{3} \cdot \sqrt{1,1 \cdot \frac{h}{a \cdot 10 \cdot C_2}} \right] kg \cdot m$$

Siendo:

- Mf momento de fallo al vuelco, en kg m.
- a anchura del cimiento, en m.
- h profundidad del cimiento, en m.
- C2 coeficiente de compresibilidad del terreno, a la profundidad de 2 m., en kg/cm³.

En el presente proyecto se fija el coeficiente $C2 = 8 \text{ kg/cm}^3$ por considerar el terreno como flojo.

El reglamento exige un coeficiente de seguridad al vuelco de 1,5 en hipótesis normales. Por otra parte, con este método se determina el momento de vuelco con respecto al punto de giro del macizo. Puede suponerse que dicho momento es aproximadamente un 10 % mayor que el calculado con respecto al nivel del terreno. En estas condiciones se verifica que el momento máximo M_{max} admisible en un apoyo, producido por fuerzas externas, debe ser con respecto al momento de fallo al vuelco, M_f :

$$M_{max} = \frac{M_f}{1,65}$$

Aplicando la metodología expuesta para los diferentes tipos de apoyos, obtenemos como resultados una cimentación suficiente en cada apoyo.

En el plano N°4 del Documento 3: Planos, se reflejarán las dimensiones de las cimentaciones de cada uno de los apoyos utilizados.

8.6/ PROTECCIONES AVIFAUNA.

Se adoptarán las medidas necesarias para el cumplimiento del RD 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. Por lo que, en zonas protegidas, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- En los apoyos de alineación se construirán con aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida. En este proyecto se han eliminado todo el aislamiento rígido.
- En los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, amarre, ángulo, fin de línea se han diseñado de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semi-crucetas no auxiliares de los apoyos.
- Para las crucetas o armados de 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.
- En amarre la distancia entre el conductor y la cruceta debe ser mayor de 1m, para conseguir dicha distancia es necesaria la utilización de alargaderas, según NI 52.51.60.
- Si se atraviesan zonas de paso de aves como cursos fluviales, zonas pantanosas, etc. se instalarán, cada 20 metros de conductor, dispositivos anticolidión, según NI 29.00.02 o NI 20.00.03.

9 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.

Para el diseño de la puesta a tierra de los apoyos, así como para el protocolo de medida en campo y validación del sistema de puesta a tierra, se seguirá lo indicado en el MT 2.23.35 “Diseño de puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal igual o inferior a 20 KV”.

DATOS DE PARTIDA.

Los parámetros necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son el valor de la corriente de falta (que depende principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red), la duración de la misma (que depende principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red) y las características del suelo.

INTENSIDAD DE FALTA A TIERRA.

Según Tabla 8 de MT 2.23.35, las intensidades máximas de puesta a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la subestación serán:

Tensión nominal de la red U_n	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente XLTH [Ω]	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra [A]
13,2	Rígido	1,863	4500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	1863
15	Rígido	2,1	4.500
15	Reactancia 4 Ω	4,5	2.117
20	Reactancia 5,2 Ω	5,7	2.228
20	Zig-Zag 500 A	25,4	500
20	Zig-Zag 1.000 A	12,7	1.000

Para las intensidades máximas de la corriente de defecto a tierra indicadas anteriormente las protecciones instaladas actúan en tiempo inferior a 1 s.

La intensidad de defecto a tierra en el apoyo dependerá, entre otros parámetros, de:

- > Impedancia de puesta a tierra de servicio de la ST y tolerancia de la impedancia de puesta a tierra de servicio de la ST

- > Impedancia del trafo de la ST
- > Tensión máxima del trafo de la ST
- > Impedancia de la puesta a tierra de protección el apoyo

Según ITC-LAT-07, el valor de la corriente de falta a tierra de la línea (IF) es

$$IF = 3I_o$$

Siendo:

I_o Corriente homopolar durante la falta [A]

En redes con el neutro puesto a tierra a través de una impedancia la formula simplificada para el cálculo de la intensidad de defecto es:

$$[I_F] = \frac{\sqrt{3} \cdot U}{\left[3Z_n + 2j \frac{u_{cc} U^2}{S_{nom}} + 3R_t \right]}$$

siendo:

U_n	Tensión nominal de la red	[V]
Z_n	Impedancia de puesta a tierra del neutro	[p.u]
U_{cc}	Tensión de cortocircuito del trafo de la ST	[VA]
S_{nom}	Potencia nominal del trafo de la ST	[s] 5
R_t	Resistencia de puesta a tierra global del elemento metálico en el que se produce el defecto	[Ω]

Cuando no se emplean cables de tierra que conectan en paralelo varios apoyos la resistencia global de puesta a tierra coincide con la de puesta a tierra del apoyo en defecto ($R_t = R_p$).

La intensidad de puesta a tierra (IE) es la parte de la intensidad de falta (IF) que provoca la elevación del potencial del apoyo.

$$I_E = r \cdot 3I_o = r \cdot I_F$$

siendo:

r Factor de reducción por efecto inductivo debido a los cables de tierra.

Esta corriente IE se reparte entre el propio apoyo de la falta (IT) y los apoyos colindantes a ambos lados de la línea (IA e IB).

$$IE = IT + IA + IB$$

En este caso en el que la línea no tiene cable de tierra, no interviene ni el factor de reducción ($r=1$) ni la resistencia de puesta a tierra de los apoyos vecinos, por lo que $I'_{1F} = I_T$

En MT 2.23.35 se presenta un método de cálculo simplificado para la intensidad de puesta a tierra en el apoyo, que será el empleado en el presente proyecto, considerando que la corriente de puesta a tierra es igual a la corriente de defecto, es decir, despreciando la corriente que se deriva por las pantallas de los cables o los hilos de guarda (conforme al supuesto reglamentario anteriormente expuesto para líneas sin cable de tierra). Para el cálculo se empleará el equivalente Thevenin representado a continuación, correspondiente a un fallo monofásico para una red puesta a tierra mediante reactancia teniendo en cuenta la impedancia de PaT del apoyo. Se considera un factor de tensión $c=1,1$ según norma UNE-EN 60909-1.

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_p^2}}$$

Siendo

I'_{1F}	Intensidad de puesta a tierra en el apoyo	[A]
U_n	Tensión nominal red	[V]
X_{LTH}	Reactancia equivalente	[Ω]
R_p	Resistencia PaT apoyo	[Ω]

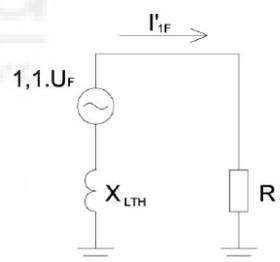


Figura. Equivalente Thevenin

DURACIÓN DE LA FALTA

Las protecciones instaladas en caso de defecto a tierra en las líneas aéreas de I-DE, de tensión nominal igual o inferior a 20 kV, garantiza la actuación de las protecciones en un tiempo, t , inferior al determinado por la relación siguiente:

$$I'_{1F} \cdot t = 400$$

Donde:

I'_{1F}	Intensidad de puesta a tierra en el apoyo	[A]
t	Tiempo de actuación de la protección	[s]

Para las intensidades máximas de la corriente de defecto a tierra indicadas en la tabla 8 ($I'1F=I1F$), las protecciones instaladas actúan en un tiempo inferior a 1 s. Para cualquier otra intensidad de defecto a tierra el diseño de la puesta a tierra en los apoyos no frecuentados, se considera satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, ya que los valores de la resistencia de puesta a tierra máximos admisibles, indicados en la tabla 4, provocan una intensidad de defecto a tierra suficientemente alta para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Nótese que el tiempo de actuación variará en función de la intensidad de defecto a tierra y la curva de relé, pero en ningún caso superará los 10 s.

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Según ITC RAT 13 para instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 KA, la resistividad del terreno (ρ_s) se puede estimar mediante examen visual de la naturaleza del terreno. En este caso, y según la naturaleza del terreno, la resistividad del terreno se estima en **200 Ω/m** .

El dimensionamiento de la red de Puesta a Tierra deberá estar de acuerdo con lo mostrado en el Apartado 7.3 de ITC-LAT-07.

DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA CORROSIÓN Y LA RESISTENCIA MECÁNICA

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos y de las líneas de tierra se seguirán los criterios indicados en el Apartado 3 de ITC-RAT-13.

DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA RESISTENCIA TÉRMICA

Para el dimensionamiento de la resistencia térmica de los electrodos y de las líneas de tierra se seguirán los criterios indicados en el ITC-RAT-13. Aplicando la fórmula:

$$\frac{I_{F(max)}}{S} = \frac{K}{\sqrt{t_F}}$$

Siendo:

I_F (<i>max</i>)	Corriente de cortocircuito a tierra máxima prevista	[A] 500
S	Sección del conductor	[mm ²]
K	Coefficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito	[A·s ^{1/2} ·mm ⁻²]
t_F	Duración del cortocircuito	[s] 5

Según ITC RAT 13, el valor de K para una temperatura final de los electrodos y líneas de puesta a tierra de 200 °C es de 160 para el cobre. Puede admitirse un aumento de esta temperatura hasta 300 °C si no supone un riesgo de incendio, lo cual es admisible para la mayoría de las instalaciones de tierra de las líneas, pasando los valores de K a 192.

La duración máxima admisible del cortocircuito será, en todo caso, inferior a 5 s.

Se obtiene una sección mínima del conductor para satisfacer el criterio de la resistencia térmica de 5,82 mm².

DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada (U_{ca}) a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de corriente de falta, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 18 del ITC-LAT-07 (Tabla 1 del MT 2.23.35)

Duración de la corriente de falta tF[s]	Tensión de contacto aplicada admisible Uca [V]
0.05	7.35
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
>10.00	50

Salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos.

Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Por tanto, si un sistema de puesta a tierra satisface los requisitos numéricos establecidos para tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso aplicadas peligrosas.

Cuando las tensiones de contacto sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en ITC-RAT-13.

TENSIÓN MÁXIMA DE CONTACTO ADMISIBLE PARA LA INSTALACIÓN

De acuerdo a lo expuesto en el apartado 7.3.4 de ITC-LAT-07, una vez definido el valor de la tensión de contacto aplicada admisible (U_{ca}), se procede a determinar la máxima tensión de contacto admisible (U_c) mediante la expresión siguiente:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2Z_B} \right]$$

Donde:

U_{ca}	Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies, valor mostrado en la Tabla 18 del ITC-LAT-07 en función de la duración de la falta	[V]
Z_B	Impedancia del cuerpo humano	[Ω] 1.000
R_{a1}	Resistencia del calzado, suponiendo un calzado aislante	[Ω] 2.000
R_{a2}	Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno	[Ω] 600
	$R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$ siendo ρ_s la resistividad del suelo cerca de la superficie	

TENSIÓN MÁXIMA DE PASO ADMISIBLE PARA LA INSTALACIÓN.

Según MT 2.23.35, se establece la máxima tensión de paso admisible en la instalación (U_p) mediante la siguiente expresión:

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right]$$

Donde:

U_p	La máxima tensión de paso admisible en la instalación	[V]
U_{pa}	Tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies.	[s]

$$U_{pa} = 10 \cdot \frac{K}{t^n}$$

$K = 72$ y $n = 1$ para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

$K = 78,5$ y $n = 0,18$ para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

t	Duración de la falta.	[s]
Z_B	Impedancia del cuerpo humano.	[Ω] 1.000
R_{a1}	Resistencia del calzado, suponiendo un calzado aislante.	[Ω] 2.000
R_{a2}	Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno.	[Ω] 600

$R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$ siendo ρ_s la resistividad del suelo cerca de la superficie.

En el caso de que una persona pudiera estar pisando zonas de diferentes resistividades con cada pie (por ejemplo, apoyo con acera perimetral) la tensión de paso de acceso máxima admisible ($U_{p(acceso)}$) tiene como valor:

$$U_{p(acceso)} = U_{pa} \cdot \left[1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_h}{Z_B} \right]$$

Donde:

ρ_h	Resistividad de la capa superficial	[$\Omega \cdot m$]
----------	-------------------------------------	----------------------

Por ejemplo, ρ_h de acera perimetral de hormigón es 3.000 $\Omega \cdot m$.

DIMENSIONAMIENTO PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS DEL RAYO.

Desde el punto de vista del criterio de coordinación de aislamiento, deberá tenerse en cuenta que, en el caso de descargas atmosféricas, la magnitud a considerar es la impedancia de onda del electrodo de tierra, que también depende de su forma, dimensiones y resistividad del suelo. El valor de esta impedancia es prácticamente igual al valor de la resistencia, si la longitud del electrodo no supera una longitud crítica L_c . El valor de la longitud crítica depende del valor de la resistividad y de la frecuencia de onda representativa de la descarga (1 MHz), y viene expresada por la fórmula:

$$L_c = \sqrt{\frac{\rho}{f}} (m) = \sqrt{\frac{(\Omega \cdot m)}{(MHz)}}$$

Para electrodos de longitud mayor que la crítica, la impedancia de onda será mayor que la resistencia de tierra. Por lo tanto, es preferible disponer de un sistema de tierra compuesto por múltiples electrodos que por uno solo de gran longitud.

La resistencia de puesta a tierra debe ser suficientemente pequeña para garantizar la actuación de las protecciones de sobreintensidad en caso de un defecto franco a tierra en una línea, y para evitar en la medida de lo posible cebados inversos en caso de caídas de rayos.

VALOR DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

El valor de la resistencia de puesta a tierra debe:

- Para apoyos frecuentados o no frecuentados de material no aislante. Asegurar el correcto funcionamiento de las protecciones en caso de defecto a tierra en función del sistema de puesta a tierra del neutro.
- Para apoyos frecuentados de material no aislante. Garantizar un dimensionamiento apropiado con respecto a la seguridad de las personas y a la protección contra los efectos del rayo según los Apartados 7.3.4 y 7.3.5 de ITC-LAT-07.

DISEÑO BÁSICO

En la tabla siguiente se clasifican los apoyos nuevos según su ubicación conforme a lo indicado en el Apartado 7.3.4.2 de ITC-LAT-07.

	Apoyo no frecuentado	Apoyo frecuentado con calzado y/o apoyos de maniobra
Número Apoyo	---	A-1

En función del tipo de apoyo, a continuación, se describe el diseño básico propuesto

APOYOS NO FRECUENTADOS

El diseño básico según MT 2.23.35 es:

- Línea de tierra. Cable de cobre desnudo de 50 mm².
- Electrodo de difusión vertical a 0,5 m de profundidad. Una pica PL14-1500 s/NI 50.26.01 con alma de acero y recubrimiento de cobre de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro.

APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO Y APOYOS DE MANIOBRA

El diseño básico según MT 2.23.35 es:

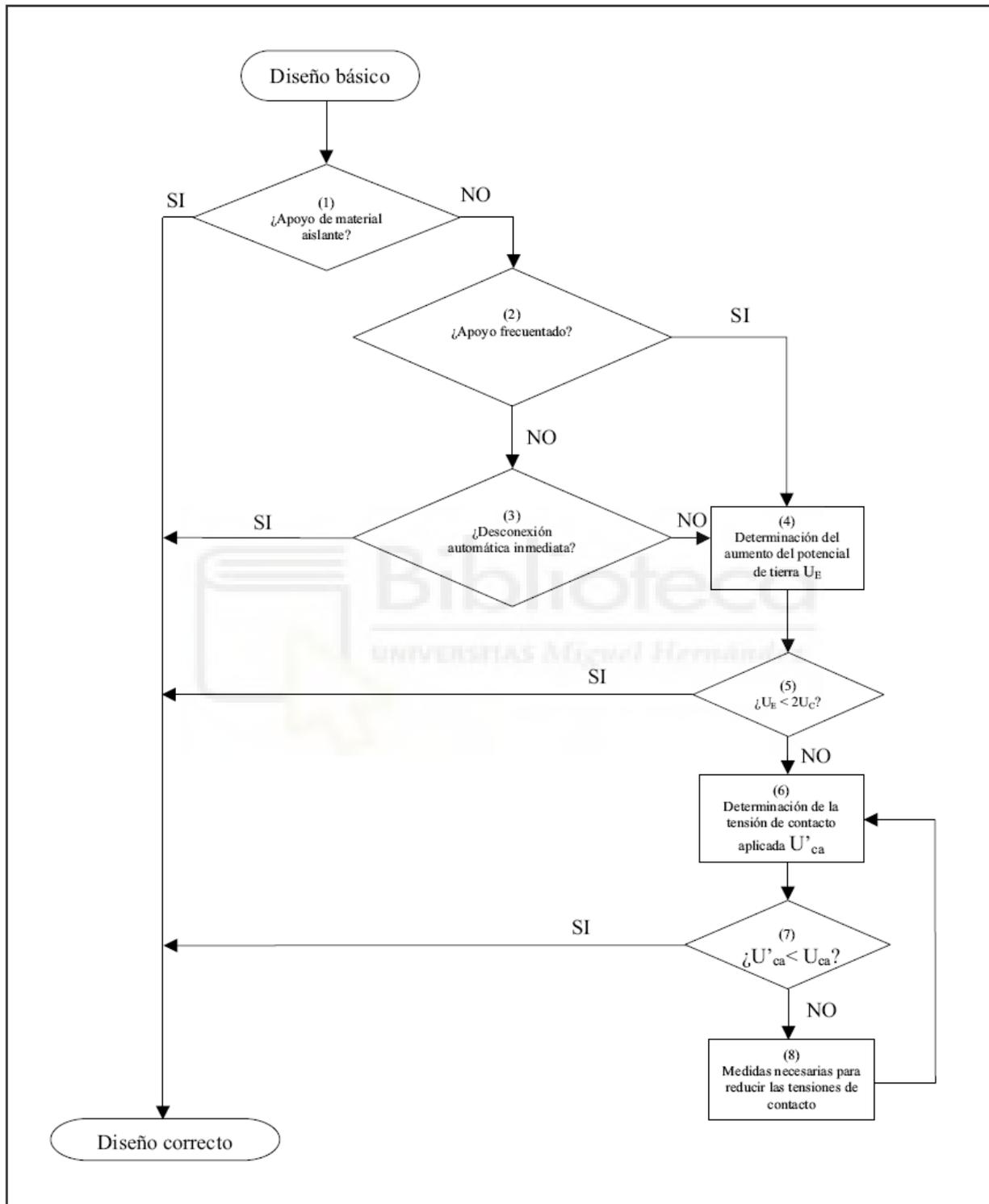
- Línea de tierra. Cable de cobre desnudo de 50 mm².
- Electrodo de difusión vertical a 0,5 m de profundidad. Anillo cuadrado con cable de cobre desnudo de 50 mm² a una distancia horizontal mínima de 1 m de la cimentación del apoyo y en cada vértice del anillo una pica PL14-1500 s/NI 50.26.01 con alma de acero y recubrimiento de cobre de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro.

VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE PUESTA A TIERRA.

Una vez realizado el diseño básico del sistema de puesta a tierra con el que se satisfacen los requisitos a), b) y c) del Apartado 7.1 de ITC-LAT-07, se debe verificar que este diseño satisface los requisitos de seguridad para personas. Para ello se seguirá el diagrama de flujo de la Figura 3 de ITC-LAT-07.



Figura 3. Esquema del diseño de sistemas de puesta a tierra respecto a las tensiones de contacto admisibles



APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO Y APOYOS DE MANIOBRA

Para la justificación de la configuración de las puestas a tierra seleccionadas en apoyos frecuentados con calzado, se empleará la correspondiente al apoyo A-1. La configuración del electrodo para el citado apoyo es CPT-LA-32/05 según MT 2.23.35.

- Dimensiones del electrodo: 3,2 x 3,2 m
- Profundidad del enterramiento: 0,5 m
- Coeficientes

K_r [$\Omega/\Omega \cdot m$]	K_c [$V/(\Omega \cdot m) \cdot A$]	K_{p1} [$V/(\Omega \cdot m) \cdot A$]	K_{p2} [$V/(\Omega \cdot m) \cdot A$]
0,113	0,035	0,023	0,065

El diseño básico de puesta a tierra se considerará correcto cuando la elevación del potencial de tierra sea menor que dos veces el valor admisible de la tensión de contacto. O lo que es equivalente, siempre y cuando los tiempos de actuación de las protecciones de la red de distribución sean inferiores a los indicados en la Figura 1 de la ITC LAT 07 no siendo admisibles tiempos inferiores a 0,1 s (valor límite especificado en el Apartado 1.1 de itc-RAT-13)

El aumento del potencial de tierra (U_E) se calcula

$$U_E = I'_F * R_p$$

Siendo

- I'_F Corriente de tierra del apoyo más cercano a la falta [A]
- R_p Resistencia de tierra del apoyo más cercano a la falta [Ω]

La resistencia de puesta a tierra del apoyo se puede estimar en función de:

- El factor K_r
- La resistividad del terreno

$$R_p = K_r * \rho_s$$

Siendo:

K_r	Coeficiente resistencia.	$[\Omega/\Omega \cdot m]$ 0,113
ρ_s	Resistividad del terreno.	$[\Omega/km]$ 200

Con lo que se obtiene que R_p es 22,60 Ω .

La intensidad de puesta a tierra en el apoyo más cercano a la falta es 373,59 A con lo que se obtiene que $U_E = 8.443,13V$.

La tensión de contacto en la instalación (U'_c) para la configuración de PaT elegida se calcula mediante la expresión:

$$U'_c = K_c * \rho_s * I'_{IF}$$

Siendo

K_c	Coeficiente tensión contacto	$[V/(\Omega \cdot m) \cdot A]$ 0,035
ρ_s	Resistividad del terreno.	$[\Omega/km]$ 200
I'_{IF}	Intensidad de puesta a tierra en el apoyo	$[A]$ 373,59A

Se obtiene una tensión de contacto en la instalación (U'_c) de **2.615,13V**.

El tiempo de duración de falta en función de la intensidad de falta en la instalación es **1,07 s**. Según Tabla 18 de ITC-LAT-07, para un tiempo de 2 s (valor inmediatamente superior), la tensión de contacto máxima admisible es de **90 V** (U_{ca}).

Sustituyendo este valor en la formula correspondiente se obtiene que U_c es **207 V**.

Se comprueba que **8.443,13 V** > 2 x 207 ($U_E < 2 * U_C$), por lo que no se cumple la condición anteriormente indicada.

Considerando la U'_c calculada y despejando, se obtiene una tensión de contacto máxima admisible (U_{ca}) de **1.137,01 V**. Para este valor de tensión de contacto admisible según Tabla 18 de ITC-LAT-07 se obtiene tiempos inferiores a 0,05 s, no admitidos por ITC-RAT-13.

Se **concluye** por tanto que el diseño básico propuesto **no** es **válido** siendo necesario recurrir al empleo de medidas adicionales.

De entre las **medidas adicionales** propuesta en el apartado 7.3.4.4 de ITC-LAT 07 y siguiendo lo indicado en MT 2.23.35, se elige la de construir una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electro soldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará en un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

Con esta medida adicional se consigue evitar el riesgo por tensión de contacto debiendo verificarse que los valores de la tensión de paso de la instalación son menores que la tensión de paso admisible que se define en ITC RAT 13 ($U'_p < U_{pa}$) o lo que es equivalente, siempre y cuando los tiempos de actuación de las protecciones de la red de distribución sean inferiores a los indicados en la Figura 1 de la ITC LAT 07 no siendo admisibles tiempos inferiores a 0,1 s (valor límite especificado en el Apartado 1.1 de ITC-RAT-13).

La tensión de paso en la instalación (U'_p) se determina en función de:

- El factor K_p
- La resistividad del terreno
- La corriente de falta a tierra de la línea

$$U'_p = K_p * \rho_s * I_{IF}$$

siendo:

K_p	Coeficiente.	[V/($\Omega \cdot m$)·A]
ρ_s	Resistividad del terreno.	[Ω/km] 200
I_{IF}	Intensidad de puesta a tierra en el apoyo	[A] 373,59A

Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$U'_{p1} = K_{P1} * \rho_s * I_{IF} = 0,023 \cdot 200 \cdot 373,59 = 1.718,52 \text{ V}$$

Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{p2} = K_{P2} * \rho_s * I_{IF} = 0,065 \cdot 200 \cdot 373,59 = 4.856,67 \text{ V}$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso, es función de la tensión máxima de paso aplicada, según indica la ITC-RAT 13 del RCE.

$$V_p = 10 \cdot \frac{K}{t^n} (1 + 6\rho_s/1000) \rightarrow \text{ITC-RAT 13}$$

Por lo que tendríamos:

- Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{Z_B}}$$

$$U'_{pa1} = \frac{1.718,52}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 200}{1000}} = 277,18V$$

- Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_h}{Z_B}}$$

$$U'_{pa2} = \frac{4.856,67}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 200 + 3 \cdot 3000}{1000}} = 332,64V$$

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{373,59} = 1,07s$$

Según el RCE, el valor de la tensión de paso aplicada admisible no será superior a:

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{K}{t^n}$$

$K = 78,5$ y $n = 0,18$ para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{78,5}{1,07^{0,18}} = 775,50V$$

A continuación, se comprueba:

$$U'_{pa1} = 277,18 < 775,50V$$

$$U'_{pa2} = 332,64 < 775,50V$$

El electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario.

10 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales a instalar en la línea proyectada se encuentran recogidos en las Normas Internas (NI) de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que se detallan del Capítulo III de la MT 2.03.20.

11 NORMAS DE EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN

La ejecución y recepción de la instalación proyectada se realizará con arreglo al Capítulo IV de las Normas Particulares de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. del M.T. 2.03.20.



PROYECTO

**PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y
AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN
(ALICANTE).**

ANEJO I. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	37
2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.	37
3	IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	38
3.1/	PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).....	38
3.2/	POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).	38
3.3/	GESTOR DE RESIDUOS.....	38
4	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	38
5	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	39
6	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.	40
7	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	41
8	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.	42
9	PRESUPUESTO.	43
10	CONCLUSIÓN.....	44



1 ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al Proyecto Básico y de Ejecución de PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125, TERMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE) de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2008-2015).
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 5/2022, de 29 de noviembre, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunidad Valenciana.

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

3.1/ PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).

El promotor de las obras es I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

3.2/ POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).

En el momento de redacción del presente estudio no se ha designado constructor.

3.3/ GESTOR DE RESIDUOS.

La empresa encargada de la obra (poseedor de residuos) contactará con los gestores autorizados inscritos en el registro de Comunidad Valenciana. Partirá de las tipologías de gestores planteados en el presente estudio (apartado 7 operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos”), que a continuación se listan:

- Gestor autorizado en reciclado y recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (R3).
- Gestor autorizado en reciclado y recuperación de metales y compuestos metálicos (R4).
- Gestor autorizado en reciclado y recuperación de otras materias inorgánicas (R5).

4 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

La estimación de residuos a generar, figuran en la tabla 1. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras.

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		4,82	1,50	3,21

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso tipo de obra	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Metales	0,770	0,49	1,30	0,38
RCD: Naturaleza pétreo				
2. Hormigón	0,615	0,09	1,50	0,06

Tabla 1. Residuos generados

En esta estimación de recursos no se prevé la generación de residuos peligrosos. En cualquier caso, si durante la ejecución de la obra fuese previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas o de envases contaminados, su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

5 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se indican los tipos de residuos, que se generarán en la obra, aportando las medidas de prevención, que se pretende adoptar:

- Hormigón (17.01.01): se engloban en esta tipología, todos los residuos generados de la retirada de las baldosas hidráulicas y soleras. Se prevé la carga y transporte mediante maquinaria, hasta las instalaciones del gestor autorizado.

- Tierra y piedras (17.05.04): se engloban en esta tipología, todos los residuos generados de la excavación de zanjas. Se prevé la carga y transporte mediante maquinaria, hasta las instalaciones del gestor autorizado.
- Mezclas bituminosas distintas de las especificaciones en el código 17.03.01 (17.03.02): se engloban en esta tipología, todos los residuos generados de la demolición y el fresado del aglomerado asfáltico. Se prevé la carga y transporte mediante maquinaria, hasta las instalaciones del gestor autorizado.
- Aluminio (17.04.02): Se engloba en esta tipología, todos los residuos de aluminio generados durante el desmontaje de las líneas.
- Hierro y Acero (17.04.05): Se engloba en esta tipología, todos los residuos de hierro y acero generados durante el desmontaje de los apoyos de celosía y/o presilla.

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos, los que corresponden a las categorías de residuos estimados en el apartado de prevención de residuos.

Anejo I

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento (*)	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Valorización R5	Gestor autorizado RCD	3,21

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento (*)	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Valorización R5	Gestor autorizado RCD	0,00
3. Metales					
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RCD	0,38
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RCD	

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento (*)	Destino	Cantidad
2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Valorización R5	Gestor autorizado RCD	0,06

R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

En esta obra no sería obligatorio, la separación de los residuos generados en la misma, ya que no superan de forma individualizada las cantidades previstas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.

8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista de residuos.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

Anejo I

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- Para el caso de residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

9 PRESUPUESTO.

El presente presupuesto no contempla lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. El presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	3,21	4,00	12,85	0,1330%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,06	10,00	0,60	0,0062%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,38	10,00	3,76	0,0389%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	0,00	0,00	0,0000%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc.			9,67	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			26,87	0,2780%

Anejo I

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



10 CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el estudio de gestión de residuos para el proyecto “PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)“



PROYECTO

**PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y
AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN
(ALICANTE)**

**ANEJO II: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA
ELÉCTRICA**

ÍNDICE

1	RESUMEN DE FORMULAS	47
1.1/	TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 3.2.1)	47
1.2/	VANO DE REGULACION	48
1.3/	TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES	48
1.4/	LIMITE DINAMICO "EDS"	51
1.5/	HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3)	53
1.6/	CIMENTACIONES (Apdo. 3.6)	62
1.7/	CADENA DE AISLADORES	66
1.8/	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	68
1.9/	ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION	69
1.10/	DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO	70
2	DATOS GENERALES DE LA INSTALACION	71
3	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	71
3.1/	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO	71
3.2/	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SÍ	72
3.3/	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO	73
4	CRUZAMIENTOS	73
5	TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS	74
6	TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO	74
7	CALCULO DE APOYOS	75
8	APOYOS ADOPTADOS	75
9	CRUCETAS ADOPTADAS	75
10	CALCULO DE CIMENTACIONES	75
11	CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES	75
12	CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA	76
13	FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA	76

1 RESUMEN DE FORMULAS

1.1/ TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 3.2.1)

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \leq 120 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \leq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \leq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \leq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \ddot{O}d \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \ddot{O} (P_p^2 + P_v^2) \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \ddot{O} [(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2] \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \ddot{O}(1+z^2)]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P_0 = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

$Y = c \cdot \cosh (x/c)$ = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

1.2/ VANO DE REGULACION

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \ddot{O} (\dot{a} a^3 / \dot{a} a)$$

1.3/ TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[d \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \ddot{O}(1 + z_0^2)]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a / 2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \ddot{O}(1 + z^2)]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a / 2c)$$

Siendo:

d = Coeficiente de dilatación lineal.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_r$ (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{1+(h/a)^2}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh(X_{fm}/c)$$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = proyección horizontal del vano (m).

1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

$t = -5$ °C.

Sobrecarga: viento (P_V).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10$ °C.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15\text{ °C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15\text{ °C}$.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

$t = -15\text{ °C}$.

Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo.

$t = -20\text{ °C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -20\text{ °C}$.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

$t = +15\text{ °C}$.

Sobrecarga: Viento (P_v).

b) Hipótesis de temperatura.

$t = +50\text{ °C}$.

Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

$t = 0\text{ °C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

$t = -5\text{ °C}$.

Sobrecarga: ninguna.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



b) Zona B.
 $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.
 $t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

1.3.4. Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.
Sobrecarga: mitad de Viento ($P_V/2$).

1.3.5. Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.
Sobrecarga: Viento (P_V).

1.3.6. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zona C).
 $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C).
 $t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C).
 $t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +35\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +45\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = +50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

1.4/ LIMITE DINAMICO "EDS"

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, $t^a = 15 \text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).



Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



1.5/ HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3)

Apoys de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rotv$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rotv$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rotv$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Rotv$

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoys de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3):

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoys y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoys de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = R_{oth}$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = R_{oth}$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahrL}; L_t = R_{oth}$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{avL}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahL}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahrL}; L_t = R_{oth}$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = R_{oth}$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{avL}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahL}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahrL}; L_t = R_{oth}$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{th}$		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = R_{oth}$

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

<p>Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará: Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C. Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.</p> <p>En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión nominal de la línea hasta 66 kV. - La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN. - Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo. - El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales. - Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



1.5.1. Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos a \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos a \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

P_{cvr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

a = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

P_{chr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a/2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor(m).

n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d \leq 16 \text{ mm}$ y $v \leq 120 \text{ Km/h}$

$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d > 16 \text{ mm}$ y $v \leq 120 \text{ Km/h}$

- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.3. Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$D_{tv} = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{tv} = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$D_{tv} = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{tv} = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$D_{tv} = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$D_{tv} = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación.

$$D_{tv} = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{tv} = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{tv} = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{tv} = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ (zona A), $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ (zona B) y $-15 \text{ }^\circ\text{C}$ (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{th} = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15°C (Zona B) y -20°C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.4. Rotura de conductores (Apdo. 3.1.5)

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$Rotv = T_{0h}$ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)

$Rotv = T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5$ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)

Fin de línea

$Rotv = T_{0h} \cdot ncf$ (daN)

$Rotv = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$Roth = T_{0h}$ (daN)

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$Roth = T_{0h}$ (daN)

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$Roth = T_{0h}$ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)

$Roth = T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5$ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)

Fin de línea

$Roth = T_{0h} \cdot ncf$ (daN)

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



$$Roth = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Zona B) y $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.5. Resultante de ángulo (Apdo. 3.1.6)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zona A), $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zona B) y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zona B) y $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

a = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dtv)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$\text{Rahd} = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - a])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

a = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dth)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$\text{Ravr} = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - a])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$\text{Rahr} = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - a])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

1.5.6. Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$Esdt = T_{0h} \cdot ncf$ (daN) (tresbolillo)

$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (daN) (bandera)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

1.5.7. Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis:

V = Cargas verticales.

T = Esfuerzos transversales.

L = Esfuerzos longitudinales.

L_t = Esfuerzos de torsión.

1.6/ CIMENTACIONES (Apdo. 3.6)

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$$Mep = Ep \cdot Hrc$$

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Siendo:

E_p = Esfuerzo en punta (daN).

H_{rc} = Altura de la resultante de los conductores (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo " M_{ev} " se obtiene:

$$M_{ev} = E_{va} \cdot H_v$$

Siendo:

E_{va} = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$E_{va} = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot h \cdot S$ (apoyos de celosía).

$E_{va} = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies planas).

$E_{va} = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies cilíndricas).

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m^2).

h = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

1.6.1. Zapatas Monobloque.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

Siendo:

M_f = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación " M_f " se calcula por la fórmula de Sulzberger:

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \ddot{O}(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2))]]$$

Siendo:

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

1.6.2. Zapatas Aisladas.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$F_{rt} = d_t \cdot \grave{a} (g^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [f/2]$$

Siendo:

d_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m³).

g = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

f = Angulo de las tierras (generalmente = 45°).

Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot d_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \ddot{O}(S_s \cdot S_i))$; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m³ .

d_t = Densidad de la tierra, en daN/ m³ .

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m² .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m² .

Al volumen de tierra “ V_t “, habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot d_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

d_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m³ .

$V_h = \sum V_{hi}$; los volúmenes “ V_{hi} ” pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m³ .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{S_s \cdot S_i})$; volumen del tronco de pirámide, en m³ .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m³ .

$V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m³ .

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m² .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m² .

S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m² .

Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

$$F_{ep} = 0,5 \cdot (M_{ep} + M_{ev} \cdot f) / \text{Base}, \text{ en daN.}$$

Siendo:

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta, en daN · m.

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en daN · m.

f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m.

Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$$F_V = T_V / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

T_V = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



P_a = Peso del apoyo, en daN.

P_t = Peso de la tierra levantada, en daN.

P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$F_T = F_{ep} + F_V$, en daN.

Siendo:

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$C_s = (F_V + F_{rt}) / F_{ep} > 1,5$.

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:

$R_t = F_T / S$, en daN/cm².

Siendo:

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

F_{rt} = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_T = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

S = Superficie de la base del macizo, en cm².

1.7/ CADENA DE AISLADORES

1.7.1. Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$NAis = N_{ia} \cdot U_{me} / L_{lf}$

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Nia = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

Ume = Tensión más elevada de la línea (kV).

Llf = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

1.7.2. Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3.

El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$Csmv = Qa / (Pv + Pca) > 3$$

Siendo:

Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

ncf = número de conductores por fase.

1.7.3. Longitud de la cadena

La longitud de la cadena Lca será:

$$Lca = NAis \cdot LAis \text{ (m)}$$

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

1.7.4. Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \text{ (daN)}$$

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).
NAis = número de aisladores de la cadena.
PAis = Peso de un aislador (daN).
1.7.5. Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \text{ (daN)}$$

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).
 $k = 70 \cdot (v/120)^2$. Según apdo 3.1.2.2.
v = Velocidad del viento (Km/h).
DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).
Lca = Longitud de la cadena (m).

1.8/ DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1.8.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$D = Dadd + Del = 5,3 + Del \text{ (m), mínimo 6 m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).
Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \ddot{O}(F + L) + k' \cdot Dpp \text{ (m).}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.
L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.
F = Flecha máxima (m).
k' = 0,75.

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, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

ds = Del (m), mínimo de 0,2 m.

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.9/ ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "g" no podrá ser superior al ángulo "m" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$tg\ g = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de alineación.

$tg\ g = (P_v \cdot \cos[(180-a)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de ángulo.

Siendo:

tg g = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

Pv = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

Eca = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^{\circ}C+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una Tª X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

a = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

Rav = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "g" es mayor del ángulo máximo permitido "m", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$G = E_{tv} / tg\ m - P_t$

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



1.10/ DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO

$$d_H = z \cdot \text{sena}$$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

a = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.



TRAMO AP.347011 – AP.348019

2 DATOS GENERALES DE LA INSTALACION

Tensión de la línea: 20 kV.
Tensión más elevada de la línea: 24 kV.
Velocidad del viento: 120 km/h.
Zonas: A.

CONDUCTOR.

Denominación: LA-56.
Sección: 54.6 mm².
Diámetro: 9.45 mm.
Carga de Rotura: 1640 daN.
Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm².
Coeficiente de dilatación lineal: 19.1 · 10⁻⁶.
Peso propio: 0.185 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de viento: 0,596 daN/m.
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,339 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0,738 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,292 daN/m.

3 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

3.1/ DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = D_{add} + Del = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

$$dst_{des} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{ais} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 6 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

3.2/ DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SÍ

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D_{des} = k \cdot \ddot{O}(F + L) + k' \cdot D_{pp}$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \ddot{O}(F + L) + k' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

apoyo 347011

$$D_{des} = 0,65 \cdot \ddot{O}(0,12 + 0) + 0,75 \cdot 0,25 = 0,41 \text{ m}$$

apoyo 347010

$$D_{des} = 0,65 \cdot \ddot{O}(0,13 + 0) + 0,75 \cdot 0,25 = 0,42 \text{ m}$$

apoyo 347009

Cruceta Principal

$$D_{des} = 0,65 \cdot \ddot{O}(0,62 + 0) + 0,75 \cdot 0,25 = 0,7 \text{ m}$$

Cruceta de Derivación

$$D_{des} = 0,65 \cdot \ddot{O}(0,85 + 0) + 0,75 \cdot 0,25 = 0,79 \text{ m}$$

apoyo 347012

$$D_{des} = 0,65 \cdot \ddot{O}(0,85 + 0) + 0,75 \cdot 0,25 = 0,79 \text{ m}$$

apoyo A-1

$$D_{des} = 0,65 \cdot \ddot{O}(0,62 + 0) + 0,75 \cdot 0,25 = 0,7 \text{ m}$$

apoyo 348019

$$D_{des} = 0,65 \cdot \ddot{O}(0,46 + 0) + 0,75 \cdot 0,25 = 0,63 \text{ m}$$

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



3.3/ DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

$dsa = Del = 0,22 \text{ m.};$ mínimo 0,2 m.

$dsa = 0,22 \text{ m.}$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

4 CRUZAMIENTOS

Edificio

Anchura: 10 m.

Altura: 4.3 m.

Distancia vertical:

Mínima: 6 m.

Calculada: 7,41 m.

Distancia horizontal al apoyo A-1:

Mínima: 5 m.

Calculada: 5,73 m.

Distancia horizontal al apoyo 347009:

Mínima: 5 m.

Calculada: 19,05 m.

5 TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima							
					-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)	
347011-347010	LA-56	22,02	2,06	22,02	364,6							
347010-347009	LA-56	19,03	-0,22	19,03	329,9							
347009-347012	LA-56	64,54	0,56	64,54	481,8							
347009-A-1	LA-56	50,36	6,55	50,36	286,2							
A-1-348019	LA-56	39,84	0,96	39,84	430,9							

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
					15°C+V		50°C		0°C+H		-5°C	-15°C	-20°C
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	F(m)	F(m)	F(m)
347011-347010	LA-56	22,02	2,06	22,02	261,9	0,1	74,8	0,12			0,03		
347010-347009	LA-56	19,03	-0,22	19,03	227,7	0,09	53,1	0,13			0,02		
347009-347012	LA-56	64,54	0,56	64,54	383,4	0,81	113,4	0,85			0,25		
347009-A-1	LA-56	50,36	6,55	50,36	227,9	0,62	57,1	0,59			0,15		
A-1-348019	LA-56	39,84	0,96	39,84	314,2	0,38	79,1	0,46			0,1		

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos						Desviación Cadenas Aisladores		
					-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/2 Th(daN)	
347011-347010	LA-56	22,02	2,06	22,02	364,6						358,2		
347010-347009	LA-56	19,03	-0,22	19,03	329,9						324		
347009-347012	LA-56	64,54	0,56	64,54	481,8						416,5		
347009-A-1	LA-56	50,36	6,55	50,36	286,2						249,2		
A-1-348019	LA-56	39,84	0,96	39,84	430,9						397,1		

6 TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
					T(daN)	F(m)								
347011-347010	LA-56	22,02	2,06	22,02							356	0,03	328,2	0,03
347010-347009	LA-56	19,03	-0,22	19,03							321,9	0,02	294,1	0,02
347009-347012	LA-56	64,54	0,56	64,54							384,4	0,25	347,1	0,28
347009-A-1	LA-56	50,36	6,55	50,36							231,3	0,15	209,2	0,16
A-1-348019	LA-56	39,84	0,96	39,84							382,9	0,1	343,4	0,11

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(daN)	F(m)								
347011-347010	LA-56	22,02	2,06	22,02	300,6	0,03	272,8	0,03	245,4	0,04	218,2	0,04	191,2	0,05
347010-347009	LA-56	19,03	-0,22	19,03	266,4	0,02	238,6	0,03	211,2	0,03	183,8	0,04	157,2	0,04
347009-347012	LA-56	64,54	0,56	64,54	311,1	0,31	276,9	0,35	244,9	0,39	216	0,45	190,5	0,51
347009-A-1	LA-56	50,36	6,55	50,36	187,6	0,18	166,5	0,2	146,2	0,23	127,2	0,27	109,9	0,31
A-1-348019	LA-56	39,84	0,96	39,84	304,4	0,12	266,5	0,14	230	0,16	195,9	0,19	165,1	0,22

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)									
347011-347010	LA-56	22,02	2,06	22,02	164,8	0,05	139,1	0,06	114,9	0,08	92,9	0,1	74,8	0,12	14,87
347010-347009	LA-56	19,03	-0,22	19,03	131	0,05	106,4	0,06	84,5	0,08	66,4	0,1	53,1	0,13	12,8
347009-347012	LA-56	64,54	0,56	64,54	168,7	0,57	150,5	0,64	135,6	0,71	123,4	0,78	113,4	0,85	14,93
347009-A-1	LA-56	50,36	6,55	50,36	94,8	0,36	82,1	0,41	71,8	0,47	63,6	0,53	57,1	0,59	14,82
A-1-348019	LA-56	39,84	0,96	39,84	138,7	0,26	117,5	0,31	101,1	0,36	88,6	0,41	79,1	0,46	14,03

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



7 CALCULO DE APOYOS

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H					
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
A-1	Alin. Am		101,3	78,6								

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
A-1	Alin. Am		101,3	27,1	433,9							0,7

8 APOYOS ADOPTADOS

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sex.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
A-1	Alin. Am	Celosia recto	N		14	2.000		2.000	600	600	1.400	1,5	

9 CRUCETAS ADOPTADAS

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a	b	c	d	e	f	g	Peso (daN)	CRUCETAS ADOPTADAS
					Brazo Superior (m)	Brazo Medio (m)	Brazo Inferior (m)	D.Vert. Brazos (m)	D.eje jabalcón (m)	D.ref. jabalcón (m)	Altura Tirante (m)		
A-1	Alin. Am	Celosia recto	Horizontal	1	1						0,6	50	RC2-20-S

10 CALCULO DE CIMENTACIONES

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
A-1	A.lin, Am	2.000	12,1	24.200	412,3	5,38	2.217,1	26.417,1

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE				ZAPATAS AISLADAS								
				Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)	Volum. Horm. (m³)	Peso Horm. (daN)	Volum. Tierra (m³)	Dens. Tierra (Kg/m³)	Peso Tierra (daN)	Esf.Roz. Tierra (daN)	Esf. Montan. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Coef. Seg.	Res.Cálc. Tierra (daN/cm²)	
A-1	Alin. Am	1,3	2,15	10	43.734,68											

11 CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
347011	Fin Línea	U70YB30P AL	7.000	60	1.120	0,48	2,5
347010	Ang. Am.	U70YB30P AL	7.000	60	1.120	0,48	2,5
347009	Estrellam.	U70YB30P AL	7.000	60	1.120	0,48	2,5
A-1	Alin. Am	U70YB30P AL	7.000	60	1.120	0,48	2,5

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
347011	Fin Línea	3 C.Am.	U.70Y.B30P AL	1	1,7	0,66		2,5	2,02	7,57	924,39	364,59	19,2
347010	Ang. Am.	6 C.Am.	U.70Y.B30P AL	1	1,7	0,66		2,5	2,02	15,82	442,36	364,81	19,19
347009	Estrellam.	9 C.Am.	U.70Y.B30P AL	1	1,7	0,66		2,5	2,02	7,17	975,85	481,75	14,53
A-1	Alin. Am	6 C.Am.	U.70Y.B30P AL	1	1,7	0,66		2,5	2,02	14,13	495,3	430,91	16,24

Anejo II

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)

12 CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
347011	Fin Línea			-87,7
347010	Ang. Am.			135,3
347009	Estrellam.			-58,7
347012	Fin Línea			35,4
A-1	Alin. Am			96,6
348019	Fin Línea			46,3

13 FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima							
					-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)	
347011-347010	LA-56	22,02	2,06	22,02	0,07							
347010-347009	LA-56	19,03	-0,22	19,03	0,06							
347009-347012	LA-56	64,54	0,56	64,54	0,64							
347009-A-1	LA-56	50,36	6,55	50,36	0,49							
A-1-348019	LA-56	39,84	0,96	39,84	0,27							



PROYECTO

**PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y
AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN
(ALICANTE)**

DOCUMENTO 2. PRESUPUESTO

Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



ÍNDICE

- 1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- 2 RESUMEN PRESUPUESTO**



Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO



Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP-01 MANO DE OBRA Y MATERIALES						
EEDIAPOZ0CELC00800	UD	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR UD. Incluye: Las actividades de transporte, acopio, armado e izado (tonelada acero), excavación (m³), hormigonado (m³), explanación (m³) y retirada de tierras (m³), según los MT correspondientes. Colocación de las placas de identificación y peligro e identificación "QR" y "NFC", según las NI correspondientes. Incluye apoyo C2000-14E según NI 52.10.01.	1,00	1.863,96		
APOZOCELC0080	UD	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	1,00	1.076,42	1.076,42	
290G063	PZA	PLACA GENERICA ADVERTENCIA RIESGO ELECTRICO	1,00	4,29	4,29	
290G067	PZA	DIGITO NUMERACION DE APOYOS GENERICO	6,00	0,56	3,36	
290G357	PZA	PLACA GENERICA BASA IDENTIFICACIÓN UNIVERSAL PIU	1,00	7,30	7,30	
5211023	PZA	APOYO CELOSIA C2000-14E	1,00	772,59	772,59	
TOTAL PARTIDA						1.863,96
EEDIAPOZ0APAC23500	UD	INST/SUST PELDAÑO ESCALAMIENTO CUALQUIER APOYO/TIPO	1,00	27,39		
EEDIAPOZ0APAC2350	Ud	INST/SUST PELDAÑO ESCALAMIENTO CUALQUIER TIPO/APOYO	1,00	9,36	9,36	
523G503	Ud	PELDAÑO DE ESCALAMIENTO GENERICO CUALQUIER TIPO	1,00	18,03	18,03	
TOTAL PARTIDA						27,39
EEDICRUB0CELC02200	UD	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S UD. Incluye: Transporte, acopio a pie de obra, montaje e izado (unidad de cruceta). Se incluye el montaje de la cartela de paso de puente fase central (CCVH) cuando lo precise el tipo de armado. Incluye cruceta RC2-20-S según NI 52.31.02.	1,00	388,79		
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						388,79
EEDIEMPZ0ELMC00301	UD	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III UD. Incluye: La ejecución completa de las tareas de transporte, acopio y montaje y nivelado de un seccionador unipolar sobre los soportes dispuestos para ello, de 24 kV Nivel III de polución. Lleva incluido el montaje y conexiónado al seccionador de dos terminales de aluminio estañado de cualquier sección. Incluye seccionador unipolar según norma NI 74.51.01.	3,00	154,62		
EMPZ0ELMC0030	UD	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	1,00	45,24	45,24	
585G398	PZA	TERMINAL TA GENERICO 33A	2,00	2,62	5,24	
7451003	PZA	SECCIONADOR SELA U 24 / III	1,00	104,14	104,14	
TOTAL PARTIDA						463,86
EEDIAPOB0PARC29500	UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INCLUY. CONEX) UD. Incluye: La ejecución completa de las tareas de transporte, acopio y montaje de un pararrayos (autoválvulas) sobre los soportes dispuestos para ello, de 15/20 kV. Lleva incluido el montaje y conexiónado al pararrayos, del latiguillo de cobre y a la estructura, además se conectará el conductor de la línea mediante las abrazaderas del propio pararrayos o se conectará el punto fijo de puesta a tierra PFPT con el prolongador mediante su tornillería en los casos en los que no lleve el PFPT. Se incluye el conexiónado de un conector por cuña a presión y los metros de conductor necesarios para dar continuidad a la instalación, de la sección adecuada a la línea.	3,00	54,97		

Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
B0PARC2950	UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INCLUY. CONEX)	1,00	16,54	16,54	
582G397	PZA	DERIVACIÓN DCP GENERICA 33A	1,00	2,52	2,52	
753G524	PZA	PARARRAYOS GENERICO 11/13,2/15/20 KV	1,00	35,91	35,91	
TOTAL PARTIDA						164,91
EEDITRAB0TLCC04000 M		TENDIDO SC / LA-56	43,00	2,46		
		M. Incluye: La ejecución completa de las tareas de tendido, regulado y engrapado del cable, y materiales necesarios.				
TRAB0TLCC0400	UD	TENDIDO SC / LA-56	1,00	1,14	1,14	
5463004	KG	CABLE AL-AC LA 56 (47-AL1/8ST1A)	0,00	2,20	1,32	
TOTAL PARTIDA						105,78
EEDIAPOZ0ANTC22401 UD		ANTI ESCALO ANT/0,85-1,00 O ANT/1,00-1,15	1,00	399,72		
		UD. Incluye: Transporte, acopio y colocación de antiescalo en apoyo con cimentación monobloque, ya sean de celosía "C" o de la Serie 1 cuya dimensión máxima entre patas en su parte más baja (200mm sobre la cimentación) esté comprendida entre 0,85 y 1,00 metros, o entre 1,00 y 1,15 metros. En caso de instalación en apoyo con antiescalo existente por deterioro o falta de elementos, está incluido en el recurso el desmontaje e instalación del nuevo, así como la gestión como residuo de los elementos desmontados. Se incluyen todos los medios y pequeños materiales necesarios para su fijación (remaches, tornillos, etc.). Incluye Antiescalo tipo ANT 0,85-1,00 o tipo ANT 1,00-1,15 según NI 52.36.02.				
APOZ0ANTC2240	UD	ANT GENERICO 0,85-1,00/1,00-1,15	1,00	193,47	193,47	
523G491	PZA	ANT GENERICO 0,85-1,00/1,00-1,15	1,00	206,25	206,25	
TOTAL PARTIDA						399,72
EEDIPATZ0TLAC01600 UD		PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	1,00	438,78		
		UD. Incluye: Ejecución de Anillo de Puesta a Tierra enterrado para apoyos de hormigón, chapa, celosía y Serie1 hasta 4m de lado del anillo. Queda incluido el transporte, acopio, así como el material para la ejecución del siguiente trabajo: Apertura de zanja de 4 mts. de lado, por 0,20 mts. de ancho y 0,50 mts. de profundidad, tendido del conductor de cobre (CU de 50 Ø), hincado y conexionado de 4 picas (14/2000) al conductor, conexión del conductor al apoyo mediante un tubo corrugado de PVC de 30 Ø embebido en el hormigón (mazacote) y rotura y reposición del hormigón para la colocación del tubo de PAT. Incluye el croquis de la PAT ejecutada por apoyo, junto con la/s mediciones realizadas.				
PATZ0TLAC0160	UD	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	1,00	152,30	152,30	
502G069	PZA	PICA BIMETALICA GENERICA PL (14 Ó 19)-2000	4,00	10,54	42,16	
541G488	PZA	CONDUCTOR COBRE C50	17,00	12,66	225,60	
582G071	PZA	GRAPA GENERICA CONEXION GCP/C16	1,00	6,32	6,32	
582G404	PZA	GRAPA CONEXION GENERICA PARA PICA-GC	4,00	3,10	12,40	
TOTAL PARTIDA						438,78
EEDIPATZ0TEMU00800 UD		MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL.RESISTENCIA PAT)	1,00	80,13		
		UD. Incluye: Realizar la medición de las tensiones de paso y contacto en todos los puntos accesibles de un CT o apoyo mediante equipo de medición y la elaboración del documento donde se indique los valores de tensiones de paso y contacto realizados, así como el valor de resistencia de puesta a tierra obtenido.				

Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						80,13
EEDIAPOZ0TLCU35600	UD	DESV. CONduc. NUEVO PUNTO ANCLAJE/AMARRE MT-AT (3 FASES) UD Incluye: Unidad de contratación que comprende la ejecución de todas las tareas necesarias para la ejecución de las siguientes fases: Soltar los conductores del origen y retencionarlos en algún punto seguro del apoyo para que no se vean afectados por los trabajos o recogerse en el suelo debidamente arrollados. Trasladar los conductores a un punto de anclaje nuevo, generado por una sustitución del apoyo, armado o un desvío del trazado.	6,00	80,73		
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						484,38
EEDITRAZ0TETU06900	UD	TET -APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA. INCLUYE MATERIAL UD. Incluye todas las tareas necesarias para realizar uno de los siguientes trabajos en tensión en LAMT/LA-AT: • Apertura de puentes sin carga (por circuito). • Cierre de puentes sin carga (por circuito). Incluye la colocación y retirada de protecciones y/o by-pass en caso necesario, así como la colocación y retirada de PAT de la instalación cuando sea preciso. Incluye así mismo la colocación y/o retirada (mano de obra) de aislador/es puente si fuera necesario en un apoyo con derivación. En caso de que la apertura se realice en apoyo sin terminales para su apertura, su posterior cierre incluirá la disposición y colocación de terminales, independientemente de la sección/naturaleza del cable y la tensión (TP-TRP/DCP).	2,00	331,50		
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						663,00
EEDIEMPZ0TETU01000	UD	TET - EXTRA DERIVACION/CONEXION/DESCONEX. DE LA/EMP CONV UD. Incluye: todas las tareas en tensión necesarias para el conexionado o desconexionado de una derivación aérea y/o elementos de maniobra y protección por circuito, incluyendo todos los materiales necesarios: conectores, materiales varios. Incluye la colocación de protecciones en caso necesario y PaT de la instalación en caso necesario. Nota.- esta unidad es adicional a la unidad compatible correspondiente de trabajos sin tensión de instalación de una derivación aérea.	1,00	380,25		
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						380,25
EEDIDLAZ0ELMU02400	UD	ACHAT/DESMONT EMP SELA-XS-SXS (BAJA ACTIVO DE 3 FASE) UD. Incluye: Desmontaje de conjunto (juego de 3 elementos) seccionador unipolar, cortacircuitos fusible de expulsión o sus para líneas aéreas para su achatarramiento, quedando incluido el transporte hasta el lugar dispuesto por I-DE.	1,00	45,50		
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						45,50
EEDIDLAZ0TLCU01300	M	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70 M. Incluye: Desmontaje línea (3 fases) de conductor desnudo por metro de LA < 70 y rebobinado en bobinas desusadas o en rollos para su achatarramiento, quedando incluido el transporte hasta el lugar dispuesto por I-DE.	43,00	0,27		
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						11,61
EEDIDLAZ0CELU00100	KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN (CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA) KG. Incluye: Desmontaje de apoyos metálicos de celosía, presillas, queda incluido el transporte hasta el lugar dispuesto por I-DE. Se incluye en el recurso la demolición y levantamiento de la cimentación hasta los 50 cm de su profundidad, así como la correcta gestión de los residuos generados.	50,00	0,23		
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA						11,50

Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EEDIDLAZ0HURU00200	UD	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD) UD. Incluye: Chatarra/Demolición del apoyo o corte por la base de la peana de hormigón y levantamiento de la cimentación a 50 cm de su profundidad. Queda incluido el transporte del material de demolición, procedente del desmontaje de postes de hormigón, hasta el lugar dispuesto por I-DE.	1,00	207,59		
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			207,59
EEDIDLAZ0AISU01000	UD	ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSITE POR SUSTITUCION UD. Incluye: El desmontaje de un aislador o cadena completa (vidrio o composite), cuando dichos elementos se van a sustituir sobre el mismo punto (cruce existente). Queda incluido el transporte hasta el lugar dispuesto por I-DE.	27,00	25,48		
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			687,96
EEDIAPOZ0APAU35800	UD	INST/SUST PLACAS NUMERO/CIRCUITO Y/O RIESGO/1 APOYO UD Incluye: Unidad de contratación que comprende la ejecución completa de las tareas de transporte, acopio e instalación de placa base y/o placa de riesgo eléctrico o de identificación de apoyo, tensión, circuito o aparato, incluyendo los materiales necesarios: placa base, placas identificación, numeración, y/o riesgo, circuito, tensión, tornillos, remaches, materiales varios, excepto el material para identificación de los aparatos, según se indique en los MT y NI correspondientes.	1,00	20,02		
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			20,02
A0RECU03300	UD	INFORME OCA DE AUTORIZACION FIN DE OBRA UD. Informe emitido por Organismo de Control Autorizado para la autorización en el fin de obra.	1,00	260,00		
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			260,00
EEDICOMZ0SERU07200	UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START UD. Estudio preventivo previo con visita Start.	1,00	90,00		
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			90,00
TOTALCAPÍTULO CAP-01 MANO DE OBRA Y MATERIALES						6.795,13

Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO CAP-02 AVIFAUNA						
EEDICRUZ0AISC13500	UD	INST/SUST CADENA BAST. LARGO ALETAS/ASPAS 20 KV UD. Incluye: todos los materiales y actividades para instalar/sustituir una cadena de amarre con aislador de composite bastón largo SIN espiral (aletas y Aspa -U70YB20P-A AL) de nivel de polución fuerte con grapa de amarre según conductor: • Transporte y acopio de los materiales. • Montaje de aislador • Montaje alojamiento rótula R16/17P • Montaje de grapa amarre tornillo GA-1, GA-2, GA-3 • Regulado de conductor si fuera necesario En caso de sustitución el achatarramiento/desmontaje se facturará con el recurso correspondiente. NOTA. -El I modelo de aislador es combinación de aletas y aspas en toda su longitud.	24,00	48,70		
Sin descomposición						
TOTAL PARTIDA.....						1.168,80
EEDIAPOZ0AVIC33501	UD	FORRADO AP. AMARRE PUENTE DCP LA<= 110 POR FASE/30 UD. Incluye: Todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor: transporte y acopio de los materiales a pie de obra, colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-12S, CUP-16S, CUP-12F o CUP-16F, colocación 2 forros para grapa FOGR-1 o FOGR-2, y colocación de 1 forro para conector por cuña a presión FOCP-1. NI 52.59.03.	18,00	220,58		
Z0AVIC3350	UD	FORRADO AP. AMARRE PUENTE DCP LA<= 110 POR FASE	1,00	73,55	73,55	
525G104	PZA	FORRO GENERICO CONECTOR CUÑA A PRESION	1,00	24,85	24,85	
525G111	M	FORRO GENERICO CUBRE CONDUCTOR PUENTES CUP-12-18	6,00	10,37	62,22	
525G106	PZA	FORRO GENERICO PARA GRAPA FOGR 1-2	2,00	29,98	59,96	
TOTAL PARTIDA.....						3.970,44
EEDIAPOZ0AVIC34201	UD	FORRADO APOYO FIN DE LINEA LA <= 110 (1 FASE)/30 UD. Incluye: todas las actividades y materiales para la colocación de elementos avifauna y cubiertas de conductor: transporte y acopio de los materiales a pie de obra, colocación 3 m de cubierta para forrado de puentes CUP-12S, CUP-16S, CUP-12-F o CUP-16F o colocación 1 forro para grapa FOGR-1 o FOGR-2. NI 52.59.03.	3,00	90,39		
Z0AVIC3420	UD	FORRADO APOYO FIN DE LINEA LA <= 110 (1 FASE)	1,00	29,30	29,30	
525G111	M	FORRO GENERICO CUBRE CONDUCTOR PUENTES CUP-12-18	3,00	10,37	31,11	
525G106	PZA	FORRO GENERICO PARA GRAPA FOGR 1-2	1,00	29,98	29,98	
TOTAL PARTIDA.....						271,17
EEDIAPOZ0AVIC33701	UD	FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE/30 UD. Incluye: Todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor. Transporte y acopio de los materiales a pie de obra, colocación 4 m de cubierta para forrado de puentes CUP-12-S, CUP-16-S, CUP-12-F o CUP-16-F, colocación 1 forro para grapa FOGR-1 o FOGR2, colocación 1 forro para conectores por cuña a presión FOCP. NI 52.59.03.	3,00	145,35		
APOZ0AVIC3370	UD	FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE	1,00	49,04	49,04	
525G104	PZA	FORRO GENERICO CONECTOR CUÑA A PRESION	1,00	24,85	24,85	
525G111	M	FORRO GENERICO CUBRE CONDUCTOR PUENTES CUP-12-18	4,00	10,37	41,48	

Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
525G106	PZA FORRO GENERICO PARA GRAPA FOGR 1-2	1,00	29,98	29,98	
TOTAL PARTIDA					436,05
TOTALCAPÍTULO CAP-02 AVIFAUNA.....					5.846,46



Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)

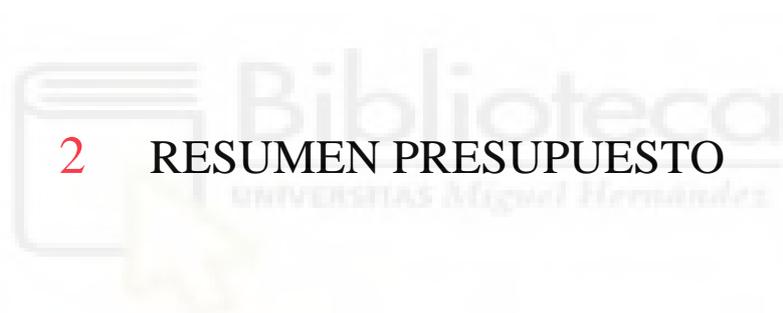


CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP-03 ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS						
CAP 02-01	UD	Estimación coste tratamiento RCDs Presupuesto desglosado en el anejo A del presente proyecto.	1,00	25,45		
					Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA	25,45
		TOTALCAPÍTULO CAP-03 ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS				25,45
		TOTAL.....				12.667,04



Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



2 RESUMEN PRESUPUESTO

Presupuesto

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAP-01	MANO DE OBRA Y MATERIALES.....	6.795,13	53,64
CAP-02	AVIFAUNA.....	5.846,46	46,15
CAP-03	ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS.....	25,45	0,20
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		12.667,04	

Asciende el presupuesto de ejecución a la expresada cantidad de DOCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Alicante, a Enero de 2024.

El Ingeniero Técnico Industrial
MIGUEL JEREZ ZARAGOZA



PROYECTO

**PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y
AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN
(ALICANTE)**

DOCUMENTO 3. PLANOS

Planos

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



ÍNDICE

LAMT - 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

LAMT - 02 TRAZADO GENERAL

LAMT - 03 PERFIL LONGITUDINAL

LAMT - 04 APOYOS Y CIMENTACIONES

LAMT - 05 CRUCETAS

LAMT - 06 PUESTA A TIERRA

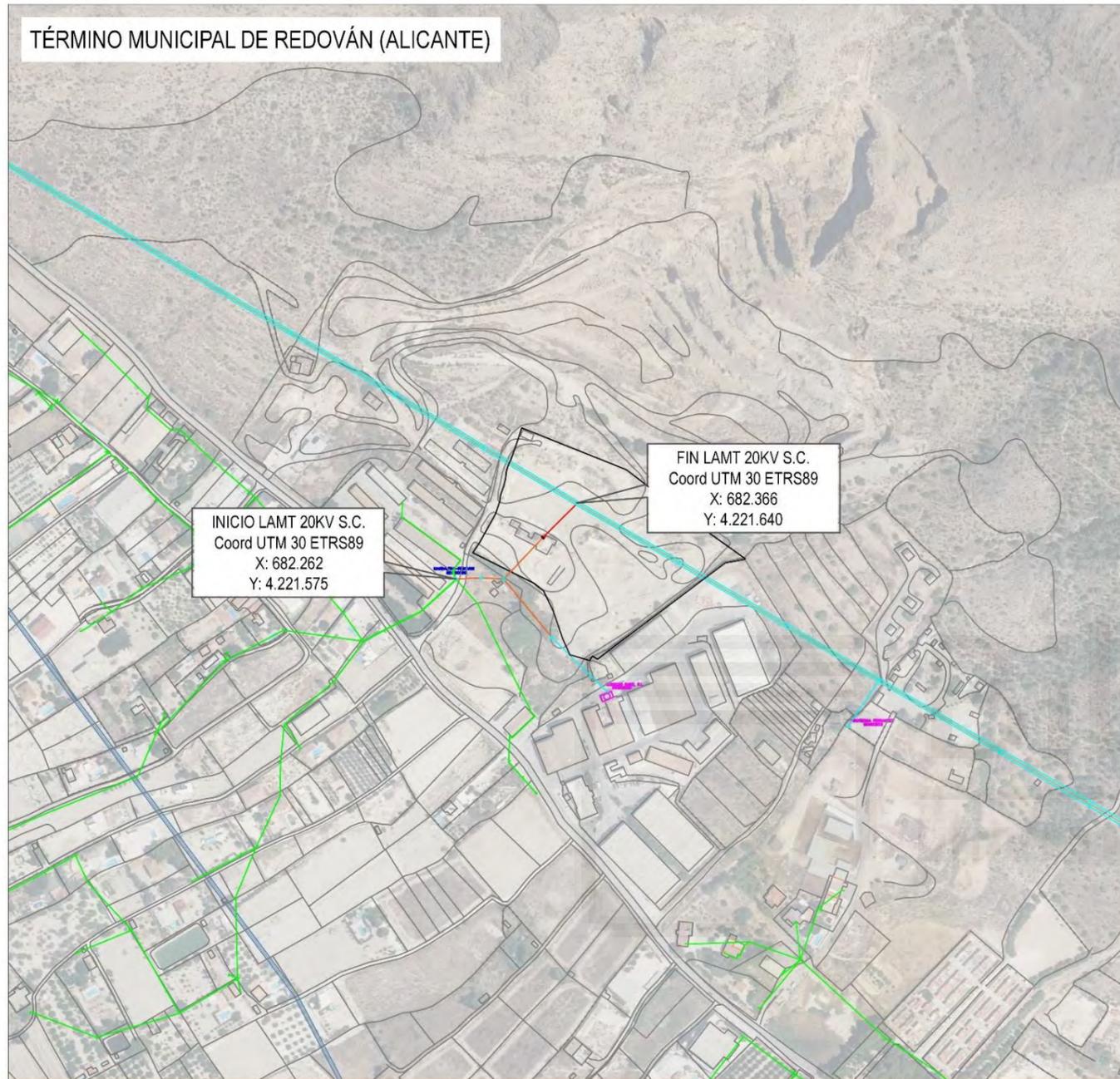
LAMT - 07 AFECCIÓN ZONA PATFOR

LAMT - 08 AFECCIÓN MONTES

LAMT - 09 AFECCIÓN PATRICOVA

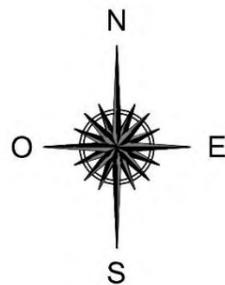


TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



EMPLAZAMIENTO

E 1/5000

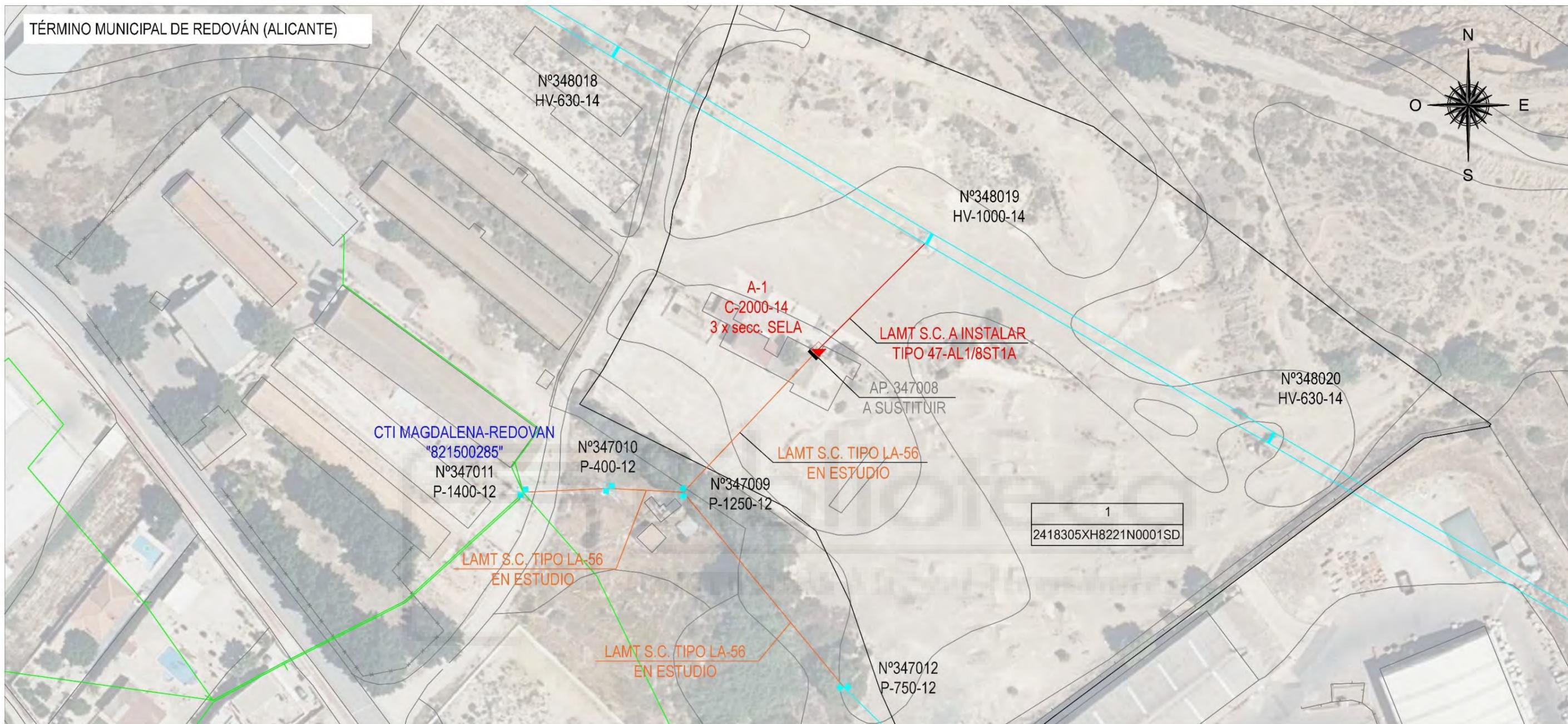


SITUACIÓN

SIN ESCALA

00	EDITADO PARA PROYECTO	S.GAMIZ	S.GAMIZ	19/06/25	
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA	
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. 					
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE EL AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 .		SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ: INGENIERO ELÉCTRICO			
SITUACIÓN:		Redován, Alicante	PROYECTADO	JUN.2025	S.G.J.
TIPO DE PLANO:		INSTALACIONES	DISEÑADO	JUN.2025	S.G.J.
NOMBRE DE PLANO:		SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.	VERIFICADO	JUN.2025	S.G.J.
ESCALA:		1/5000	NOMBRE DEL ARCHIVO: 25A001_01_SIT_EMPL		
FORMATO:		A3	PROYECTO Nº: 25A001		
PLANO Nº:		25A001 - LAMT - 01	REVISIÓN: 00		

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)

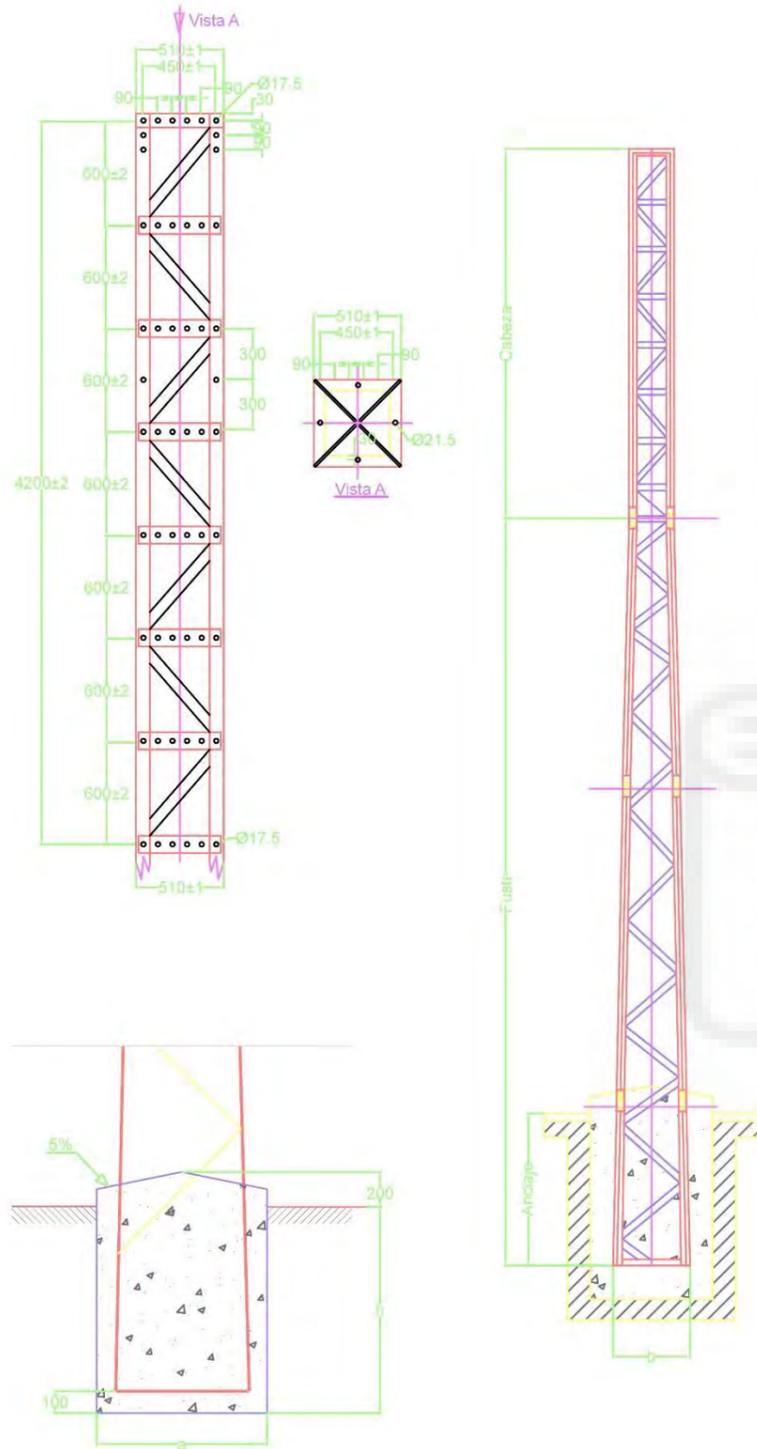


LEYENDA

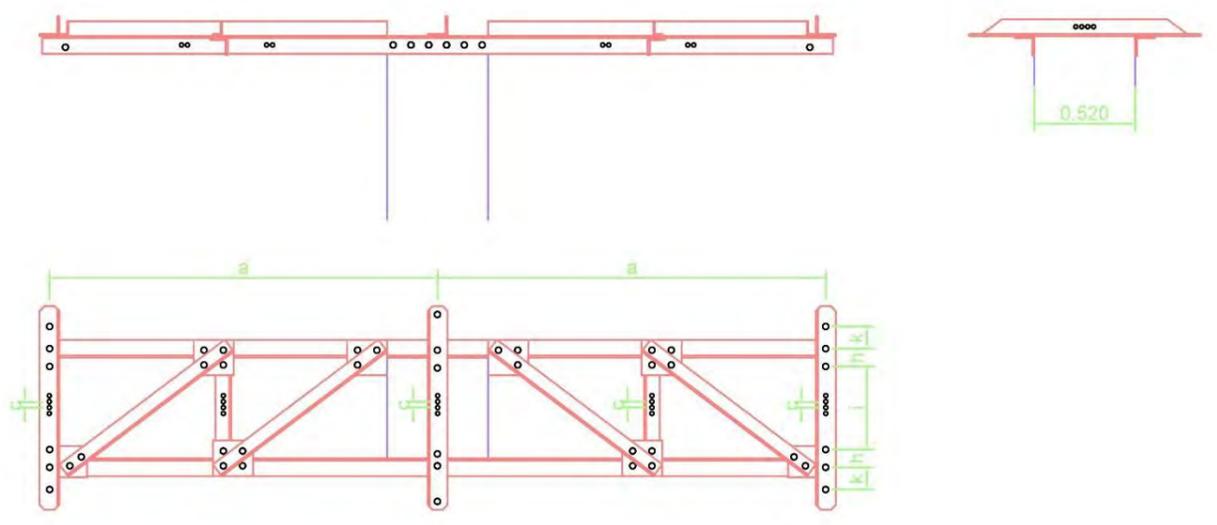
- APOYO EXISTENTE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV (HORMIGÓN, PRESILLA)
- NUEVO APOYO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A INSTALAR (CELOSÍA)
- APOYO EXISTENTE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A DESMONTAR (HORMIGÓN)
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE MEDIA TENSIÓN 20KV EN ESTUDIO
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE MEDIA TENSIÓN 20KV
- NUEVA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A INSTALAR
- | |
|---|
| A |
| B |

 A = Nº DE AFECTADO
B = REFERENCIA CATASTRAL

00	EDITADO PARA PROYECTO	S.GAMIZ	S.GAMIZ	19/06/25
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		 		
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE EL AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 .		SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ: INGENIERO ELÉCTRICO		
SITUACIÓN:	Redován, Alicante	PROYECTADO	JUN.2025	S.G.J.
TIPO DE PLANO:	INSTALACIONES	DISEÑADO	JUN.2025	S.G.J.
NOMBRE DE PLANO:	TRAZADO GENERAL	VERIFICADO	JUN.2025	S.G.J.
ESCALA: 1/1000		FORMATO: A3		PLANO Nº: 25A001 - LAMT - 02
NOMBRE DEL ARCHIVO: 25A001_02_Trazado general		PROYECTO Nº: 25A001	REVISIÓN: 00	



Designación	Apoyo de celosía			Cimentación en terreno normal			
	H [m]	b [mm]	Peso [kg]	a [m]	h [m]	Volúmen excavación [m³]	Volúmen hormigón [m³]
C500	10	740	250	0.95	1.65	1.49	1.66
	12	825	310	0.99	1.77	1.74	1.92
	14	910	380	1.07	1.85	2.12	2.33
	16	996	430	1.14	1.93	2.51	2.74
C1000	18	1081	500	1.22	2.00	2.98	3.25
	12	825	350	1.00	1.99	1.99	2.14
	14	910	435	1.08	2.06	2.41	2.58
	16	996	515	1.15	2.13	2.82	3.01
C2000	18	1081	605	1.23	2.20	3.33	3.55
	20	1166	675	1.30	2.26	3.82	4.07
	22	1251	775	1.39	2.32	4.47	4.76
	12	825	495	1.001	2.30	2.30	2.44
C3000	14	910	615	1.08	2.37	2.78	2.93
	16	996	700	1.15	2.43	3.22	3.41
	18	1081	835	1.24	2.48	3.82	4.04
	20	1166	930	1.31	2.54	4.36	4.61
C4500	22	1251	1070	1.39	2.59	5.01	5.30
	12	825	575	1.00	2.51	2.51	2.66
	14	910	720	1.09	2.58	3.06	3.23
	16	996	825	1.16	2.64	3.56	3.75
C7000	18	1081	985	1.25	2.69	4.21	4.44
	20	1166	1100	1.32	2.75	4.79	5.05
	22	1251	1275	1.41	2.79	5.55	5.85
	12	825	715	1.01	2.75	2.81	2.96
C9000	14	910	915	1.10	2.82	3.41	3.59
	16	996	1055	1.17	2.89	3.96	4.15
	18	1081	1300	1.26	2.94	4.66	4.89
	20	1166	1465	1.33	2.99	5.30	5.56
C9000	22	1251	1725	1.43	3.03	6.20	6.50
	12	1171	1215	1.35	2.84	5.18	5.45
	14	1350	1375	1.53	2.87	6.73	7.08
	16	1529	1595	1.69	2.91	8.32	8.75
C9000	18	1707	1810	1.88	2.93	10.35	10.89
	20	1886	2120	2.04	2.96	12.32	12.96
	22	2065	2305	2.22	2.98	14.68	15.44
	24	2244	2655	2.38	3.00	17.01	17.89
C9000	26	2422	2810	2.56	3.02	19.79	20.62
	12	1171	1480	1.35	3.02	5.50	5.77
	14	1350	1690	1.53	3.06	7.15	7.50
	16	1529	1965	1.69	3.09	8.83	9.26
C9000	18	1707	2165	1.88	3.11	10.99	11.53
	20	1886	2535	2.04	3.14	13.07	13.71
	22	2065	2760	2.22	3.16	15.56	16.32
	24	2244	3165	2.38	3.18	18.08	18.92
26	2422	3365	2.56	3.20	20.97	22.00	



Cruceta	Semicruceta	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada			Duración s
			V	L	F		Carga de ensayo daN			
RC1-S	SC1-S	A	450	-	1500	1,5	675	-	2250	60
		B	450	1500	-		675	2250	-	
RC2-S	SC2-S	A	650	-	1500	975	-	2250		
		B	650	1500	-	975	2250	-		

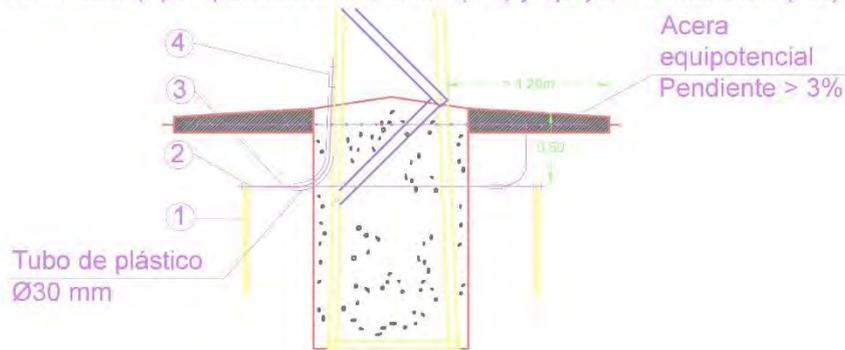
Designación	Dimensiones en mm															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	h	k	l	m	n	o	p
RC2-10-S	1000	1080	30	=	52	=	=	60	450	90	87	400	20	30	35	250
RC2-12,5-S	1250	1330		=	42	=	=									
RC2-15-S	1500	1580		520	42	=	=									
RC2-20-S	2000	2080	520	32	=	=										

CRUCETA RECTA PARA APOYOS DE PERFILES METÁLICOS
SEGÚN NI 52.31.02

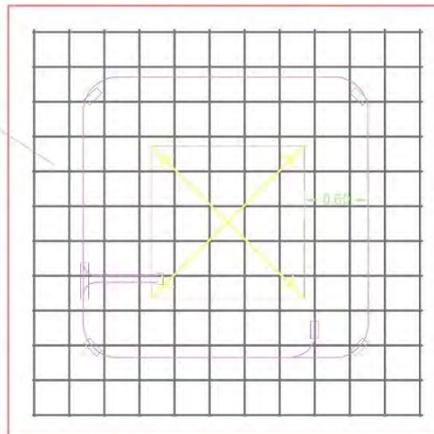
APOYOS DE CELOSÍA Y CIMENTACIÓN
SEGÚN NI 52.10.01

00	EDITADO PARA PROYECTO	S.GAMIZ	S.GAMIZ	19/06/25
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		 UNIVERSITAS Miguel Hernández		
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE EL AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 .		SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ: INGENIERO ELÉCTRICO		
SITUACIÓN: Redován, Alicante		PROYECTADO	JUN.2025	S.G.J.
TIPO DE PLANO: INSTALACIONES		DISEÑADO	JUN.2025	S.G.J.
NOMBRE DE PLANO:		VERIFICADO	JUN.2025	S.G.J.
CRUCETAS, APOYOS Y CIMENTACIONES		NOMBRE DEL ARCHIVO: 25A001_04_Crucetas y apoyos		
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	PLANO N°:	25A001 - LAMT - 04	PROYECTO N°: 25A001
			REVISIÓN:	00

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE EN TIERRA
Zona frecuentada (F) de pública concurrencia (PC) y apoyos de maniobra (AM)



Mallazo de 30x30 cm como máximo formado por redondo de 4 mm como mínimo



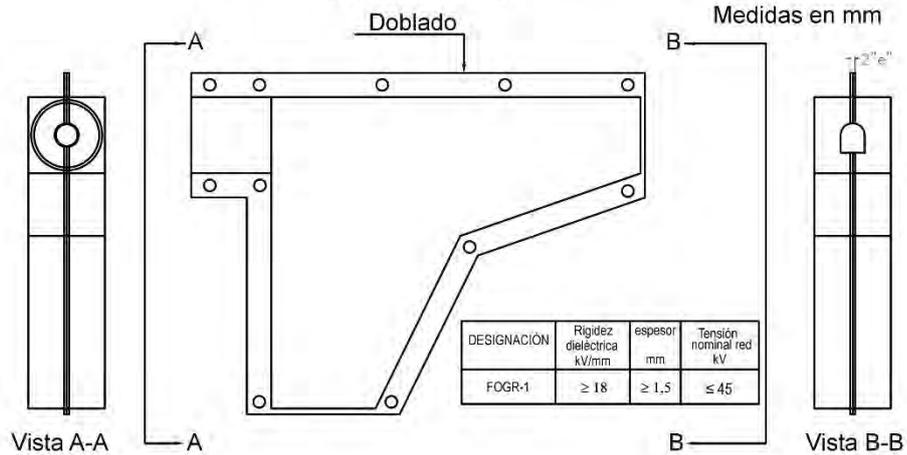
Marca	Cantidad	Designación	Denominación	Código	Norma
1	4Ud	PL 14-1500	Pica cilíndrica acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m	50 26 164	NI 50.26.01
2	1 Ud	GC-P14,6/C50	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu	58 26 631	NI 58 26 03
3	----- m	C 50	Cable de cobre de 50 mm ²	54 10 050	NI 54 10 01
4	1 Ud	GCP/C16	Grapa de conexión paralela para cable de Cu	58 26 035	NI 58 26 04

Apoyo	Clasificación		Prediseño p.a.t.
A-1	Conductor	Apoyo Frecuentado	4 Picas

00	EDITADO PARA PROYECTO	S.GAMIZ	S.GAMIZ	19/06/25
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		 		
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE EL AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 .		SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ: INGENIERO ELÉCTRICO		
SITUACIÓN:	Redován, Alicante	PROYECTADO	JUN.2025	S.G.J.
TIPO DE PLANO:	INSTALACIONES	DISEÑADO	JUN.2025	S.G.J.
NOMBRE DE PLANO:	PUESTA A TIERRA.	VERIFICADO	JUN.2025	S.G.J.
ESCALA:	FORMATO:	PLANO N°:	NOMBRE DEL ARCHIVO: 25A001_05_Puesta a Tierra	
S/E	A4	25A001 - LAMT - 05	PROYECTO N°: 25A001	REVISIÓN: 00

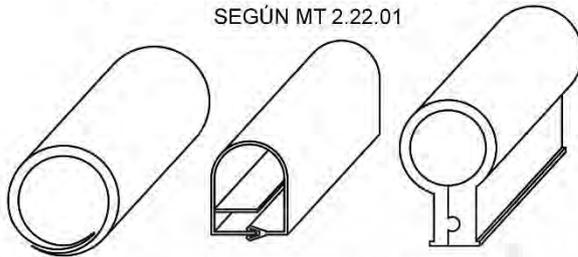
FORRO PARA GRAPA DE AMARRE (FOGR)

SEGÚN NI 52.59.03



CUBIERTA PARA FORRADO DE PUENTES

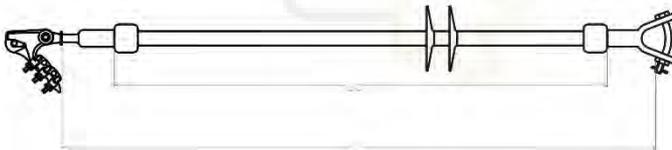
SEGÚN MT 2.22.01



DESIGNACIÓN	Para Conductor	Rigidez dieléctrica kV/mm	espesor mm	Tensión nominal red kV
CUP-16-F/30	≤ LA-125	≥ 18	≥ 1,5	≤ 45

AISLADOR TIPO U70YB30P AL

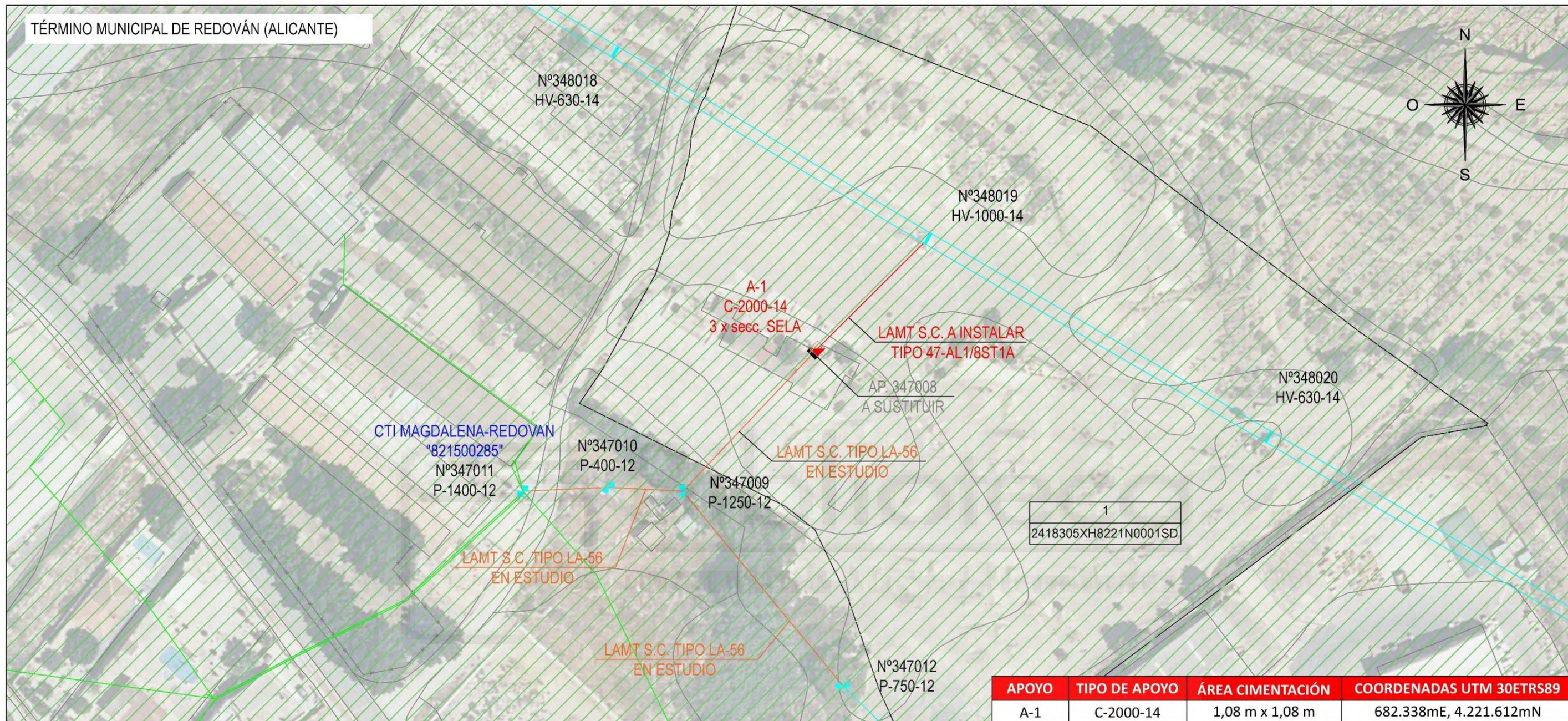
BASTON LARGO AVIFAUNA SIN ESPIRAL 30 KV



MATERIAL	COMPOSITE
CARGA DE ROTURA	7.000 daN
TENSION DE CONTORNEO BAJO LLUVIA A 50 Hz 1 MINUTO LLUVIA A 50 Hz 1 MINUTO	70 kV
TENSION A IMPULSO TIPO RAYO	165 kV
LINEA DE FUGA	1020 mm
LONGITUD TOTAL (L)	1170 mm
LONGITUD AISLANTE (La)	1020 mm

00	EDITADO PARA PROYECTO	S.GAMIZ	S.GAMIZ	19/06/25
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		 		
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE EL AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 .		SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ: INGENIERO ELÉCTRICO		
SITUACIÓN:	Redován, Alicante	PROYECTADO	JUN.2025	S.G.J.
TIPO DE PLANO:	INSTALACIONES	DISEÑADO	JUN.2025	S.G.J.
NOMBRE DE PLANO:	DETALLES AVIFAUNA.	VERIFICADO	JUN.2025	S.G.J.
ESCALA:	FORMATO:	PLANO Nº:	NOMBRE DEL ARCHIVO: 25A001_06_Detalle Avifauna	
S/E	A4	25A001 - LAMT - 06	PROYECTO Nº: 25A001	REVISIÓN: 00

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



APOYO	TIPO DE APOYO	ÁREA CIMENTACIÓN	COORDENADAS UTM 30ETRS89
A-1	C-2000-14	1,08 m x 1,08 m	682.338mE, 4.221.612mN

LEYENDA

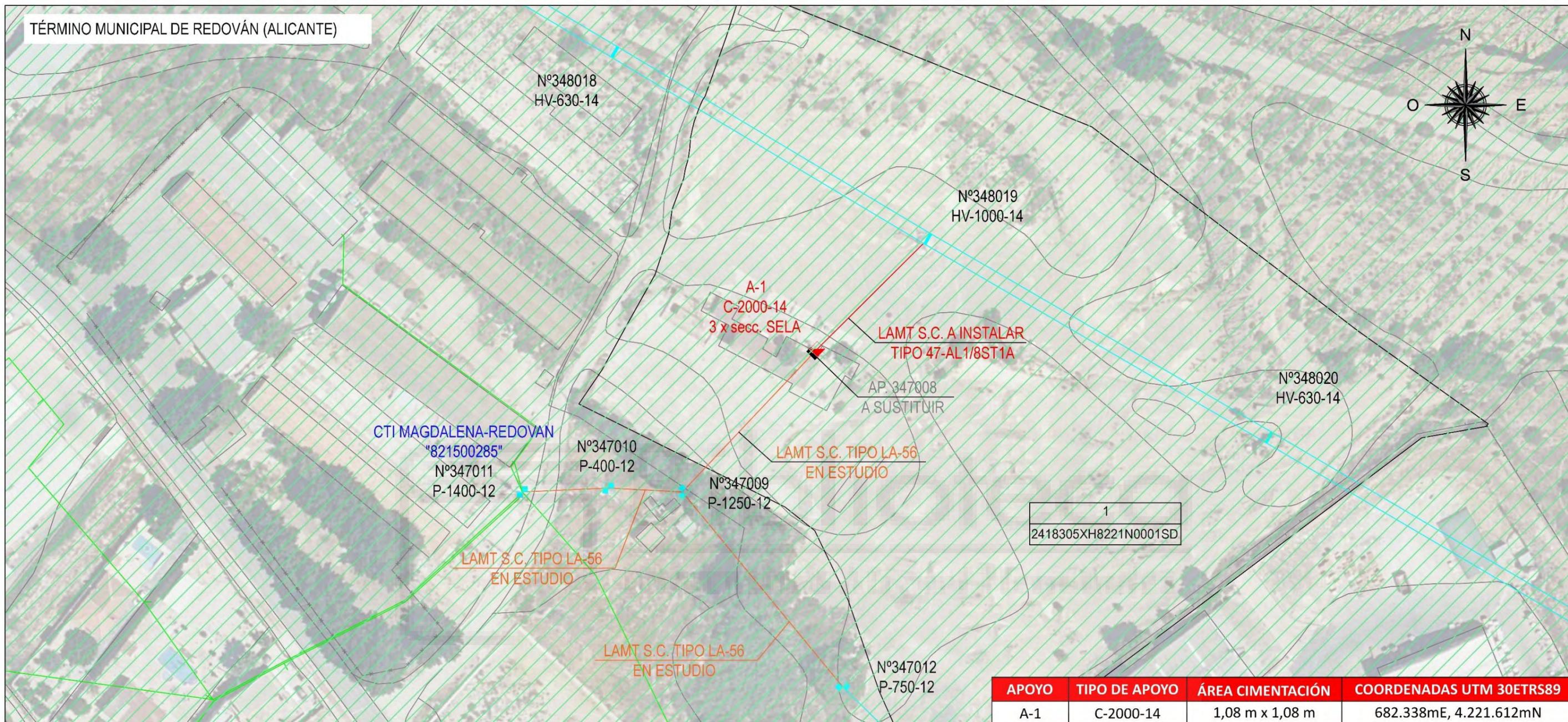
- APOYO EXISTENTE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV (HORMIGÓN, PRESILLA)
- NUEVO APOYO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A INSTALAR (CELOSÍA)
- APOYO EXISTENTE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A DESMONTAR (HORMIGÓN)
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE MEDIA TENSIÓN 20KV EN ESTUDIO
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE MEDIA TENSIÓN 20KV
- NUEVA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A INSTALAR
- | |
|---|
| A |
| B |

 A = N° DE AFECTADO
- | |
|---|
| B |
|---|

 B = REFERENCIA CATASTRAL
- AFECCIÓN ZONA FORESTAL

00	EDITADO PARA PROYECTO	S.GAMIZ	S.GAMIZ	19/06/25
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
i-DE Grupo Iberdrola I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		MHA UNIVERSITAT Miguel Hernández		
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE EL AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 .		SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ: INGENIERO ELÉCTRICO		
SITUACIÓN:		Redován, Alicante		
TIPO DE PLANO:		INSTALACIONES		
NOMBRE DE PLANO:		AFECCIÓN ZONA FORESTAL		
ESCALA:	FORMATO:	PLANO N°:		
1/1000	A3	25A001 - LAMT - 07		
		PROYECTO N°:	REVISIÓN:	
		25A001	00	

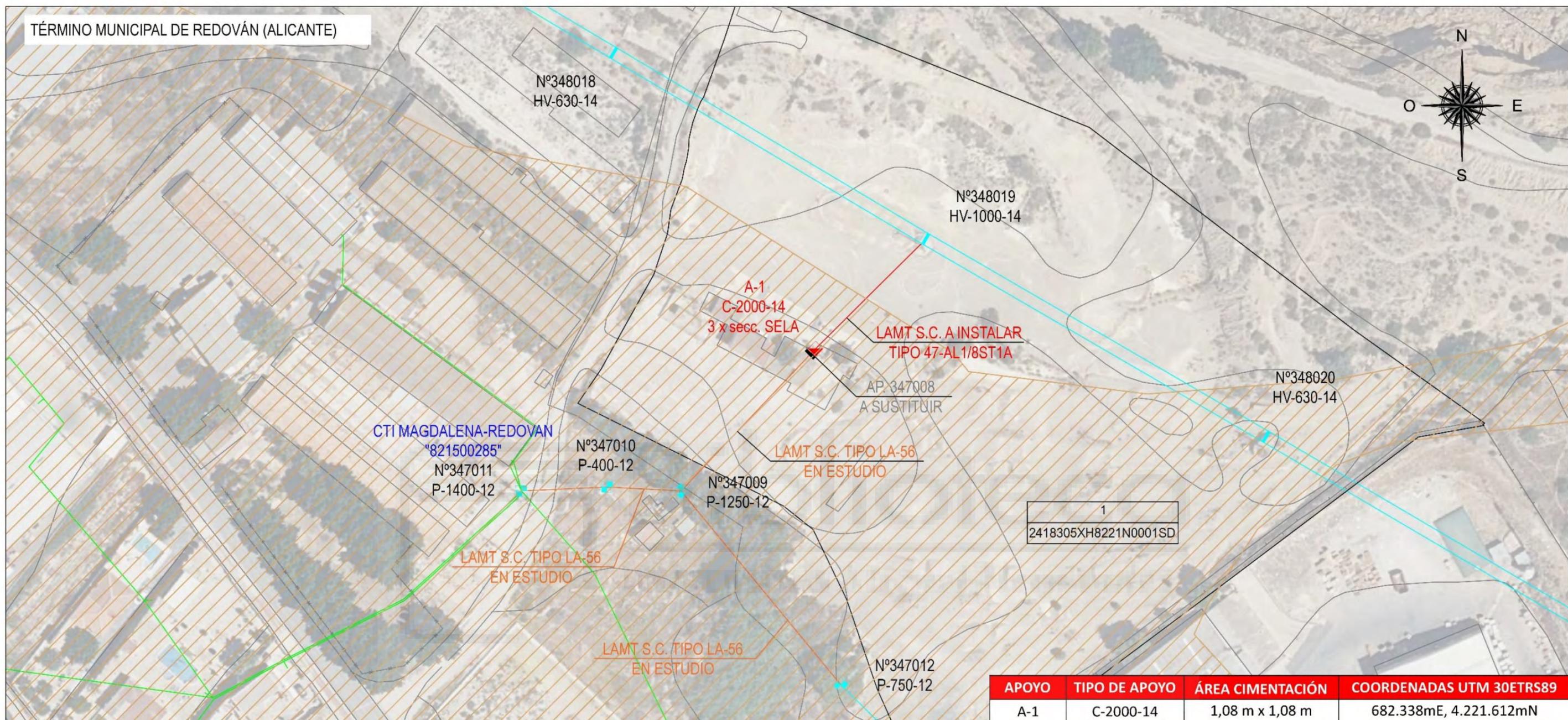
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



	APOYO EXISTENTE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV (HORMIGÓN, PRESILLA)
	NUEVO APOYO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A INSTALAR (CELOSÍA)
	APOYO EXISTENTE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A DESMONTAR (HORMIGÓN)
	LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE MEDIA TENSIÓN 20KV EN ESTUDIO
	LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE MEDIA TENSIÓN 20KV
	NUEVA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A INSTALAR
	A = N° DE AFECTADO B = REFERENCIA CATASTRAL
	MONTES GESTIONADOS POR LA CONSELLERIA

00	EDITADO PARA PROYECTO	S.GAMIZ	S.GAMIZ	19/06/25
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		 SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ: INGENIERO ELÉCTRICO		
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE EL AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 .		PROYECTADO JUN.2025 S.G.J. DISEÑADO JUN.2025 S.G.J. VERIFICADO JUN.2025 S.G.J.		
SITUACIÓN: Redován, Alicante		NOMBRE DEL ARCHIVO: 25A001_08_Afección Montes		
TIPO DE PLANO: INSTALACIONES		PROYECTO N°: 25A001		
NOMBRE DE PLANO: AFECCIÓN MONTES		REVISIÓN: 00		
ESCALA: 1/1000	FORMATO: A3	PLANO N°: 25A001 - LAMT - 08		

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



LEYENDA		
	APOYO EXISTENTE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV (HORMIGÓN, PRESILLA)	
	NUEVO APOYO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A INSTALAR (CELOSÍA)	
	APOYO EXISTENTE DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A DESMONTAR (HORMIGÓN)	
	LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE MEDIA TENSIÓN 20KV EN ESTUDIO	
	LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE MEDIA TENSIÓN 20KV	
	NUEVA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV A INSTALAR	
	A = N° DE AFECTADO B = REFERENCIA CATASTRAL	
		PELIGROSIDAD GEOMORFOLÓGICA

00	EDITADO PARA PROYECTO	S.GAMIZ	S.GAMIZ	19/06/25
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		 		
NOMBRE DE PROYECTO: PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE EL AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 .		SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ: INGENIERO ELÉCTRICO		
SITUACIÓN:	Redován, Alicante	PROYECTADO	JUN.2025	S.G.J.
TIPO DE PLANO:	INSTALACIONES	DISEÑADO	JUN.2025	S.G.J.
NOMBRE DE PLANO:	AFECCIÓN PATRICOVA	VERIFICADO	JUN.2025	S.G.J.
ESCALA:	FORMATO:	PLANO N°:	NOMBRE DEL ARCHIVO: 25A001_09_Afección PATRICOVA	
1/1000	A3	25A001 - LAMT - 09	PROYECTO N°: 25A001	REVISIÓN: 00

PROYECTO

**PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y
AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN
(ALICANTE)**

DOCUMENTO 4. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1	CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	101
1.1/	OBRA CIVIL.....	101
1.2/	CONDUCTORES.....	102
1.3/	AISLADORES.....	102
1.4/	HERRAJES Y ACCESORIOS.....	103
1.5/	APARAMENTA DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.....	103
1.6/	APOYOS.....	105
2	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	106
2.1/	REPLANTEO DE LOS APOYOS.....	106
2.2/	REPLANTEO DE LOS APOYOS.....	107
2.3/	TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.....	109
2.4/	CIMENTACIONES.....	109
2.5/	ARMADO E IZADO DE APOYOS.....	113
2.6/	PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS.....	115
2.7/	TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.....	115
2.8/	REPOSICIÓN DEL TERRENO.....	119
2.9/	NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO.....	119
2.10/	TOMAS DE TIERRA.....	120
2.11/	DESMONTAJE.....	121
3	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	125
4	CONDICIONES DE USO MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	126
5	MEMORIA O EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	126

1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

1.1/ OBRA CIVIL

Los hormigones se fabricarán según la normativa española EH 91 "Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado".

La resistencia característica del hormigón será de 150 daN/cm², como mínimo, a los 28 días de fraguado y se obtendrá, preferentemente, en planta de hormigonado, permitiéndose la fabricación con hormigonera portátil cuando el acceso sea difícil o cuando la distancia a la planta hormigonera sea excesiva. A título de orientación dicha resistencia podrá obtenerse con la siguiente dosificación:

Cemento = 360 daN/m³ Agua = 160 daN/m³

Arena = 665 daN/m³ Grava = 1330 daN/m³

Cuando el hormigón sea fabricado en planta de hormigonado, el albarán de entrega del hormigón indicará la resistencia característica asegurada por el fabricante, especificando la hora de fabricación y la hora máxima de vertido.

Material base del hormigón

- > Áridos (arena y grava): Procederán de ríos, canteras o minas, estarán limpios y no contendrán impurezas arcillosas u orgánicas; especialmente no contendrán sulfatos de cal.
- > Cemento: Se utilizará el cemento de categoría resistente media, según UNE 80301 "Cementos. Definiciones. Clasificación y especificaciones", apropiado a las siguientes características del terreno:
 - o Terreno poco agresivo: Portland II-C/35 A
 - o Terreno agresivo : Puzolánico IV/35 A
- > Agua: Será de río o de manantial, quedando prohibido el uso de aguas selenitosas, magnésicas, ricas en yeso, las procedentes de ciénagas y aquellas otras que puedan alterar el fraguado normal del hormigón.

Las dimensiones de los hoyos, volúmenes de excavación y hormigonado, así como la justificación de los pernos (tipo, cantidad, longitud, disposición, etc.) se especifican en la memoria y cumplirán lo especificado en la norma de I-DE MTDYC 2.23.30.

1.2/ CONDUCTORES.

Serán los que figuran en el proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

Cumplirán lo especificado en las normas de I-DE MTDYC 2.21.76 y NI 54.63.01.

El conductor de la línea en proyecto es de Aluminio-Acero, tipo LA-56 existente con las siguientes características:

Designación UNE	LA-56
Sección de aluminio, mm ²	46,8
Sección total, mm ²	54,6
Composición	6+1
Diámetro de los alambres, mm	3,15
Diámetro aparente, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1629
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7900
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	1,91E-05
Masa aproximada, kg/km	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km.	0,6129
Densidad de corriente, A/mm ²	0,361

1.3/ AISLADORES

Los aisladores de composite responderán según la norma NI 48.08.01.

El aislamiento de la línea en proyecto, estará formado por elementos de composite según norma NI 48.08.01, se utilizarán, por cadena, un aislador del tipo U70 YB 30. Las características del Aislamiento, se especifican a continuación:

- Tipo U70 YB 30P
- Material Composite
- Carga de rotura 7.000 daN
- Línea de fuga mínima 740 mm
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un 70KV eficaces minuto.
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta 165KV

1.4/ HERRAJES Y ACCESORIOS

Todos estarán galvanizados.

Los soportes para aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6626.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073 y 21124-76.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

Los diferentes herrajes cumplirán lo especificado en las normas I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Las alargaderas con pletina para avifauna cumplirán todo lo especificado en la NI 52.51.60.

Designación	Longitud [mm]	Masa aproximada [kg]	Carga de rotura [daN]
APA 16-470	470	3,5	12000
APA 16-590	590	4,4	12000

1.5/ APARAMENTA DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

Los cortacircuitos fusibles de expulsión y los seccionadores unipolares tendrán las características que a continuación se relacionan:

Seccionadores normalizados: niveles de contaminación y líneas de fuga:

Designación	Nivel de contaminación (CEI 815)	Línea de fuga mínima mm
SELA U 24/I	I	384
SELA U 24/III	III	600
SELA U 24/I	III	900

Seccionadores unipolares: niveles de aislamiento asignados:

Tensión asignada	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo kV (Valor cresta)		Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial kV (Valor eficaz)		Autocoordinación a los impulsos tipo rayo kV (Valor cresta)
	kV	A tierra (NA)	Distancia de secc. (NAS)	A tierra	
24	125	145	50	60	(Aus) (1)
36	170	195	70	80	250
					300

(1) Se considerará que el seccionador tiene auto coordinación de aislamiento (AUS) si hasta los niveles de tensión especificados para la AUS, incluidos éstos, la descarga se produce a tierra y no a través de la distancia de seccionamiento.

Seccionadores unipolares: intensidades asignadas:

Tensión asignada kV	Intensidad asignada en servicio continuo A	Intensidad asignada admisible de corta duración kA	Valor de la cresta de la intensidad admisible kACR
24	400	16	40
36			

Fusibles de expulsión normalizados: características esenciales:

Designación I-DE	Tensión asignada kV	Intensidad asignada A	Nivel de contaminación (UNE-EN 60071-2)
BP-CFE 24	24	200	III y IV III
BP-CFE 36	36		
P-CFE 24	24	100	
P-CFE 36	36		
CS-CFE 24	24	200	
CS-CFE 36	36		
CFE 24	24	200	III y IV III
CFE 36	36		
FE-12	24 y 36	12	
FE-20		20	
FE-25		25	

Pliego de Condiciones

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Significado de las siglas:

CFE: Cortacircuitos fusibles de expulsión.

BP: Base polimérica.

P: Portafusibles.

CS: Cuchilla seccionadora.

FE: Fusible de expulsión.

Fusibles de expulsión: nivel de aislamiento:

Tensión asignada	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo kV (Valor cresta)		Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial kV (Valor eficaz)	
	A tierra (NA)	Distancia de secc. (NAS)	A tierra	Distancia de seccionamiento
24	125	145	50	60
36	170	195	70	80

Los seccionadores unipolares cumplirán todo lo especificado en las normas NI 74.51.01 y RU 6401B.

Los cortacircuitos fusibles de expulsión cumplirán todo lo especificado en las normas NI 75.06.11 y RU 6401B.

Los elementos de maniobra y/o protección (seccionadores unipolares, cortacircuitos fusibles de expulsión) de accionamiento por pértiga aislante, no deberán instalarse a una altura superior a 12 m sobre la línea de tierra.

1.6/ APOYOS

Los apoyos serán metálicos y estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma 36531-1ª R.

Serán del tipo indicado en la memoria y cumplirán lo especificado en las normas de I-DE MTDYC 2.21.60, 2.21.66 y NI 52.10.01.

Las chapas antiescalo cumplirán lo especificado en la norma NI 52.36.02:

Designación I-DE	Dimensiones a [m]		Cargas de ensayo [daN]		Utilización en apoyos			Códigos
	Máximo	Mínimo	EH	EV	s/NI 52.10.01	s/NI 52.15.01	Presilla	
ANT 0,50-0,60-AM	0,50	0,60	150	150			X	5236600
ANT 0,60-0,70-AM	0,60	0,70	150	150			X	5236600
ANT 0,70-0,85-AM	0,70	0,85	150	150	X			5236600
ANT 0,85-1,00-AM	0,85	1,00	150	150	X			5236600
ANT 1,00-1,15-AM	1,00	1,15	150	150	X	X		5236600
ANT 1,15-1,30-AM	1,15	1,30	150	150	X	X		5236600
ANT 1,30-1,50-AM	1,30	1,50	150	150	X	X		5236600
ANT 1,50-1,70-AM	1,50	1,70	150	150	X	X		5236600
ANT 1,70-1,90-AM	1,70	1,90	150	150	X			5236600

2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, se cumplirá lo establecido en la norma de “ejecución de instalaciones para líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos” de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (MTDYC 2.23.37) y demás normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de I-DE.

2.1/ REPLANTEO DE LOS APOYOS

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- Una estaquilla para los apoyos de madera.
- Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre.
- Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

2.2/ REPLANTEO DE LOS APOYOS

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.
- Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado

Pliego de Condiciones

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

2.3/ TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

2.4/ CIMENTACIONES

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 150 daN/cm².

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

ARENA

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm³ de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm³ se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento.
- 3 partes de arena.

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 daN/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpio debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

GRAVA

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Pliego de Condiciones

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

CEMENTO

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 daN netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

AGUA

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

HORMIGÓN

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 150 daN/m³. La composición normal de la mezcla será:

- Cemento: 1.
- Arena: 3.
- Grava: 6.

Pliego de Condiciones

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

EJECUCIÓN DE LAS CIMENTACIONES

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierteaguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

- Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.
- Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.
- Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.
- Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.
- Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.
- En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recorridos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

2.5/ ARMADO E IZADO DE APOYOS

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente,

por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.6/ PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.7/ TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

COLOCACIÓN DE AISLADORES

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

TENDIDO DE LOS CONDUCTORES

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas.

En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse la protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin

Pliego de Condiciones

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.

- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Igualmente facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

2.8/ REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

2.9/ NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

2.10/ TOMAS DE TIERRA

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hincada del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

ELECTRODOS DE DIFUSIÓN

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener tensión de contacto aplicada no peligrosa, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

ANILLO CERRADO

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm², pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

COMPROBACIÓN DE LOS VALORES DE RESISTENCIA DE DIFUSIÓN

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

2.11/ DESMONTAJE

Conductores desnudos:

Se recuperarán los conductores normalizados con longitudes superiores a 100 m. en bobinas normalizadas, uniformemente por capas y sin producir torsiones en el conductor.

Excepcionalmente previa autorización de I-DE, en longitudes de cable hasta 200 m. que no hubiere bobina en buen estado, aceptarán en almacén su entrada en rollos debidamente identificado el tipo de conductor y metraje.

Longitudes de cable inferiores a 100 m. se considerará como chatarra.

No se autorizará trocear el conductor, para darle entrada en rollos o desechar a chatarra.

Armados MT:

Se recuperarán todas las crucetas, excepto aquellas que por envejecimiento o mal estado se considere que deben ir a chatarra.

Las crucetas se desmontarán completas (sin despiece) empaquetándolas e identificando con etiqueta su designación.

Aisladores y Aparatos:

Se recuperarán todos los aisladores y aparatos de protección y maniobra, excepto aquellos que por envejecimiento o mal estado se considere que deben ir a chatarra.

Se dispondrán los elementos de chatarra en cajas o paquetes por elementos afines al tipo de material.

Los aisladores dados como reutilizables, se entregarán en Almacén que designe I-DE totalmente limpios de contaminación (chorro de agua a presión), a su reutilización deberán sustituirse los pasadores, para lo cual el Contratista tendrá en stock los mismos. (se deberá crear unidad que contemple esta operación).

Herrajes y accesorios:

Se recuperarán aquellos elementos que estén en buen estado, (anillas, horquillas, alargaderas.) etiquetados y agrupados por elementos afines, el resto se considera chatarra.

Pliego de Condiciones

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Se dispondrán los elementos de chatarra en cajas o paquetes debidamente etiquetados por elementos afines al tipo de material.

A su reutilización deberán sustituirse los pasadores en los elementos que así lo requieran, para lo cual el Contratista tendrá en stock los mismos.

En las grapas se deberá prestar atención al estado de las gargantas que no deben presentar rebabas y al estado de la tortillería.

Siempre estarán contemplados como chatarra los elementos preformados.

Conductores aislados:

Se recuperan los conductores normalizados con longitudes superiores a 50 m. en bobinas normalizadas, uniformemente por capas, sin producir torsiones en el conductor y sin causar daño al aislamiento.

Excepcionalmente previa autorización de I-DE, en longitudes de cable hasta 75 m. que no hubiere bobina en buen estado, aceptarán en almacén su entrada en rollos debidamente identificado el tipo de conductor y metraje.

Longitudes de cable inferiores a 50 m. se considerará como chatarra.

No se autorizará trocear el conductor, para darle entrada en rollos o desechar a chatarra.

Apoyos:

Apoyos de celosía de MT/AT, se recuperarán todos aquellos que se consideren en buen estado, demoliendo la cimentación sobre 50 cm. y empaquetando e identificando por tramos el apoyo. La tortillería en general es aconsejable desechar a chatarra.

Apoyos de CH, se consideran en todos casos como chatarra los postes de 9 m. Se recuperarán todos aquellos que se consideren en buen estado, demoliendo la cimentación sobre 50 cm. e identificando el apoyo. La tortillería en general es aconsejable desechar a chatarra.

Los apoyos de Chapa recuperados, solo se utilizarán en líneas de baja tensión, o modificación provisional de trazados cortos durante duración de obras.

Los apoyos con placa base metálica previstos para su fijación con pernos, serán dados como reutilizables siempre que se consideren en buen estado.

La tortillería en general es aconsejable desechar a chatarra.

Postes de HV se consideran en todos casos como chatarra los postes de 9 m.

El resto se sanearán, observando que no presenten fisuras/grietas visibles, en cuyo caso se desecharán como chatarra.

Los postes de hormigón recuperados, solo se utilizarán en líneas de baja tensión, o modificación provisional de trazados cortos durante duración de obras.

Postes de madera en principio todos son reutilizables si no existe la evidencia de putrefacción o por antigüedad con un máximo de 10/15 años según nivel de contaminación.

No presentarán alabeos y deformaciones. En su manipulación deberán evitarse tenazas, ganchos que puedan producir huellas de más de 25 mm de profundidad, así como astillamientos. Se deberá en lo posible evitar el arrastre de los postes por el suelo.

El Director de obra especificará los materiales que pueden ser recuperados o bien que deben ser destinados para chatarra, en función de su estado de conservación y aptitud para su posterior utilización. Asimismo, el Director de obra inspeccionará el estado del material, aceptando o rechazando el mismo, antes de su entrada en almacén.

Los apoyos, antes de ser apeados los materiales, se arriostrarán convenientemente.

Materiales para recuperación:

- Se observarán todas las instrucciones especificadas en este apartado, realizando las operaciones inversas a las de ejecución y finalizando con el depósito de los materiales en el almacén indicado por I-DE.
- Los conductores se rebobinarán en bobinas normalizadas y se situarán en el tambor por capas uniformes, sin producir tensiones mecánicas excesivas en los conductores.
- Los apoyos empotrados en macizos monobloque de hormigón se serrarán al nivel del macizo, efectuándose, además, la demolición de la peana y la extracción de 50 cm de profundidad del macizo.

Pliego de Condiciones

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



- Los apoyos anclados al terreno por pernos se desmontarán mediante la demolición previa de la peana, evitando dañar la placa base que también será recuperada (ver identificación 13).
- Para los postes de madera retacados se abrirá un hueco en el terreno que permita la extracción del poste o bien se serrará por la base, según el criterio del Director de obra.
- Los apoyos metálicos (chapa, presilla o celosía) se desarmarán por piezas completas o por tramos; en este último caso se clasificarán por fabricante, esfuerzo útil y composición de altura.
- Las crucetas metálicas se clasificarán por fabricante y esfuerzo útil, de forma que el desarme se efectúe en la forma más conveniente para su traslado y depósito, pero nunca serán despiezadas elemento a elemento.
- Los aisladores, así como los aparatos de protección y de maniobra, expuestos en zonas de fuerte contaminación, zonas propensas a actos vandálicos o de alto nivel cerámico, serán inspeccionados con detalle.
- En ningún caso se recuperarán los siguientes materiales:
 - Grapas de suspensión y amarre
 - Elementos de conexión y empalme
 - Varillas preformadas

Materiales para chatarra:

- Durante este desmontaje se tomarán toda clase de precauciones para no dañar al resto de materiales que han sido considerados de recuperación.
- Los conductores se rebobinarán en bobinas desusadas o en rollos.
- Los apoyos y crucetas metálicas se despiezarán formando paquetes; el resto de materiales se dispondrá en cajas. Todo ello se realizará con las instrucciones del Director de obra, el cual indicará el lugar en que se depositará la chatarra.

Limpieza del terreno:

- El terreno quedará limpio de los escombros producidos por la demolición de los cimientos.
- Se recogerán todos los pequeños materiales (retales de cables, tornillos, etc.) desprendidos durante la operación de desmontaje.

3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta de la Empresa que ejecuta las obras.

Una vez finalizadas las instalaciones, la Empresa que ejecute las instalaciones, deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

El Director de la Obra contestará por escrito a la Empresa ejecutora de la instalación, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

Calidad de los materiales.

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de descompresión. La Empresa que ejecutará las instalaciones, tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

Tolerancias de ejecución.

Desplazamiento de apoyo sobre su alineación. Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación del mismo apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo a la alineación real, debe ser inferior a $d/100 + 10$, expresada en centímetros.

Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea, con relación a su situación prevista. No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

Pliego de Condiciones

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



Verticalidad de los apoyos. En apoyos de alimentación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura del apoyo.

Altura de flechas. La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no deberá superar un $\pm 2,5\%$.

4 CONDICIONES DE USO MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Se aportará a la dirección facultativa al final de la obra toda la documentación para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos.

A partir de la entrega de la obra, la revisión y mantenimiento de las instalaciones se lleva a cabo por el departamento de mantenimiento de la propia I-DE, de acuerdo con la reglamentación vigente.

5 MEMORIA O EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Los trabajos a realizar no disponen de memoria ambiental por no considerarse necesaria según la normativa vigente.

PROYECTO

**PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y
AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN
(ALICANTE)**

**DOCUMENTO 5. ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE

1	DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	129
2	DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	129
3	OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	130
4	DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	131
5	INSTALACIONES PORVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y AREAS AUXILIARES DE EMPRESA	133
6	FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN	133
7	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS	134
7.1/	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA, NORMAS DE PREVENCIÓN Y PRENDAS DE PROTECCIÓN	135
7.2/	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR LA MAQUINARIA A INTERVENIR EN LA OBRA.....	141
7.3/	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS DE INCENDIOS	151
8	PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA	152
9	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA	152
10	SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS	153
11	PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	153
12	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATORIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	154
13	SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	156
14	DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA.....	157
15	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	157

1 DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución de la obra de “PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)” es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

En consecuencia, se encarga a SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ. la redacción de este estudio básico de Seguridad y Salud.

2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: “PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)”

La autoría del proyecto es de: SERGIO GAMIZ JIMÉNEZ.

El presupuesto de este proyecto asciende a: NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (9.691,87 €).

El plazo inicial de la ejecución de obra es de: 20 días.

El número de trabajadores será aproximadamente de: 6.

Con lo cual el proyecto correspondiente a este estudio no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos indicados en el artículo 4 del artículo 4 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre:

Presupuesto de ejecución por contrata: inferior a 450.759,07 Euros.

El volumen de mano de obra estimada: 6 trabajadores X 15 días = 90 jornadas < 500 jornadas.

Las actividades descritas en este estudio básico de seguridad no se corresponden con obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas.

POR TANTO, QUEDA JUSTIFICADA LA REDACCIÓN DE UN ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio básico de seguridad y Salud para la obra se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir, además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende, además, evitar los accidentes blancos o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

Diseñar todos los riesgos, humanamente detectables, que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio básico de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud que, basándose en él, elabore el contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos.

4 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Descripción prevencionista de la obra:

- Instalación eléctrica de media tensión
- Colocación de postes y hormigonado
- Conexión a la red

Para la realización de esta instalación se necesita:

- Manejo y transporte de materiales.
- Izado de materiales, principalmente por medio de camión-grúa.
- Hormigonado de cimentaciones.

Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra:

La instalación eléctrica de media tensión se realizará dentro del Término Municipal de Calpe (Alicante).

Interferencias con los servicios afectados que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra:

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos; las interferencias detectadas son:

- Circulaciones peatonales.
- Accesos rodados.

Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales:

Las actividades de las obras descritas, se complementan con el trabajo de los siguientes oficios:

- Electricistas
- Gruista

Maquinaria prevista para la realización de la obra:

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra.

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del contratista adjudicatario.

En el listado que se suministra, se incluyen los diversos supuestos propietarios y su forma de permanencia en la obra. Conocidas ciertas prácticas del sector, estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar.

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

CAMIÓN GRÚA

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

RETROEXCAVADORA

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL (RADIALES - CORTADORAS Y ASIMILABLES)

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que en consecuencia el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

5 INSTALACIONES PORVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y AREAS AUXILIARES DE EMPRESA

Dado el volumen de trabajadores y tiempo previsto, son pequeños no se prevé el uso de instalaciones provisionales para los trabajadores.

6 FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN

A la vista del plan de ejecución de obra segura, así como de las características técnicas de la obra, se define el siguiente diagrama crítico de riesgos, como consecuencia, de que cada fase de esta obra posee sus riesgos específicos tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente. Cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos, se agravan por coincidir vertical y temporalmente, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

Teniendo presente esto y que todo el proceso de producción es peligroso en sí mismo, se destacan las siguientes fases globales especialmente peligrosas en sí mismas y más aún cuando coinciden entre sí como es el caso de esta obra:

- Movimiento de tierras.
- Posicionamiento de postes.
- Conexión de cables y conexión a la red.

7 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsible durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que pueda suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto de ejecución de la obra, en consecuencia, de la tecnología decidida para construir, que puede ser variada por el contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de “riesgo trivial” o “riesgo moderado”, porque se entienden “controlados sobre el papel” por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio básico de seguridad y salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende que el plan de seguridad y salud que componga el contratista adjudicatario respetara la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

7.1/ ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA, NOMRMAS DE PREVENCIÓN Y PRENDAS DE PROTECCIÓN

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Excavación de tierras.				Lugar de Evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protecc.		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de objetos, (piedras, etc., sobre las personas).	X				X		X			X			
Golpes por objetos desprendidos en manipulación	X						X			X			
Caídas de personas al entrar y salir de los pozos	X			X	X	X			X				
Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión)	X			X	X		X			X			
Derrumbamiento de las paredes del pozo, (ausencia de blindajes; fallo de entibaciones artesanales).	X			X	X	X			X				
Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita; electrocución; gas ciudad con riesgo añadido de explosión)	X				X	X			X				
Asfixia, (por gases procedentes de alcantarillado o simple falta de oxígeno).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).	X				X	X			X				
Estrés térmico, (en general por temperatura alta).	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas	X				X	X			X				
Polvo ambiental		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación del riesgo						
B Baja	C Colectiva			Ld Ligeramente dañino			T Riesgo Trivial			I Riesgo Importante			
M Media	I Individual			D Dañino			To Riesgo Tolerable			In riesgo Intolerable			
A Alta				Ed Extremadamente dañino			M Riesgo Moderado						

NORMAS DE PREVENCIÓN

- El personal que realice los trabajos será especialista de probada destreza en este tipo de trabajo.
- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y estará provista de zapatas antideslizantes.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. Entorno al brocal del pozo.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea (o la que se concrete), se paralizarán los trabajos, avisando a la dirección facultativa de la Obra para que le dicte las instrucciones a seguir.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Uso de bandas de material plástico para señalar la excavación.
- Uso de escaleras de mano.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Mascara antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad (Puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Trajes para ambientes húmedos.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Montaje de prefabricados.				Lugar de Evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protecc.		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X			X		X			X				
Golpes a las personas pro el transporte de grandes piezas en suspensión a gancho de grúa.	X			X	X		X			X			
Atrapamientos durante las maniobras de recibido y ubicación de grandes piezas.	X				X		X			X			
Caídas de personas al mismo nivel, (desorden de obra, superficies resbaladizas).	X				X	X			X				
Caídas de personas a distinto nivel, (empujón por penduleo de la carga en sustentación a gancho de grúa).		X			X		X				X		
Caídas de personas desde altura por: (penduleo de cargas en suspensión a gancho de grúa; arrastre por la carga que se recibe; huecos horizontales y verticales).		X		X	X		X				X		
Vuelco de piezas prefabricadas, (falta o apuntalado peligroso, presentación y recibido peligrosos).	X					X		X			X		
Desplome de piezas prefabricadas, (apuntalado peligroso o presentación incorrecta).	X					X		X			X		
Cortes por manejo de herramientas manuales.	X				X	X			X				
Cortes o golpes por manejo de máquinas herramienta.	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, (guía de piezas).	X				X	X			X				
Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas.		X			X		X				X		
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X			
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.)	X				X	X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación del riesgo						
B Baja	C Colectiva			Ld Ligeramente dañino			T Riesgo Trivial			I Riesgo Importante			
M Media	I Individual			D Dañino			To Riesgo Tolerable			In riesgo Intolerable			
A Alta				Ed Extremadamente dañino			M Riesgo Moderado						

NORMAS DE PREVENCIÓN

- Los prefabricados se descargan de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- El material o piezas que sean izadas por medio del gancho de la grúa, serán guiados mediante cabos sujetos a los extremos de la pieza mediante un equipo formado por tres personas. Dos de ellas gobernarán la pieza mediante los cabos mientras que un tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar los cabos, al montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del gancho. Realice las maniobras de la forma más sincronizada posible, no olvide que maneja elementos sumamente pesados con gran inercia durante las maniobras.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención de un posible desplome.
- Si alguna de las piezas llega a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener únicamente utilizando los cabos de gobierno.
- El terreno circundante permanecerá libre de materiales o herramientas que puedan entorpecer u obstaculizar las maniobras de instalación.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Uso de escaleras de mano que cumplan normativa.
- Uso de andamios que cumplan normativa.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad (Puntera reforzada y suelas antideslizantes).

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Montaje de instalación eléctrica.						Lugar de Evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protecc.		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y manejo de guías y cables).	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X				X	X			X				
Incendio por hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables.	X			X		X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B Baja	C Colectiva		Ld Ligeramente dañino			T Riesgo Trivial			I Riesgo Importante				
M Media	I Individual		D Dañino			To Riesgo Tolerable			In riesgo Intolerable				
A Alta			Ed Extremadamente dañino			M Riesgo Moderado							

NORMAS DE PREVENCIÓN

- Contemplar el Reglamento de Alta Tensión y el de Baja.
- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo mecánico, eléctrico neumático o físico, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de estos.

- Reconocimiento de la ausencia de tensión en los conductores de la instalación.
- Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, y delimitar la zona de trabajo.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos de energía eléctrica.
- Las herramientas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes..

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Prendas de protección personal recomendadas
- Pértiga aislante.
- Banqueta o alfombra aislante.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Herramientas aislantes.

7.2/ ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR LA MAQUINARIA A INTERVENIR EN LA OBRA

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Camión de transporte de materiales.				Lugar de Evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protecc.		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Riesgos de accidentes de circulación, (impericia; somnolencia; caos circulatorio).	X				X	X			X				
Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad.	X			X			X		X				
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).		X					X				X		
Choques al entrar y salir de la obra por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).	X						X			X			
Vuelco del camión por: (superar obstáculos; fuertes pendientes; medias laderas; desplazamiento de la carga).	X						X			X			
Caídas desde la caja al suelo por: (caminar sobre la carga; subir y bajar por lugares imprevistos para ello).	X						X			X			
Proyección de partículas por (viento; movimiento de la carga).	X							X			X		
Atrapamiento entre objetos, (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión)		X					X				X		
Contacto con la corriente eléctrica (caja izada bajo líneas eléctricas).	X			X		X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B Baja M Media A Alta	C Colectiva I Individual		Ld Ligeramente dañino D Dañino Ed Extremadamente dañino			T Riesgo Trivial To Riesgo Tolerable M Riesgo Moderado			I Riesgo Importante In riesgo Intolerable				

NORMAS DE PREVENCIÓN

- Las operaciones de carga y descarga de camiones se efectuará en los lugares indicados a tal efecto en los planos del estudio.
- Todos los camiones deberán estar en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber accionado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización en las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico. Especialmente si la carga o descarga se realiza sobre planos inclinados.
- Las maniobras de posicionamiento y salida serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas mecánicas fabricadas para tal menester.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Uso de bandas de material plástico para señalar la zona de maniobra.
- Síganse las instrucciones del señalista.
- Las rampas de acceso no superaran el 20% de inclinación.
- No estacionar o circular a menos de 2 m. Del corte de terreno, en previsión de accidentes por vuelco.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado para la conducción.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Camión grúa.				Lugar de Evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protecc.		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Riesgos de accidentes de circulación, (impericia; somnolencia; caos circulatorio).	X				X	X			X				
Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad.	X			X			X		X				
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).		X					X				X		
Contacto con la energía eléctrica, (sobrepasar los gálilos de seguridad bajo líneas eléctricas aéreas).	X			X			X			X			
Choques al entrar y salir de la obra por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).	X						X			X			
Vuelco del camión por: (superar obstáculos; fuertes pendientes; medias laderas; desplazamiento de la carga).	X						X			X			
Atrapamiento, (maniobras de carga y descarga).	X						X			X			
Golpes por objetos, (maniobras de carga y descarga).		X					X				X		
Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.		X					X				X		
Desprendimiento de la carga por eslingado peligros	X							X			X		
Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.	X						X			X			
Ruido		X			X	X			X				
Riesgo de accidente por estacionamiento en arcenes.		X		X		X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo								
B Baja	C Colectiva I Individual	Ld Ligeramente dañino			T Riesgo Trivial			I Riesgo Importante					
M Media		D Dañino			To Riesgo Tolerable			In riesgo Intolerable					
A Alta		Ed Extremadamente dañino			M Riesgo Moderado								

NORMAS DE PREVENCIÓN

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un señalista. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no es posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe la permanencia bajo cargas en suspensión.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, es posible que el camión-grúa siga cargado de electricidad.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga, ni se cuelgue del gancho.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar, o en el mejor de los casos dañarse.
- No abandone la grúa con carga suspendida.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Uso de bandas de material plástico para señalar la zona de maniobra.
- Síganse las instrucciones del señalista.
- Las rampas de acceso no superaran el 20% de inclinación
- No estacionar o circular a menos de 2 m. Del corte de terreno, en previsión de accidentes por vuelco.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado para la conducción.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.					Lugar de Evaluación: sobre planos								
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protecc.		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello por: (mala visibilidad; campo visual del maquinista disminuido por suciedad u objetos; tajos ajenos próximos a la maquina; caminos de circulación comunes para máquinas y trabajadores; falta de planificación; falta de señalización).	X						X				X		
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina, (terrenos embarrados; impericia)	X						X			X			
Maquina en marcha fuera de control pro abandono de la cabina sin desconectar la máquina.	X							X			X		
Vuelco de la maquina: (apoyo peligroso de los estabilizadores; inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la maquina o para su desplazamiento).	X			X				X			X		
Caída de la maquina a zanjas, (trabajos en los laterales; rotura del terreno por sobrecarga)	X			X				X			X		
Caída por pendientes, (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables)	X							X		X			
Vuelco de la maquina por: (superar pendientes superiores a las recomendadas por su fabricante; circulación con el cazo elevado o cargado; impericia)	X							X				X	
Choque contra otros vehículos, (falta de visibilidad; falta de señalización; errores de planificación; falta de iluminación; impericia).	X			X				X			X		
Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas, (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza).	X			X				X				X	
Interferencias con infraestructuras urbanas de alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad por: (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza).	X			X				X			X		
Desplomes de las paredes de los terrenos de las zanjas por :(sobrecargas al borde, vibraciones del terreno por la presencia de la maquina).		X						X			X		
Incendio, (manipulación de combustibles- fumar- almacenar combustible sobre la maquina)	X			X				X			X		

Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia).	X				X			X					
Atrapamiento, (trabajos de mantenimiento; impericia; abuso de confianza).		X			X			X			X		
Proyección violenta de objetos, (rotura de rocas).	X				X			X			X		
Caída de personas desde la máquina, (subir o bajar por lugares no previstos para ello; saltar directamente desde la maquina al suelo).		X			X			X			X		
Golpes, (trabajos de refino de terrenos en la proximidad de la maquina).		X			X			X			X		
Ruido propio y ambiental, (cabinas sin insonorización).	X				X	X			X				
Vibraciones, (Cabinas sin insonorización).		X			X			X			X		
Proyección violenta de objetos a los ojos.	X				X	X			X				
Estrés térmico, (frío, calor) por: (cabinas sin calefacción ni refrigeración). Riesgo de accidente por estacionamiento en arcnens.		X			X	X					X		

Interpretación de las abreviaturas

Probabilidad	Protección	Consecuencias	Estimación del riesgo	
B: Baja M: Media A: Alta	C: Colectiva I: Individual	Ld: Ligeramente dañino D: Dañino Ed: Extremadamente dañino	T: Riesgo Trivial To: Riesgo Tolerable M: Riesgo Moderado	I: Riesgo Importante In: Riesgo Intolerable

NORMAS DE PREVENCIÓN

- Para subir o bajar, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No permita el acceso a la retroexcavadora, a personas no autorizadas.
- Utilice los caminos de circulación interna de la obra para desplazarse por la misma.
- No abandonar la retroexcavadora con el motor en marcha, y sin haber depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retroexcavadora.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado para izar a personas y acceder a trabajos puntuales.
- Antes de realizar maniobras de movimiento de tierras se deben poner en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Estudio Básico de Seguridad y Salud

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



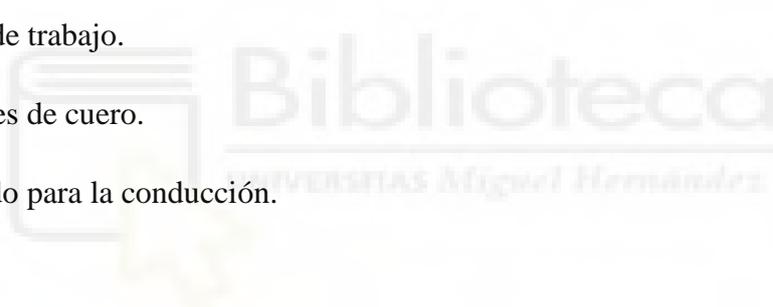
- Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como grúa, a no ser que se acuerde anteriormente con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Uso de bandas de material plástico para señalar la zona de maniobra.
- Las rampas de acceso no superaran el 20% de inclinación.
- No estacionar o circular a menos de 2 m. Del corte de terreno, en previsión de accidentes por vuelco.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado para la conducción.



ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Maquinas herramientas eléctricas en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras y asimilables.				Lugar de Evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protecc.		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Cortes por: (el disco de corte; proyección de objetos; voluntarismo; impericia).		X			X		X				X		
Quemaduras por :(el disco de corte; tocar objetos calientes; voluntarismo; impericia)		X			X	X				X			
Golpes por: (objetos móviles; proyección de objetos).		X			X		X				X		
Proyección violenta de fragmentos, (materiales o rotura de piezas móviles).		X			X		X				X		
Caída de objetos a lugares inferiores.		X					X				X		
Contacto con la energía eléctrica, (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavijas; cables lacerados o rotos).		X					X				X		
Vibraciones.		X			X		X				X		
Ruido.		X			X	X				X			
Polvo.		X			X	X				X			
Sobreesfuerzos, (trabajar largo tiempo en posturas obligadas).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo								
B Baja M Media A Alta	C Colectiva I Individual	Ld Ligeramente dañino D Dañino Ed Extremadamente dañino	T Riesgo Trivial To Riesgo Tolerable M Riesgo Moderado					I Riesgo Importante In riesgo Intolerable					

NORMAS DE PREVENCIÓN

- Las máquinas-herramienta eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y los resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o contacto con energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices con correas, estarán siempre protegidas, mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones o por correas, en marcha. Se realizarán con el motor parado, para evitar accidentes.

- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, o directamente con las manos, para evitar riesgos de atrapamientos.
- Las transmisiones accionadas mediante engranajes estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que, permitiendo la observación del buen funcionamiento, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería, se paralizarán inmediatamente, quedando señalizadas mediante una señal de peligro: No conectar, equipo averiado. Y es recomendable que se retiren los fusibles o contactores.
- Las máquinas herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramienta no protegidas eléctricamente con doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección conectadas a la red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas herramienta a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos, están protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las maquinas no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante gancho de grúa de las maquinas herramientas, se realizarán ubicándolas en interior de una batea emplintada resistente, para evitar riesgos de caída de la carga.
- En prevención de inhalación de polvo ambiental, las máquinas- herramienta con producción de polvo se usarán en vía húmeda, para evitar trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m para evitar el riesgo debido al alto nivel acústico del compresor.

- Se prohíbe el uso de máquinas- herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las maquinas herramientas a utilizar, estarán siempre protegidas por su correspondiente carcasa anti-contactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión se instalaran de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas, en los cruces con vías de circulación interna.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad clase A o C.



7.3/ ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS DE INCENDIOS

El proyecto de ejecución, prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio. Sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos. Esta obra en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia nos ha demostrado y los medios de comunicación social así lo han divulgado, que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protecc.		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Incendio	X			X			X				X			
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad	Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo									
B Baja	C Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T Riesgo Trivial			I Riesgo Importante						
M Media	I Individual	D Dañino			T Riesgo Tolerable			In riesgo Intolerable						
A Alta		Ed Extremadamente dañino			M Riesgo Moderado									

NORMAS DE PREVENCIÓN

- Orden y limpieza general.
- Ubicación de almacenes de materiales combustibles alejados de lugares con peligro de inflamación.
- Señalización de prohibido fumar, peligro de incendio, peligro de explosión, localización de extintores.
- Protección colectiva.
- Posicionamiento de extintores en lugares cercanos al trabajo, y lo suficientemente señalizados.

8 PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Vallas para delimitación de trabajo.
- Bandas de señalización.
- Cuerdas guía para cargas.
- Cuerdas fiadoras de cinturones de seguridad.
- Señalización de los riesgos indicados.
- Extintores de incendio.

9 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas en loneta reforzada.
- Casco de seguridad. Eléctrico clase E- AT- (alta tensión).
- Guantes aislantes.
- Pértiga aislante.
- Cinturones de seguridad contra las caídas.
- Ropa de trabajo.

10 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

Riesgo en el trab. ADVERTENCIA CARGAS SUSPENDIDAS. Tamaño grande.

Riesgo en el trab. ADVERTENCIA DEL RIESGO ELÉCTRICO. Tamaño pequeño.

Riesgo en el trab. BANDA DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.

Riesgo en el trab. PROHIBIDO PASO A PEATONES. Tamaño grande.

Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA. Tamaño grande.

Señal salvamento. LOCALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS. Tamaño grande.

11 PREVENCIÓN ASSITENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

PRIMEROS AUXILIOS

Aunque el objetivo global de este estudio básico de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que puedan hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

MEDICINA PREVENTIVA

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de la empresa que sean subcontratadas por el para esta obra.

EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad.

12 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATORIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el articulado de los Reales Decretos: 1627/1997 de 24 de octubre, por la que se establece el “libro de incidencias”, que respetara el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud. Requisitos sin los cuales no podrá ser aprobado.

Incorporar al plan de seguridad y salud, el “plan de ejecución de la obra” que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y salud.

Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1627 de 24 de octubre de 1997.

Notificar al coordinador en materia de seguridad y salud, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y salud que se apruebe.

Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en el expresadas.

Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

Tener en la obra la relación nominal del personal que se destinará a la realización de los trabajos, fotocopia mensual del TC1 y TC2 e indicación por escrito de la persona que será el encargado o responsable del equipo, fotocopias de las pólizas de responsabilidad civil y de accidentes, así como su Mutua Patronal, y fotocopia del D.N.I. de cada uno de los operarios.

Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y salud aprobado, en el apartado: “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.

Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud.

Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

Incluir en el plan de seguridad y salud que presentara para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicara por escrito a la autoría de este estudio de seguridad y salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

Componer en el plan de seguridad y salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y salud.

Componer en el plan de seguridad y salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales, para que sea conocido por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

13 SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

- El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente.
- El sistema elegido, es el de “listas de seguimiento y control” para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario.
- La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.
- El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del trabajador que los recibe en un parte de almacén.

14 DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades, ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como parte integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del encargado de seguridad.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

15 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El contratista adjudicatario, debe desarrollarlo en su plan de seguridad y salud.

PROYECTO

**PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.
DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y
AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125
TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN
(ALICANTE)**

**DOCUMENTO 6. PLIEGO GENERAL DE
NORMAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE
INCENDIOS FORESTALES A OBSERVAR EN LA
EJECUCIÓN DE OBRAS Y TRABAJOS QUE SE
REALICEN EN TERRENO FORESTAL O EN SUS
INMEDIACIONES.**

ÍNDICE

1	OBJETO.....	160
2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	160
2.1/	NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL	160
3	TIPOS DE MAQUINARIA FORESTAL	161
4	NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL	161
4.1/	NORMAS GENERALES PARA TODOS LOS TIPOS DE MAQUINARIA	161
5	NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER ESPECÍFICO	163
5.1/	MAQUINARIAS TIPO A.....	163
5.2/	MAQUINARIA TIPO B	163
5.3/	MAQUINARIAS TIPO C	163
5.4/	MANTENIMIENTO MAQUINARIA AUTOPROPULSADA.....	163
6	EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS NECESARIOS EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE PREEMERGENCIA	164
7	OPERARIO CONTROLADOR	167
8	EXTINTORES DE INCENDIOS	167
9	EXPLOTACIONES FORESTALES	168
10	SUSPENSIÓN CAUTELAR DE LOS TRABAJOS	168

1 OBJETO

El presente pliego tiene por objeto establecer las normas de seguridad en prevención de incendios forestales que han de observarse en la ejecución del proyecto “PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE) ” y cuyo promotor es I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., para garantizar una adecuada conservación de los terrenos forestales.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del presente pliego es el que corresponde a los terrenos forestales, los colindantes o con una proximidad menor a 500 metros de aquéllos, afectados por las actividades ligadas a la ejecución del proyecto “PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C. DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125 TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)” y cuyo promotor es I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

2.1/ NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL

Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

1. Salvo autorización, concreta y expresa, del director de los servicios territoriales de la Conselleria de Territorio y Vivienda, no se encenderá ningún tipo de fuego.
2. En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.
3. Se mantendrán los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.
4. En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.
5. Con el fin de sofocar cualquier conato de incendio originado como consecuencia de los trabajos que se estén realizando, se deberá contar in situ con los extintores, mochilas y herramientas suficientes y adecuadas que permitan controlar el fuego y su extensión a los alrededores, y en cualquier caso las mínimas establecidas en la Sección 2ª del Capítulo III del presente anexo.

3 TIPOS DE MAQUINARIA FORESTAL

Para la determinación de las normas de seguridad de carácter específico a aplicar, la maquinaria forestal se clasifica en:

- a) Maquinaria tipo A: todos los aparatos o máquinas a motor que no generan chispa, no contemplados en los tipos B o C. En este grupo se encontrarían las taladoras de cizalla, skkider, autocargador, astilladora, retroaraña o maquinaria similar, motoniveladora, bulldozer, compactadora, trituradora de suelo, estabilizadora, retroexcavadora, excavadora giratoria, dumper, hormigoneras, traílla automotora, equipos de aplicación de asfalto o maquinaria similar. También tractores de cadenas y de ruedas forestales y agrícolas, y equipos de perforación y sondeo. Se incluirán en este grupo los grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos o de explosión, que no dispongan de elementos de corte.
- b) Maquinaria tipo B: aparatos o máquinas que disponen de elementos metálicos de corte que giran a alta velocidad y que, ocasionalmente, pueden generar chispas con sus elementos de corte y por contacto con el suelo. En este grupo se encontrarían las desbrozadoras de cadenas o martillos, motosierras, motodesbrozadoras, descortezadoras, procesadoras, taladoras de disco, y similares.
- c) Maquinaria tipo C: aparatos o máquinas que generan llama desnuda, chispas, partículas incandescentes o deflagraciones tales como equipos de soldadura y corte, pulidoras de metal, aparatos tipo radial, amoladoras, explosivos, y similares.

4 NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL

4.1/ NORMAS GENERALES PARA TODOS LOS TIPOS DE MAQUINARIA

REPOSTAJE

- a) Siempre se realizará con el contacto desconectado, el teléfono móvil y cualquier equipo de radio apagado.
- b) Se utilizarán depósitos homologados para el transporte de combustible.
- c) El repostaje de la máquina se hará en una zona alejada del lugar de trabajo, desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 2 metros alrededor de la máquina y protegida de la luz solar directa.
- d) Durante esta operación, la boquilla de la manga se introducirá completamente dentro del depósito.
- e) Se contendrán derrames, tanto de combustible como de aceite, utilizando para ello un recipiente antiderrame.

- f) El trabajador forestal comprobará, tras el repostaje de las máquinas, que los tapones de cierre de los depósitos de combustible están bien cerrados, y que no existen pérdidas ni derrames.

ARRANQUE

- a) Nunca se arrancará en el lugar en el que se ha repostado.
- b) No se arrancará la máquina si se detectan fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.).

TRABAJO

- a) No se depositará la maquinaria caliente en lugares con vegetación o cerca de material inflamable.
- b) En operaciones de corte, se evitará rozar el suelo o roca con elementos metálicos.

MANTENIMIENTO

- a) Cualquier ajuste se realizará con el motor parado.
- b) Antes de manipular determinadas partes de la maquinaria, se verificará su temperatura (máquina fría).
- c) Se comprobará el estado de los útiles de corte. Si existen deficiencias, habrá que sustituirlos para evitar accidentes.
- d) Las piezas móviles deberán estar suficientemente lubricadas para evitar sobrecalentamientos.
- e) Se verificará siempre el correcto engrase de la herramienta y se mantendrán los filtros limpios.
- f) La comprobación de bujías se realizará lejos de los depósitos de combustible.
- g) Se evitará dejar cualquier tipo de combustible o trapos grasientos sobre la máquina.
- h) Cualquier maquinaria utilizada en el entorno forestal deberá cumplir con la normativa europea de seguridad y protección del medio ambiente, debiendo llevar el marcado de la Comunidad Europea visible, legible e indeleble.
- i) Se seguirán las instrucciones técnicas del fabricante para el mantenimiento diario, semanal y mensual de la herramienta.

ESTACIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO

- a) Al finalizar la jornada o durante las paradas técnicas, las máquinas deberán estacionarse en una zona desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 5 metros alrededor de la máquina. Si en la zona de trabajo o en los lugares más alejados de esta no hubiese superficie desprovista de vegetación, se podrá realizar como tarea previa una zona de 25 metros cuadrados desprovistos de vegetación herbácea, arbustiva o arbórea

5 NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER ESPECÍFICO

5.1/ MAQUINARIAS TIPO A

TRABAJO

En caso de máquinas, equipos o motores del tipo grupo electrógeno, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, no se utilizarán en lugares con vegetación o cerca de material inflamable. Deberán utilizarse en una zona desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 5 metros alrededor de la máquina.

5.2/ MAQUINARIA TIPO B

MANTENIMIENTO

En motosierras se comprobará, al menos al comienzo de cada jornada, así como cuando sea necesario a lo largo de esta, el correcto tensado de la cadena y su afilado, la regulación adecuada del ralentí, el funcionamiento del freno de cadena, así como el suficiente engrase de esta, y el funcionamiento del interruptor de paro. En moto desbrozadoras se comprobará tanto el estado del disco o cuchilla, como el estado del protector, para evitar el riesgo de rotura y la proyección de fragmentos.

ALMACENAMIENTO

La maquinaria de uso individual (motosierras, motodesbrozadoras, etc.), serán retiradas de la zona de trabajo al terminar la jornada.

5.3/ MAQUINARIAS TIPO C

Los emplazamientos de aparatos de soldadura, transformadores eléctricos, estos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características englobada dentro del tipo C, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación en un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

5.4/ MANTENIMIENTO MAQUINARIA AUTOPROPULSADA

Será obligatoria la realización de los mantenimientos periódicos establecidos por el fabricante. Dichos mantenimientos se reflejarán en el libro que facilite dicho fabricante. En caso de no existir dicho libro, se dispondrá de un historial cumplimentado por el responsable de mantenimiento de la maquinaria de la empresa.

Cualquier empresa que vaya a realizar trabajos con maquinaria autopropulsada en terreno forestal o a una distancia inferior a 100 metros de este, deberá poner a disposición del promotor de los trabajos, certificado de mantenimiento de la maquinaria realizado de acuerdo con las indicaciones del fabricante, expedido por taller de servicio autorizado, previamente al comienzo de los trabajos. En caso de ser una administración pública la promotora de los trabajos, será al director facultativo a quien se le entregue dicha documentación.

Se excluye de esta obligación a los vehículos intervinientes en tareas de emergencia o catástrofes.

6 EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS NECESARIOS EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE PREEMERGENCIA

Los equipos mínimos que será necesario utilizar en función del nivel de preemergencia y para cada tipo de maquinaria serán los siguientes:

TIPO DE MAQUINARIA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
MAQUINARIA TIPO A	En cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina	En cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.	En cada máquina un extintor. Por cada grupo de 3 máquinas o fracción (***) un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo.

Prevención de Incendios Forestales

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.

DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



MAQUINARIA TIPO B	<p>Máquinas portátiles: por cada grupo de 5 máquinas o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador.</p>	<p>Máquinas portátiles: por cada grupo de 3 máquinas o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador.</p>	<p>Máquinas portátiles: por cada grupo de 3 máquinas o fracción (**) dos extintores. Además, por cada grupo de 5 máquinas se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo.</p>
	<p>Máquinas autoportantes o tractor con apero: en cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.</p>	<p>Máquinas autoportantes o tractor con apero: en cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.</p>	<p>Máquinas autoportantes o tractor con apero: en cada máquina un extintor. Además, por cada grupo de 3 máquinas, se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo.</p> <p>Entre el 1 de junio y el 15 de octubre, ambos inclusive, se suspenderá la actividad en caso de Nivel 3 de preemergencia.</p>

Prevención de Incendios Forestales

PROYECTO PARA REFORMA PARCIAL DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 20KV S.C.

DENOMINADA "CALLOSA" ENTRE AP.347011 Y AP.348019 EN C/ PASCUAL MARTINEZ, 125

TÉRMINO MUNICIPAL DE REDOVÁN (ALICANTE)



MAQUINARIA TIPO C	Por cada grupo de 2 máquinas/aparatos o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador.	Por cada máquina/aparato, dos extintores. Además, se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 25 metros de la máquina/equipo.	Suspensión de la actividad
	Además, por cada grupo de 2 máquinas o fracción, será obligatorio 1 operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 25 metros de cualquier máquina del grupo		

(*) Nivel de preemergencia por riesgo de incendios forestales establecido por la Conselleria competente.

(**) Fracción: Número que no se corresponde con un múltiplo del número especificado. En este caso deberá añadirse un recurso más (extintor, operario controlador).

7 OPERARIO CONTROLADOR

Se denomina operario controlador a la persona encargada de supervisar y hacer cumplir las medidas en materia de prevención de incendios forestales recogidas tanto en la normativa vigente como en los pliegos de condiciones técnicas, si los hubiere, tanto durante los trabajos, como cuando finalice la jornada laboral, previamente a la retirada del personal y maquinaria de los tajos.

El operario controlador irá identificado con chaleco reflectante y dispondrá de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros.

El operario controlador deberá contar con los medios y equipos necesarios para poder comunicar, de forma inmediata, cualquier incidencia a través del teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat. Ante la imposibilidad técnica de comunicación con el 112, el operario controlador conocerá el lugar más próximo con cobertura de telefonía móvil y dispondrá de un vehículo para desplazarse hasta allí en caso necesario.

8 EXTINTORES DE INCENDIOS

Los extintores de incendios deberán cumplir con las normas UNE vigentes en cuanto a capacidad y características, de acuerdo con una evaluación previa del riesgo existente en función de la maquinaria y tipo de trabajo a realizar.

Deberán estar en perfecto estado de uso y preparados para su uso.

Deberá ser perfectamente visible el timbrado del mismo y no podrá estar caducada la revisión, ni deteriorado, ni en mal estado ninguno de sus elementos (manguera, boquilla o lanza, válvulas o partes mecánicas).

En el caso de que exista un operario controlador en la obra, este deberá conocer la maquinaria que dispone de extintor y la ubicación de estos.

9 EXPLOTACIONES FORESTALES

Además de las normas de seguridad recogidas en el presente pliego, en las zonas en tratamiento silvícola o en explotación forestal se mantendrán limpios de vegetación los parques de clasificaron, cargaderos y zonas de carga intermedia y una faja periférica de anchura suficiente en cada caso. Los productos se apilarán en cargaderos, debiendo guardar entre sí las pilas de madera, leñas, corcho, piñas u otros productos forestales una distancia mínima de 10 metros.

10 SUSPENSIÓN CAUTELAR DE LOS TRABAJOS

Con carácter general, en los días y zonas para los que el nivel de preemergencia ante el riesgo de incendios forestales, que recoge el Plan Especial Frente al Riesgo de Incendios Forestales de la Comunidad Valenciana, establezca el nivel 3 de peligrosidad de incendios, se suspenderán todos los trabajos o actividades que pudiendo entrañar grave riesgo de incendio les sea de aplicación lo regulado en el presente pliego como consecuencia de las herramientas, maquinaria o equipos utilizados para su desarrollo.