



**PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. A 13,2 KV ENLACE ENTRE EL APOYO 103 DE LA L. AÉREA A 13,2 kV “OYÓN - CASABLANCA” Y EL APOYO 560 DE LA L. AÉREA A 13,2 KV “LAGUARDIA-EL VILLAR”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LANCIEGO (ÁLAVA)**

**Proyecto nº 4.331**

Junio de 2020  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923

HERNANDO  
TUESTA,  
MARCOS  
JULIAN (FIRMA)

Firmado digitalmente  
por HERNANDO  
TUESTA, MARCOS  
JULIAN (FIRMA)  
Fecha: 2020.06.22  
07:19:52 +02'00'

<b>1 MEMORIA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Antecedentes .....	4
1.2. Objeto del proyecto .....	4
1.3. Organismos afectados .....	4
1.4. Reglamentación .....	4
1.5. Promotor .....	5
1.6. Situación y Emplazamiento. Denominación.....	5
1.7. Descripción de la instalación .....	5
1.7.1. Línea de media tensión.....	5
1.7.2. Resumen de las unidades físicas a ejecutar.....	5
1.7.3. Características de la línea de media tensión .....	6
1.8. Línea aérea de media tensión.....	7
1.8.1. Generalidades.....	7
1.8.2. Trazado y alineaciones .....	7
1.8.3. Protección de la avifauna.....	11
1.8.4. Cruzamientos y paralelismos .....	15
1.8.5. Características de los materiales .....	17
1.8.6. Cimentaciones .....	20
1.8.7. Sistema de puesta a tierra .....	20
1.8.8. Órgano de Corte de Red (O.C.R.) .....	21
1.8.9. Campos electromagnéticos.....	24
1.9. Ensayos eléctricos después de la instalación .....	25
1.10. Plazo de construcción.....	25
1.11. Conclusión .....	25
1.12. Anexo 1: Relación de bienes y derechos. ....	26
1.13. Anexo 2: Estudio de Gestión de Residuos.....	50
1.13.1. Introducción.....	50
1.13.2. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición (RCDs) .....	50
1.13.3. Medidas para la prevención de generación de residuos.....	53
1.13.4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos .....	53
1.13.5. Medidas para la separación de los residuos en obra.....	53
1.13.6. Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto .....	53
1.13.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs.....	54
1.13.8. Normas y reglamentación aplicada.....	54
<b>2 CALCULOS .....</b>	<b>56</b>
2.1. Cálculos eléctricos de la línea aérea de media tensión.....	56
2.1.1. Datos de partida.....	56
2.1.2. Capacidad de transporte por límite térmico .....	56
2.1.3. Caída de tensión .....	56
2.1.4. Pérdida de potencia .....	56
2.1.5. Puesta a tierra.....	56
2.1.6. Cálculo de los campos magnético .....	64
2.2. Cálculos mecánicos .....	66
2.2.1. Resumen Esfuerzos Conductores .....	66
2.2.2. Tabla de Tendido .....	68
2.2.3. Esfuerzos resultantes Apoyos.....	74
2.2.4. Esfuerzos nominales Apoyos.....	77
2.2.5. Crucetas.....	82
<b>3 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.....</b>	<b>84</b>
3.1. Características de los materiales .....	84
3.1.1. Calidad .....	84

3.1.2.	<i>Características generales</i> .....	84
3.1.3.	<i>Características particulares de los materiales de la red aérea de alta tensión</i> ...	84
3.1.4.	<i>Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión</i> .....	84
3.1.5.	<i>Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión</i> 85	
3.1.6.	<i>Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión</i> .....	85
<b>3.2.</b>	<b>Ejecución y recepción técnica de las instalaciones</b> .....	<b>85</b>
3.2.1.	<i>Introducción</i> .....	85
3.2.2.	<i>Disposiciones que se deben cumplir</i> .....	85
3.2.3.	<i>Definiciones</i> .....	85
3.2.4.	<i>Ordenación de los trabajos de ejecución</i> .....	86
3.2.5.	<i>Procedimiento de recepción</i> .....	86
3.2.6.	<i>Materiales</i> .....	87
3.2.7.	<i>Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones</i> .....	87
3.2.8.	<i>Calificación de contratista</i> .....	87
<b>3.3.</b>	<b>Anexo A: Relación de documentos de consulta de obligado cumplimiento</b> .....	<b>87</b>
3.3.1.	<i>Normas UNE</i> .....	87
3.3.2.	<i>Normas sobre materiales</i> .....	87
3.3.3.	<i>Manuales técnicos de distribución</i> .....	88
<b>3.4.</b>	<b>Anexo B: Relación de documentos informativos</b> .....	<b>88</b>
3.4.1.	<i>Normas sobre materiales</i> .....	88
3.4.2.	<i>Manuales técnicos de distribución</i> .....	92
<b>4</b>	<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>93</b>
4.1.	<i>Objeto</i> .....	93
4.2.	<i>Metodología</i> .....	93
4.3.	<i>Memoria descriptiva</i> .....	94
4.3.1.	<i>Aspectos generales</i> .....	94
4.3.2.	<i>Identificación y evaluación de los riesgos</i> . .....	94
4.4.	<i>Medidas de prevención</i> . .....	99
4.5.	<i>Medidas de protección</i> . .....	102
4.6.	<i>Conclusiones</i> . .....	112
<b>5</b>	<b>PRESUPUESTO</b> .....	<b>113</b>
<b>6</b>	<b>PLANOS</b> .....	<b>116</b>

# 1 **MEMORIA**

## 1.1. **Antecedentes**

I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., con domicilio en avenida San Adrián 48, 48003 de Bilbao (Vizcaya), es titular de la línea a 13,2 kV denominada "Casablanca" de STR "Oyón", con número de expediente de Industria AT-13.820, y de la línea a 13,2 kV denominada "El Villar" de STR "Laguardia" con número de expediente de Industria AT- 15.619.

## 1.2. **Objeto del proyecto**

El objeto del presente proyecto es describir las condiciones técnicas y económicas para la instalación de la nueva línea aérea a 13,2 kV de simple circuito de enlace entre el apoyo nº 103 de la línea aérea a 13,2 kV "Casablanca" de STR "Oyón" y el apoyo nº 560 de la línea aérea a 13,2 kV "El Villar" de STR "Laguardia", con número de expediente AT-Z-2018-4.

El presente proyecto se empleará para la obtención de Autorización administrativa y Aprobación del proyecto y declaración de Utilidad Pública.

Se hace constar que el diseño de la presente línea aérea a 13,2 kV se ha realizado de acuerdo con:

"Proyecto tipo de línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A (100A1/S1A) " Ref. MT 2.21.66, en su última edición.

## 1.3. **Organismos afectados**

Los organismos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto son:

- a) Excelentísimo Ayuntamiento de Lanciego.
- b) Departamento de Cultura y Política Lingüística (Dirección de Patrimonio Cultural) de la Diputación Foral de Álava.
- c) Departamento de Agricultura (Servicio de Desarrollo Agrario) de la Diputación Foral de Álava.
- d) Comunidad de Regantes Lanvi (Lanciego).
- e) Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).
- f) Acciona Energía S.A.

## 1.4. **Reglamentación**

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y todas las modificaciones que le afecten:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).
- CORRECCIÓN de erratas del 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas de la Empresa Suministradora de Energía I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., de aplicación a esta instalación.
- Condicionados y Ordenanzas Municipales que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

## 1.5. Promotor

A efectos de lo establecido en el art. 2 c del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, es consistente en la construcción de la línea aérea de enlace entre los apoyos previamente mencionados, el promotor es **I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**, en adelante i-DE, con CIF A-95075578 y domicilio social en Bilbao, Avenida de San Adrián, 48.

## 1.6. Situación y Emplazamiento. Denominación

Situado según plano de situación que se adjunta en el apartado 6 del presente documento, en el término municipal de Lanciego (Álava).

## 1.7. Descripción de la instalación

### 1.7.1. Línea de media tensión

**LÍNEA:** Línea a 13,2 kV de enlace entre el apoyo nº 103 de la línea aérea a 13,2 kV de simple circuito “Casablanca” de STR “Oyón” y el apoyo nº 560 de la línea aérea a 13,2 kV de simple circuito “El Villar” de STR “Laguardia”.

**Origen:** Apoyo 103 de la línea aérea a 13,2 kV de simple circuito “Oyón-Casablanca”.

**Final:** Apoyo 560 de la línea aérea a 13,2 kV de simple circuito “Laguardia-El Villar”

**Longitud:** 4.480 metros.

**Tensión:** 13,2 kV

**Conductores de MT:** 100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A)

**Nº circuitos:** 1 circuito

Descripción del trazado:

Desde el apoyo existente 103 de la línea aérea a 13,2 kV “Casablanca” de STR “Oyón” partirá la nueva línea de enlace en modo aéreo hasta el apoyo nº 560 de la línea aérea a 13,2 kV “El Villar” de STR “Laguardia”, que se sustituirá.

### 1.7.2. Resumen de las unidades físicas a ejecutar

Montaje	
Longitud tendido	4.480 m de cable 100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A) entre los apoyos nº 103 ntre el nuevo apoyo nº 103 de la línea aérea “Oyón-Casablanca” y el apoyo nº 560, a sustituir, de la línea aérea “Laguardia-El Villar”
Nº apoyos	28
Material	Metálico de celosía
Desmontaje:	
Nº apoyos	1 (apoyo metálico de celosía C2000/12E)

### 1.7.3. Características de la línea de media tensión

La tensión nominal de la línea eléctrica es de 13,2 kV y 50 Hz de frecuencia.

Otros parámetros técnicos de la línea aérea son:

Categoría de la línea	3 <sup>a</sup>
Tensión Nominal	13,2 kV
Tensión más elevada	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Conductor	100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A)
T <sup>º</sup> máx. servicio cond. de Al	85º C
Apoyos	Metálicos.
Cimentaciones	Monoblock
Armados y Crucetas	Metálicos, simple circuito.
Aislamiento	Cadenas de suspensión: composite U70YB20P. Cadenas de amarre: composite U70YB66P AL.
Tomas de tierra	Según fija el RLAT en su ITC-LAT-07 (art. 7.3) y MT 2.23.35. En apoyos frecuentados y de maniobra: - Valores admisibles de la tensión de contacto $V_{ca}$ Además, debe cumplirse: Para V: 13,2 KV Resistencia $\leq 50 \Omega$ En apoyos no frecuentados: - Para V: 13,2 KV Resistencia $\leq 150 \Omega$

## 1.8. Línea aérea de media tensión

### 1.8.1. Generalidades

La nueva línea aérea proyectada tiene por objeto enlazar el apoyo nº 103 de la línea aérea “Oyón-Casablanca” y el apoyo nº 560, a sustituir, de la línea aérea “Laguardia-El Villar” de 4.480 metros de longitud, con conductor 100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A). El trazado de la línea aérea se refleja en el plano nº 3 de planta y perfil.

Las actuaciones que se llevarán a cabo son:

- Instalación de nuevos apoyos
- Tendido de nuevo conductor entre el apoyo 103, de la línea “Casablanca” de STR “Oyón”, y el apoyo 560, a sustituir, de la línea “El Villar” de STR “Laguardia”.
- Sustitución del apoyo nº 560 de la línea “El Villar” de STR “Laguardia”.
- Colocación de un OCR en el apoyo nº 56 de la nueva línea de enlace.

El conductor será el denominado 100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A) de 116,70 mm<sup>2</sup> de sección, con simple circuito y el EDS será el indicado en cada cantón según el Límite Estático Dinámico para zona B, al encontrarse la línea de enlace situada entre los 400 y 600 metros de altura. El aislamiento estará formado por aisladores poliméricos.

El apoyo 560, a sustituir, se instalará a la menor distancia posible de la zapata del apoyo existente (entre 1,5 y 2 metros entre ejes de apoyos), siempre en la alineación generada por la nueva línea de enlace y en la dirección opuesta hacia el apoyo 434 de dicha nueva línea de enlace. Esta solución tomada es debido a que el apoyo existente es una torre metálica de celosía de esfuerzo horizontal nominal de 2.000 daN, por lo que según las condiciones del nuevo RLAT no cumple los esfuerzos mínimos para su colocación en una zona de más de 500 metros de altura.

Para respetar las alineaciones existentes que parten desde el apoyo 560 existente hacia el apoyo 559 y 561, se colocará una cruceta recta, de ancho entre conductores de 1,5 metros, para no generar nueva servidumbre y no condicionar los ángulos de oscilación que se podrían llegar a generar en los apoyos adyacentes con cadenas de suspensión. Dicha cruceta recta se colocará a 2,4 metros de la cogolla del nuevo apoyo a instalar, por lo que quedará a la misma altura que la que se encuentra en el apoyo existente.

En la cogolla del nuevo apoyo 560 se instalará una cruceta desde dónde partirá la nueva línea de enlace proyectada en el presente documento.

. Dicho apoyo se colocará en la dirección opuesta al apoyo 434 de la línea aérea de enlace

### 1.8.2. Trazado y alineaciones

El trazado de línea aérea a 13,2 KV afecta a el término municipal de Lanciego y tiene una longitud de 4.480 m, en veintitres alineaciones, que pasamos a describir:

#### Serie nº 1

Tiene su origen en el apoyo existente nº 103 de la nueva línea aérea a 13,2 KV de enlace y finaliza en el apoyo nº 44 de la nueva línea. Consta de un único vano con una longitud total de 129 m. La nueva línea de enlace forma un ángulo con la línea general de 229,76 g, con un EDS del 11,3 %.

El apoyo nº 103 es una torre metálica de celosía existente de acero galvanizado del tipo 30 k, con una altura de 13 metros de altura libre y 3 semicrucetas. Se instalará una cruceta recta del tipo RC2-20/S que se colocará 1,8 metros por debajo de la semicruceta inferior en el lado del apoyo en el que se encuentra la semicruceta central (denominada viuda).

El apoyo nº 44 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

#### Serie nº 2

Consta de dos vanos y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,2 %.

El vano inicial tiene una longitud de 129 m entre los apoyos 44 y 45. El apoyo 44, ya ha sido descrito anteriormente, y el apoyo 45 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros y cruceta recta del tipo BC2-20/S.

El siguiente vano será de 145 m entre los apoyos 45 y 46. El apoyo 46 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento.

#### Serie nº 3

Consta de un único vaneo de 149 m con inicio en el apoyo 46, descrito anteriormente, y final en el nº 47 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,1 %.

El apoyo nº 47 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Camino rural Valhondo (Código: 032-000-25) y con la línea eléctrica aérea a 220 kV denominada “LAGUARDIA-LASLLANAS”, propiedad de Acciona Energía S.A..

#### Serie nº 4

Consta de un único vaneo de 161 m con inicio en el apoyo 47, descrito anteriormente, y final en el nº 48 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,1 %.

El apoyo nº 48 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento.

#### Serie nº 5

Consta de un único vaneo de 189 m con inicio en el apoyo 48, descrito anteriormente, y final en el nº 49 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,0 %.

El apoyo nº 49 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

#### Serie nº 6

Consta de un único vaneo de 211 m con inicio en el apoyo 49, descrito anteriormente, y final en el nº 50 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 10,95 %.

El apoyo nº 50 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Camino rural Barranco Valhondo (Código: 032-000-28) y con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento.

#### Serie nº 7

Consta de tres vanos y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11%.

El primer vaneo tiene una longitud de 157 m de longitud y finaliza en el apoyo 51, que será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 20 metros y cruceta recta del tipo BC2-20/S.

El segundo vano es de 190 m de longitud y finaliza en el apoyo nº 52 que será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo BC2-20/S.

El último vano de la serie tiene una longitud de 178 m. Finaliza en el apoyo nº 53. Es una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 20 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza tres cruzamientos con el Camino rural Barranco Valhondo (Código: 032-000-28).

#### Serie nº 8

Consta de un único vano de 202 m con inicio en el apoyo 53, descrito anteriormente, y final en el nº 54 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,0 %.

El apoyo nº 54 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 20 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Camino rural Barranco Los Terreros-El Carrascal (Código: 032-000-11) y con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento.

#### Serie nº 9

Consta de un único vano de 166 m con inicio en el apoyo 54, descrito anteriormente, y final en el nº 55 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,1 %.

El apoyo nº 55 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

#### Serie nº 10

Consta de un único vano de 148 m con inicio en el apoyo 55, descrito anteriormente, y final en el nº 56 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,2 %.

El apoyo nº 56 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S. Este apoyo estará acondicionado para instalar un Órgano de Corte y Reposición (O.C.R.). Matrícula de la maniobra VI10431.

Realiza un cruzamiento con el Camino rural Barranco Anagorio (Código: 032-000-9).

**Todos los apoyos descritos en las series anteriores pertenecerán a la línea eléctrica a 13,2 kV desde la que nace el enlace, denominada “Casablanca” de STR Oyón”.**

**Los apoyos que describir en las siguientes series pertenecerán a la línea eléctrica a 13,2 kV denominada “El Villar” de STR “Laguardia”.**

#### Serie nº 11

Consta de un único vano de 159 m con inicio en el apoyo 56, descrito anteriormente, y final en el nº 421 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,1 %.

El apoyo nº 421 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 22 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

#### Serie nº 12

Consta de un único vano de 105 m con inicio en el apoyo 421, descrito anteriormente, y final en el nº 422 y forma un ángulo de 185,08 g con la serie anterior, con un EDS del 11,5 %.

El apoyo nº 422 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza dos cruzamientos con caminos sin registrar propiedad del Ayuntamiento.

#### Serie nº 13

Consta de un único vano de 115 m con inicio en el apoyo 422, descrito anteriormente, y final en el nº 423 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,4 %.

El apoyo nº 423 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

#### Serie nº 14

Consta de un único vano de 212 m con inicio en el apoyo 423, descrito anteriormente, y final en el nº 424 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 10,95%.

El apoyo nº 424 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 22 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

#### Serie nº 15

Consta de un único vano de 183 m con inicio en el apoyo 424, descrito anteriormente, y final en el nº 425 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,0%.

El apoyo nº 425 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

#### Serie nº 16

Consta de un único vano de 207 m con inicio en el apoyo 425, descrito anteriormente, y final en el nº 426 y forma un ángulo de 179,96 g con la serie anterior, con un EDS del 10,95%.

El apoyo nº 426 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 22 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Arroyo Viñaspre.

#### Serie nº 17

Consta de un único vano de 131 m con inicio en el apoyo 426, descrito anteriormente, y final en el nº 427 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,3%.

El apoyo nº 427 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 22 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento.

#### Serie nº 18

Consta de un único vano de 64 m con inicio en el apoyo 427, descrito anteriormente, y final en el nº 428 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 12,2%.

El apoyo nº 428 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 20 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

#### Serie nº 19

Consta de tres vanos y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11%.

El primer vano tiene una longitud de 178 m de longitud y finaliza en el apoyo 429, que será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo BC2-20/S.

El segundo vano es de 189 m de longitud y finaliza en el apoyo nº 430 que será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo BC2-20/S.

El último vano de la serie tiene una longitud de 189 m. Finaliza en el apoyo nº 431. Es una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Camino rural La Serna (Código: 032-000-32) y con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento.

Serie nº 20

Consta de un único vano de 206 m con inicio en el apoyo 431, descrito anteriormente, y final en el nº 432 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 10,95%.

El apoyo nº 432 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 22 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Camino rural La Serna (Código: 032-000-32).

Serie nº 21

Consta de un único vano de 188 m con inicio en el apoyo 432, descrito anteriormente, y final en el nº 433 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,0%.

El apoyo nº 433 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 20 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Serie nº 22

Consta de un único vano de 101 m con inicio en el apoyo 433, descrito anteriormente, y final en el nº 434 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,5%.

El apoyo nº 434 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Serie nº 23

Consta de un único vano de 70 m con inicio en el apoyo 434, descrito anteriormente, y final en el nº 560, a sustituir, y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 7,5%, y forma un ángulo con la línea general (LAMT LAGUARDIA-EL VILLAR) procedente del apoyo 559 y hacia el apoyo 561 de 304,52g.

El nuevo apoyo nº 560 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 14 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S en la cogolla para la línea de enlace y una cruceta recta del tipo RC2-15/S para la línea general, situada 2,4 metros por debajo de la cogolla.

### **1.8.3. Protección de la avifauna**

Según indica la resolución de 11 de febrero de 2020, referencia EIAS-064, tras la tramitación y análisis del informe de impacto ambiental del proyecto de construcción de este documento, se instalarán en la totalidad del trazado balizas salvapájaros. Además, las medidas de protección de la avifauna adoptadas en este proyecto tendrán en cuenta las normas establecidas en el Real Decreto 1432/2008 en los puntos que le afectan y son las siguientes:

Para aislamiento de la línea de alta tensión, se utilizarán cadenas de composite de más de 1,0 m tipo U70YB66P AL. Por otro lado, se utilizará el aislador tipo U70YB20P para suspendido. Los elementos de protección o maniobra se colocarán invertidos a distancia suficiente de la cabecera de los apoyos.

Los puentes de los apoyos de amarre y seccionamiento quedarán por debajo de la cruceta del apoyo, con suficiente separación para evitar que las aves posadas en cogolla puedan entrar en contacto con los elementos en tensión. A su vez, los puentes de unión de seccionadores a la línea de alta tensión, además de los de derivación, se aislarán convenientemente.

- Para crucetas o armados de tipo bóveda con aisladores en suspensión, se aislarán convenientemente los conductores 1,00 m a cada lado del punto de enganche (incluida las grapas).
- Para crucetas o armados de tipo recto con aisladores de amarre, se aislarán convenientemente los conductores del puente de cada fase (Incluidas las grapas).

- En los apoyos la separación mínima entre conductores y entre éstos y la zona de posada de aves, es de 1,50 y 0,70 m. respectivamente.

#### 1.8.3.1. Características Particulares

Las características de los apoyos a instalar son las siguientes:

a) Apoyo 103

Tipo de apoyo: 30K

Cruceta: tipo RC2-20/S a 1,8 metros de la semicruceta existente inferior, en el lado del apoyo de la semicruceta intermedia.

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

b) Apoyo 44

Tipo de apoyo: C2000/16E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

c) Apoyo 45

Tipo de apoyo: C2000/18E

Cruceta: tipo BC2-20/S

Aisladores suspendidos: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P (longitud total del aislador 700 mm).

d) Apoyo 46

Tipo de apoyo: C2000/18E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

e) Apoyo 47

Tipo de apoyo: C2000/16E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

f) Apoyo 48

Tipo de apoyo: C2000/16E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

g) Apoyo 49

Tipo de apoyo: C2000/18E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

h) Apoyo 50

Tipo de apoyo: C4500/18E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

i) Apoyo 51

Tipo de apoyo: C2000/20E

Cruceta: tipo BC2-20/S

Aisladores suspendidos: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P (longitud total del aislador 700 mm).

j) Apoyo 52

Tipo de apoyo: C2000/18E

Cruceta: tipo BC2-20/S

Aisladores suspendidos: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P (longitud total del aislador 700 mm).

k) Apoyo 53

Tipo de apoyo: C2000/20E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

l) Apoyo 54

Tipo de apoyo: C2000/20E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

m) Apoyo 55

Tipo de apoyo: C4500/18E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

n) Apoyo 56

Tipo de apoyo: C2000/18E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm). Se instalará O.C.R..

o) Apoyo 421

Tipo de apoyo: C4500/22E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

p) Apoyo 422

Tipo de apoyo: C2000/16E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

q) Apoyo 423

Tipo de apoyo: C2000/18E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

- r) Apoyo 424
  - Tipo de apoyo: C2000/22E
  - Cruceta: tipo RC2-20/S
  - Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).
- s) Apoyo 425
  - Tipo de apoyo: C4500/18E
  - Cruceta: tipo RC2-20/S
  - Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).
- t) Apoyo 426
  - Tipo de apoyo: C2000/22E
  - Cruceta: tipo RC2-20/S
  - Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).
- u) Apoyo 427
  - Tipo de apoyo: C4500/22E
  - Cruceta: tipo RC2-20/S
  - Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).
- v) Apoyo 428
  - Tipo de apoyo: C4500/220E
  - Cruceta: tipo RC2-20/S
  - Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).
- w) Apoyo 429
  - Tipo de apoyo: C2000/18E
  - Cruceta: tipo BC2-20/S
  - Aisladores suspendidos: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P (longitud total del aislador 700 mm).
- x) Apoyo 430
  - Tipo de apoyo: C2000/18E
  - Cruceta: tipo BC2-20/S
  - Aisladores suspendidos: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P (longitud total del aislador 700 mm).
- y) Apoyo 431
  - Tipo de apoyo: C2000/18E
  - Cruceta: tipo RC2-20/S
  - Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1170 mm).
- z) Apoyo 432
  - Tipo de apoyo: C2000/22E
  - Cruceta: tipo RC2-20/S
  - Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

aa) Apoyo 433

Tipo de apoyo: C4500/20E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

bb) Apoyo 434

Tipo de apoyo: C2000/14E

Cruceta: tipo RC2-20/S

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

cc) Apoyo 560

Tipo de apoyo: C4500/14E

Cruceta: tipo RC2-20/S en punta desde donde partirá la nueva línea y otra por debajo a 2,4 m para la línea general.

Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB66P AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

Tanto los puentes de derivación de la línea aérea existente, como los puentes de enlace entre los apoyos y los seccionadores (OCR a instalar en apoyo nº 56) serán aislados con cinta termorretráctil tipo Olit de Raychem o similar.

#### **1.8.4. Cruzamientos y paralelismos**

Para las condiciones de distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos, se seguirán las prescripciones indicadas en el punto 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de líneas de alta tensión y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otra norma oficial al respecto.

##### **1.8.4.1. Relación de cruzamientos.**

Nº	SERVICIO AFECTADO	TIPO	LONGITUD
1	Camino rural Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
2	Línea Aérea a 220 KV Titularidad: Acciona Energía, S.A.	Cruzamiento	20 metros
3	Camino rural Valhondo (Código: 032-000-25) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
4	Acequia Titular: Comunidad de Regantes Lavin	Cruzamiento	1 metro
5	Acequia Titular: Comunidad de Regantes Lavin	Cruzamiento	1 metro
6	Camino rural Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
7	Camino rural Barranco Valhondo (Código: 032-000-28) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros

8	Camino rural (senda) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
9	Camino rural Barranco Valhondo (Código: 032-000-28) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
10	Camino rural Barranco Valhondo (Código: 032-000-28) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
11	Camino rural Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
12	Camino rural Los Terreros-El Carrascal (Código: 032-000-11) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
13	Acequia Titular: Comunidad de Regantes Lavin	Cruzamiento	1 metro
14	Camino rural Anagorio (Código: 032-000-9) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
15	Camino rural Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
16	Camino rural Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
17	Arroyo Viñaspre Titularidad: Confederación Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	3 metros
18	Camino rural Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
19	Camino rural Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
20	Camino rural La Serna (Código: 032-000-32) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros
21	Camino rural Ramal de La Serna (Código: 032-000-46) Titularidad: Ayuntamiento de Lanciego	Cruzamiento	2 metros

#### 1.8.4.2. Relación de paralelismos.

No existe ningún paralelismo.

### 1.8.5. Características de los materiales

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente especificadas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales MT-NEDIS 2.03.20.

Las principales características de los materiales serán:

Tensión nominal	13,2 kV
Tensión asignada (Uo/U)	12/20 kV
Tensión más elevada (Um)	24 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	125 kV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	50 kV

#### 1.8.5.1. **Cables**

El conductor es de aluminio-acero galvanizado de 116,7 mm<sup>2</sup> de sección, según norma UNE 21016, cuyas características principales son:

- Designación UNE-EN 50182	<b>100-AL1/17-ST1A</b>
	<b>(Antiguo 100 A1/S1A)</b>
- Sección total, mm <sup>2</sup>	116,7
- Diámetro aparente, mm	13,8
- Carga mínima de rotura, daN	<b>3.433</b>
- Módulo de elasticidad, daN/mm <sup>2</sup>	7.900
- Coeficiente de dilatación lineal, °C <sup>-1</sup>	19,1x10 <sup>-6</sup>
- Masa aproximada, kg/m.	0,404
- Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km.	0,2869
- Densidad de corriente, A/mm <sup>2</sup>	2,76
- Resistencia la corrosión	Cumple UNE-EN 50189

#### 1.8.5.2. **Aislamiento**

Los aisladores deben ser diseñados, seleccionados y ensayados para que cumplan los requisitos eléctricos y mecánicos determinados en los parámetros de diseño de las líneas aéreas.

Los aisladores deben resistir la influencia de todas las condiciones climáticas, incluyendo las radiaciones solares. Deben resistir la polución atmosférica y ser capaces de funcionar satisfactoriamente cuando estén sujetos a las condiciones de polución.

Los aisladores compuestos están constituidos, básicamente, por un núcleo resistente dieléctrico, protegido por un revestimiento polimérico. Alrededor del núcleo se moldearán una serie de aletas o platos que asegurarán la línea de fuga especificada. Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, cuyo conjunto, así formado, soportará las cargas mecánicas indicadas a continuación.

Cumplirán con la norma UNE 21 909 “Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas, de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación” y complementariamente con la NI 48.08.01 “Aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión”

Las características eléctricas mínimas de las cadenas de aisladores de composite para los dos niveles de aislamiento exigidos por el Reglamento de Líneas de Alta Tensión, en adelante RLAT, son las que se indican en la tabla adjunta.

Características eléctricas de cadenas de aislamiento 20 KV

Nivel		Aisladores	Nivel de aislamiento	Línea
de contaminación	Material aislante	Nº-Tipo	a choque kV	a F.I. kV
II Medio	composite	U70YB20-AC	165	70
	composite	U70YB20-AL	165	70
IV Muy Fuerte	composite	U70YB20P	165	70
	composite	U70YB20P-AC	165	70
	composite	U70YB66P-AL	380	165
				2250

Teniendo en cuenta que la tensión de servicio prevista para la instalación proyectada es de 20 KV., de acuerdo con el punto 1.2 de la ITC-LAT-07 y 4.4 de la misma ITC-LAT-07 del Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, el nivel de aislamiento nominal del material a instalar será el siguiente:

- Tensión más elevada ..... 24 kV
- Tensión de ensayo al choque ..... 125 kV
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial .... 50 kV

El aislamiento de suspensión estará constituido por cadenas de composite tipo U70YB20P, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura ..... 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque ..... 165 kV cresta
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial .... 70 kV eficaces

El aislamiento de amarre estará constituido por cadenas de composite tipo U70YB66-AL, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura ..... 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque ..... 380 kV cresta
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial .... 165 kV eficaces

#### 1.8.5.3. Herrajes

Se consideran herrajes todos los elementos utilizados para la fijación de los aisladores al apoyo y al conductor, los elementos de fijación del cable de tierra al apoyo y los elementos de protección eléctrica de los aisladores.

Los herrajes y accesorios de las líneas aéreas deben cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897.

Las características de los diferentes herrajes y sus ensayos de comprobación deberán cumplir lo especificado en las Normas UNE 21006 y 21009.

Según Apartado 3.3 de ITC-LAT-07, los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5. Dicha carga de rotura mínima será aquella cuya probabilidad de que aparezcan cargas de rotura menores es inferior al 2%. La carga de rotura mínima puede estimarse como el valor medio de distribución de las cargas de rotura menos 2,06 veces la desviación típica. Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

Los herrajes utilizados en la línea proyectada serán de acero galvanizado en caliente, de acuerdo con el MT 2.23.15, siendo los principales:

- Horquilla de bola: Tipo UNESA HB-16, con una carga de rotura de 10.000 daN.
- Rótulas de enlace: Tipo UNESA R-16 y R-16P, con una carga de rotura de 9.000 daN.
- Grapa de amarre: Tipo UNESA GAC NI 58.80.00, con una carga de rotura de 6.500 daN.
- Grapa de suspensión: Tipo UNESA GSA NI 58.85.02, con una carga de rotura de 6.500 daN.

#### 1.8.5.4. Apoyos

Se utilizarán apoyos metálicos de celosía de acuerdo con la norma UNE 207017 “Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución” y complementariamente con NI 52.10.01 “Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV”

Los apoyos de celosía constan de:

- Fuste. Parte inferior del apoyo, de forma troncopiramidal y base cuadrada.
- Cabeza. Parte superior del apoyo de forma prismática cuadrangular, con una longitud de 4,20 m.

Según apartado 2.4.1 de ITC-LAT-07, la calificación de los apoyos será atendiendo a:

- Tipo de cadena de aislamiento y a su función en la línea
  - Apoyo de principio o fin de línea. Apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitudes del haz completo de conductores en un solo sentido
- Posición relativa respecto al trazado de la línea
  - Apoyo de alineación. Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea
  - Apoyo de ángulo. Apoyo de suspensión amarre o anclaje colocado en un ángulo del trazado de una línea

La designación de los apoyos según la citada NI será:

- C: apoyo de celosía
- 500/.../9000: esfuerzo nominal del apoyo [daN]
- 10/.../26: altura del apoyo [m]
- E/P: forma de instalar el apoyo, empotrado con placa base y pernos

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según norma NI 29.00.00 “Placas de señalización de seguridad” y se numerarán, empleando para ello, placas y números de señalización según norma NI 29.05.01 “Placas y números para señalización de apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión”.

#### 1.8.5.5. Crucetas

Las crucetas a utilizar serán metálicas, de acero galvanizado en caliente, y cumplirán la norma NI 52.31.02 “Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aérea de tensión nominal hasta 20 kV”, NI 52.31.03 “Crucetas bóveda de ángulo y anclaje para apoyos de perfiles metálicos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV” y NI 52.30.22 “Crucetas bóveda de alineación para apoyos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV”.

Su diseño responde a todas las exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, y a la protección de la avifauna.

### **1.8.6. Cimentaciones**

Las cimentaciones serán monobloques a base de macizos prismáticos de hormigón en masa tipo H-25 de sección cuadrada.

Sobre el macizo se construirá una peana que en su parte superior será de forma piramidal, para hacer la función de vierteaguas, con una pendiente aproximada del 5% y con una altura igual o superior a 10 cm desde la línea de tierra hasta el vértice.

Se considera que el hoyo puede realizarse con los medios mecánicos habituales (cimentaciones en tierra).

### **1.8.7. Sistema de puesta a tierra**

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán con electrodos de picas bimetálicas de acero-cobre y anillos de cable de cobre, cuyo diseño, en base a la zona de ubicación del apoyo y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad se recogen en el M.T. 2.23.35.

Según Apartado 7.1 del ITC-LAT-07, el sistema de puesta a tierra deberá:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión (Apartado 7.3.2 de ITC-LAT-07)
- Resistir, desde el punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo (Apartado 7.3.3 de ITC-LAT-07)
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra (Apartado 7.3.4 de ITC-LAT-07)
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea (Apartado 7.3.5 de ITC-LAT-07)

Los sistemas y elementos de conexión de las puestas a tierra estarán conformes con lo expuesto en el Apartado 7.2. de ITC-LAT-07.

Según el Apartado 7.2.4. de ITC-LAT-07, los apoyos, tanto metálicos como de hormigón, se conectarán a tierra.

La disposición de las puestas a tierra será mediante electrodo de difusión o mediante anillo cerrado. Para la realización de los anillos se empleará cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup>. Las picas serán cilíndricas de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m de longitud. Las grapas de conexión serán de cobre.

Conforme a lo expuesto en el Apartado 7.3.4.2. de ITC-LAT-07, a la hora de garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espera que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos. El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el Apartado 7.3.4.3. del ITC-LAT-07. Dentro de este tipo de apoyos se pueden distinguir dos subtipos:
  - 1) Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc. Se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, Ra1, y la resistencia a tierra de contacto, Ra2. Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1000 Ω.
  - 2) Apoyos frecuentados sin calzado: Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, campings, áreas recreativas donde las personas puedan estar con

los pies desnudos. Se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, Ra2. La resistencia adicional del calzado, Ra1, será nula.

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

Los apoyos que estén destinados a albergar aparatos de maniobra, deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

La configuración proyectada para el apoyo nº 56 será para apoyos *frecuentados*. Para garantizar la seguridad de las personas, la puesta a tierra del apoyo deberá evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

#### **1.8.8. Órgano de Corte de Red (O.C.R.)**

Las características principales del equipo automatizado (O.C.R.) se resumen a continuación.

Los equipos estarán diseñados para ser utilizados en las siguientes condiciones, según el apartado 2.1 de la norma UNE 60 694:

- Temperatura del aire ambiente  $\leq 40^{\circ}\text{C}$
- Temperatura mínima del aire ambiente  $> -25^{\circ}\text{C}$
- Instalación intemperie
- Capa del hielo:  $\leq 20\text{mm}$
- Presión de viento:  $700\text{N/m}^2$
- Calentamiento:  $\leq 65^{\circ}\text{C}$ , bajo corriente nominal, con el aire ambiente en condiciones de contaminación industrial normal.

El montaje de toda la instalación se hará de acuerdo con las normas que I-DE tiene establecidas para este tipo de Órgano.

##### **1.8.8.1. Interruptor Seccionador**

###### **1.8.8.1.1. Características eléctricas asignadas**

El interruptor seccionador cumplirá con la norma UNE EN 60 265-1 y será categoría E3 m2.

La categoría E3 supone que satisfará los valores indicados en la siguiente tabla.

Según normas CEI - CAT. E3M2		S3/S2D	S4/S3D
versión			
tensión asignada (kV eff.)		24	36
intensidad nominal (A)		400 ó 630	
nivel de aislamiento	kV eficaces, 50 Hz/1 min	en relación a la masa	50
		a la distancia de seccionamiento	60
onda de choque kV, 1,2/50 $\mu\text{s}$	en relación a la masa	125	170
	a la distancia de seccionamiento	145	195
poder de corte (A)	carga principalmente activa	400 ó 630	
	carga en bucle	400 ó 630	
	transformador en vacío	10	20
	línea en vacío	10	10
poder de cierre	kA (valor cresta)	31,5 (5 operaciones)	
intensidad de corta duración	kA (valor eficaz) - 1 s	12,5	12,5 (3 s.)
	kA (valor cresta)	31,5	31,5

La categoría M2, para una duración mecánica de 5.000 maniobras.

#### 1.8.8.1.2. Frecuencia signada

La frecuencia asignada será de 50 HZ.

#### 1.8.8.1.3. Sistema de extinción del arco

Atendiendo al medio en que se realiza el cierre o la apertura de los contactos principales será:

- de hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)
- de vacío

#### 1.8.8.1.4. Accionamiento.

El mando motorizado del interruptor-seccionador será accionado eléctricamente y permitirá la maniobra local desde el armario de control.

Contará con un mando de accionamiento manual por palanca o pétiga. Vendrá preparado para ser enclavado por candado en cualquiera de las posiciones que estarán debidamente indicadas. El candado cumplirá con la Norma NI 16.20.01.

El accionamiento manual será operable desde el suelo. Situado en su parte inferior y visible desde el suelo, llevará un indicador que permita conocer el estado del interruptor-seccionador.

#### 1.8.8.1.5. Aisladores.

Serán de porcelana vitrificada según UNE EN 61 264, o poliméricos según UNE 21 909 y tendrán una línea de fuga clase III según la norma CEI 60815.

#### 1.8.8.1.6. Transformadores de intensidad.

Dispondrán de transformadores de intensidad toroidales para la detección de defecto (de fase y homopolar), y estarán integrados en el propio interruptor-seccionador.

La relación de transformación será como mínimo de 500/1 A y cumplirán con la norma UNE EN 60 044-1.

### 1.8.8.2. Transformador de alimentación

El suministro de energía para el control del interruptor-seccionador se realizará mediante un transformador del tipo intemperie fijado al bastidor del interruptor por el fabricante. Incorporará los elementos necesarios para su conexión a la línea de alta tensión y mantendrá la misma tensión de salida en el secundario (multisesión) con independencia de la tensión nominal de la red o con conector multitensión de entrada variable que mantenga una tensión de salida constante.

La potencia mínima del transformador será de 300 VA y su tensión 230 V a.c. y cumplirá con lo especificado en la norma UNE EN 60 076-1.

#### 1.8.8.3. Protección sobretensiones

Los pararrayos serán de acuerdo con la norma NI 75.30.02 y adaptados a la tensión de la red.

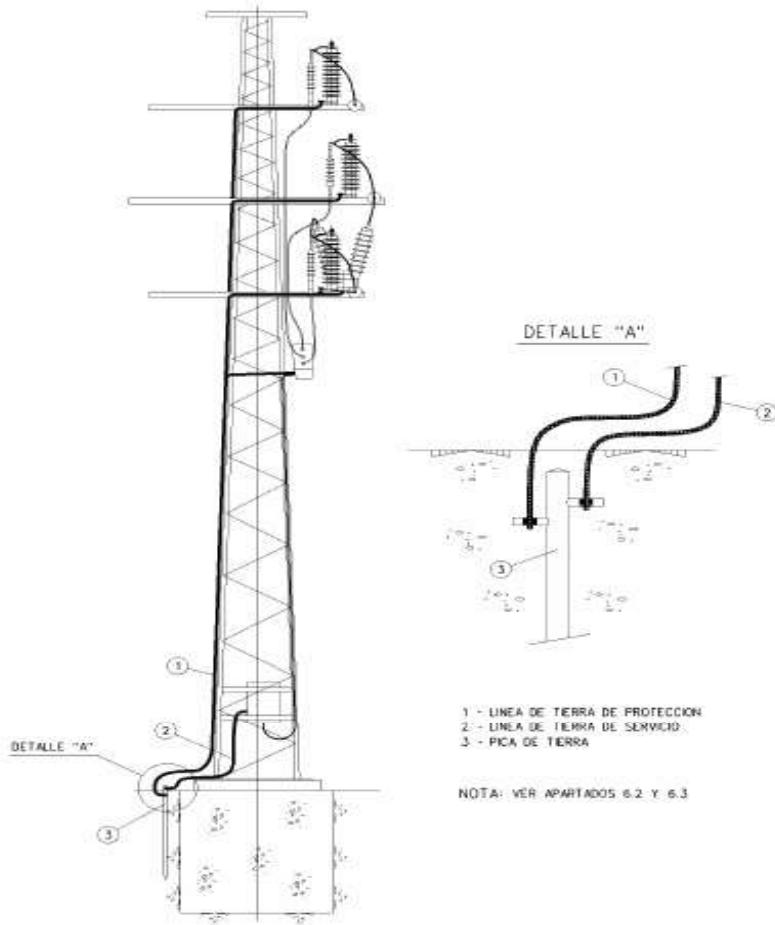
#### 1.8.8.4. Bastidor soporte

El bastidor, soporte y los anclajes para la sujeción del OCR y sus elementos asociados serán los adecuados para su montaje aéreo sobre el apoyo. El material ferroso cumplirá con la norma NI 00.06.10.

#### 1.8.8.5. Puesta a tierra

Las partes metálicas del O.C.R., así como el armario de control, tendrán accesible exteriormente y marca de conexión de la puesta a tierra mediante tornillo de acero inoxidable

A2 70 para su unión con la tierra del apoyo de la línea. El símbolo correspondiente será según la norma UNE EN 60 617-2 y estará visible en las proximidades del borne.



### 1.8.8.6. Armario de control

#### 1.8.8.6.1. Características constructivas

Se suministrará un armario de control que no sea de acero de carbono, que contendrá el equipo de alimentación de corriente continua, la batería de corriente continua y el conjunto de elementos necesarios para realizar las funciones exigidas al OCR.

Además, dispondrá de espacio necesario para alojar los componentes destinados al telecontrol:

- Un transceptor
- Un módem de comunicaciones
- Una unidad de terminal remoto (RTU/PLC)

Las dimensiones estimadas para alojar estos equipos serán 250x450x350 mm.

La disposición de los elementos permitirá su fácil supervisión y sustitución y no será necesario el desmontaje previo de ninguno de ellos para acceder al otro.

La refrigeración será preferiblemente por convección natural y el incremento máximo de temperatura en el interior del armario no será superior a 20 °C de la temperatura ambiente.

La puesta tendrá un ángulo de apertura mínimo de 120°, desde la posición de cierre y estará eléctricamente unida con el cuerpo principal con trenza de cobre aislado. El cierre tendrá como

mínimo 2 puntos de bloqueo y vendrá preparado para ser cerrado con un candado o cerradura según NI 16.20.01.

El armario tendrá un grado de protección IP43 e IK07 según las normas UNE 20 324 y UNE EN 50 120 respectivamente.

#### **1.8.9. Campos electromagnéticos**

De acuerdo con el MT 2.21.60, y el MT 2.21.66, ambos en su última edición, denominado proyecto tipo de línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8ST1A (LA-56) y 100-AL1/17-ST1A, respectivamente, el campo magnético producido por los conductores de la línea, para las distintas configuraciones empleadas viene indicado en el informe “Campos eléctricos y magnéticos provocados por LLAA de distribución eléctrica”, donde se puede comprobar su valor que es muy inferior al límite especificado de 100  $\mu$ T, según RD 1066/2001 de 28 de septiembre.

## 1.9. Ensayos eléctricos después de la instalación

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas por i-DE o por una empresa mandataria. Si la verificación fuera realizada por empresas mandatadas, éstas deberán ser empresas instaladoras habilitadas según ITC RAT 21. Se efectuarán los ensayos previos a la puesta en servicio que establezcan las normas de obligado cumplimiento. En cualquier caso, en las instalaciones de alta tensión se efectuarán las siguientes verificaciones:

- a) Medidas de las tensiones de paso y contacto. Según ITC RAT 13, en instalaciones de tercera categoría que respondan a configuraciones tipo, el Órgano territorial competente podrá admitir que se omita la realización de las anteriores mediciones, sustituyéndolas por la correspondiente a la resistencia de puesta a tierra, si se ha establecido la correlación, sancionada por la práctica, en situaciones análogas, entre tensiones de paso y contacto y resistencia de puesta a tierra.
- b) Verificación de las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra, siempre que no se hayan realizado previamente ensayos de aislamiento según lo establecido en la ITC RAT 12.
- c) Verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación.
- d) Pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra.
- e) Comprobación de que existen el esquema unifilar de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

Adicionalmente se realizarán también todas aquellas mediciones y verificaciones de aplicación según normativa i-DE.

## 1.10. Plazo de construcción

Se pretende construir la totalidad de la obra en un plazo máximo de dos meses.

## 1.11. Conclusión

Por la presente Memoria y el resto de documentos del presente proyecto se estiman descritas las instalaciones a realizar, por lo que elevamos el presente proyecto a la superioridad para la obtención de Autorización administrativa quedando a su disposición para cualquier aclaración que estimen oportuna.

Junio de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923



## 1.12. Anexo 1: Relación de bienes y derechos.

### TÉRMINO MUNICIPAL: LANCIEGO

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	NATURALEZA	AFECCIÓN					Anillo sistema tierras (m)
				TITULAR	Longitud Tendido (m)	Anchura conductores (m)	Zona servidumbre vuelo (m <sup>2</sup> )	Zona corte arbolado (m <sup>2</sup> )	
1	6	664	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	244,40	4	2.097,50		103 (exist) 44 (1/2) 45
2	6	665	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 2 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	-	-	0,70		
3	6	662	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: MARIO MIGUEL BLANCO MARTÍNEZ DE OSABA LA FUENTE, 46 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	20,00	4	185,57		
4	6	658	Olivar secano única	Desconocido (Último titular catastral conocido: JESÚS MARÍA OGUETA ALEGRE CONSTITUCIÓN 7, 1º DCHA 26120 - ALBELDA DE IREGUA (LA RIOJA))	29,15	4	194,85		44 (1/2) 0,66
5	6	657	Cultivo secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: JESÚS FRANCISCO MIRANDA ARANA TRAV CALLE MAYOR, 5 01308 - LANCIEGO ())	17,45	4	157,90		

6	6	656	a: Olivar secano única b: Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: MARÍA DEL CARMEN NAVARRIDAS GARCÍA EL PRADO 10, 3º C 01007 - VITORIA (ÁLAVA))	14,55	4	213,73
7	6	655	a: Almendros única b: Viña regadio tercera c: Olivar regadio segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: EMILIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ LAS ERAS 1, 2º A 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	36,90	4	351,66
8	6	653	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: JESÚS UGARTE AGIRRE LA VIRGEN, 2 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	0,51	4	36,19
9	6	654	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: JESÚS UGARTE AGIRRE LA VIRGEN, 2 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	3,76	4	100,43
10	6	677	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: RUBEN IRADIER GONZÁLEZ LOS CURILLOS 7, 1º DCHA 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	-	-	0,42
11	6	676	Olivar secano única	Desconocido (Último titular catastral conocido: TOMÁS BLANCO MARTÍNEZ DE OSABA ALARILLA, 21 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	28,60	4	320,21
				DIEGO BLANCO PÉREZ DE AZPILLAGA LA FUENTE, 21 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA) CRISTINA BLANCO PÉREZ DE AZPILLAGA VIÑASPRE, 3 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)			

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

12	6	678	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	22,02	4	187,03
13	6	680	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	40,78	4	255,54
14	6	684	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: LUIS UGARTE ORBISO URKI BAJA 21, 5º B 20600 - EIBAR (GUIPUZKOA))	11,97	4	109,00
15	6	681	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: VICTORIA EUGENIA AMESTOY MONTOYA ESCUELAS PIAS 13, 5º A 26004 - LOGROÑO (LA RIOJA))	12,19	4	127,29
16	6	683	Viña secano primera	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	39,15	4	413,49
17	6	682	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: ÁNGEL IRADIER ÍÑIGUEZ LOS CURILLOS 9, 1º I 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	11,45	4	103,36
18	6	980	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1	3,66	4	29,98

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

			01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))				
19	6	694	Víña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: M CARMEN IBABARRIAGA SÁEZ DE LA CUESTA AVENIDA DE GASTEIZ 29, 5º A 01008 - VITORIA (ÁLAVA)) M ISAURA IBABARRIAGA SÁEZ DE LA CUESTA LUIS MARÍA URIARTE, 7 01007 - VITORIA (ÁLAVA)	-	0,74	
20	6	690	Víña secano primera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M CARMEN IBABARRIAGA SÁEZ DE LA CUESTA AVENIDA DE GASTEIZ 29, 5º A 01008 - VITORIA (ÁLAVA)) M ISAURA IBABARRIAGA SÁEZ DE LA CUESTA LUIS MARÍA URIARTE, 7 01007 - VITORIA (ÁLAVA)	74,12	4	543,96
21	6	701	a: Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	14,98	4	200,75
22	6	691	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. JESUSA GONZÁLEZ MENDIETA PLAZA CUARTEL, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	15,79	4	154,11
23	6	516	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	55,31	4	549,50

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

24	6	503	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	70,01	4	571,93	48 (1/2)	0,66
25	6	502	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: JOSU BLANCO RODRÍGUEZ CARNICERÍAS, 6 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	53,62	4	438,51	48 (1/2)	0,66
26	6	700	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: VICTORIA AGUIRRE UGARTE LOS CURILLOS 7, 2º C 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	-	-	7,52		
27	6	703	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: ASCENSIÓN RODRÍGUEZ COMPAÑÓN OBISPO FIDEL GARCÍA 8, 6º B 26004 - LOGROÑO (LA RIOJA))	16,25	4	245,27		
28	6	702	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	9,94	4	129,11		
29	6	705	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: M TERESA ZUFIARRÉ QUEREJAZU ALARILLA, 21 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	18,02	4	234,10		
30	6	706	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: M TERESA ZUFIARRÉ QUEREJAZU ALARILLA, 21 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	36,16	4	325,60	49	1,54

31	6	714	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	27,31	4	375,05
32	6	712	a: Viña secano segunda b: Olivar secano única	Desconocido (Último titular catastral conocido: JULIA RAQUEL CALLEJA GARCÍA PASEO MARÍTIMO, 19 - ALGECIRAS (CÁDIZ))	85,06	4	1.329,85
33	6	713	a: Viña secano segunda b: Olivar secano única	Desconocido (Último titular catastral conocido: ALFONSO LUIS GONZÁLEZ EGUILAZ LA FUENTE, 22 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	2,31	4	48,58
34	6	709	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	25,49	4	312,68
35	6	716	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	101,83	4	1.192,17
36	6	717	a: Cultivo secano tercera b: Olivar secano única	Desconocido (Último titular catastral conocido: M MAR BLANCO MARTÍNEZ DE OSABA FUEROS 11, 6º 01004 - VITORIA (ÁLAVA))	22,42	4	150,37
37	6	1195	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: AITOR BLANCO CRESPO CAMINO YÉCORA, 8 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	14,82	4	180,96

38	6	438	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. BLANCA MAULEÓN AMESTOY URB. CRISTIMAR, 8 38640 - ARONA (SANTA CRUZ DE TENERIFE))	-	-	21,24
39	6	436	a: Viña regadio segunda b: Erial a pastos única	FELICIANO GÓMEZ DE SEGURA FERNÁNDEZ EL OLMO, 14 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	44,34	4	421,87
40	6	435	Viña regadio segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. LUZ QUEREJAZU MUES LA FUENTE 39, 1º D 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	37,38	4	329,91
41	6	434	Viña regadio segunda	BLANCA RODRIGUEZ QUEREJAZU LA FUENTE 39, 1º D 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)	20,14	4	240,83
42	6	428	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: M CONCEPCIÓN CRESPO HEREDIA LA FUENTE 13, 1º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	64,01	4	901,01
43	6	426	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: M CONCEPCIÓN CRESPO HEREDIA LA FUENTE 13, 1º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	-	-	2,97

44	6	430	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: M CONCEPCIÓN CRESPO HEREDIA LA FUENTE 13, 1º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	2,39	4	64,99
45	6	429	Viña regadio segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: M CONCEPCIÓN CRESPO HEREDIA LA FUENTE 13, 1º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	51,79	4	550,04
46	6	393	Viña regadio tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: DAVID CALLEJA HEREDIA CAMINO DEL PAGO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	8,13	4	56,43
47	6	395	Viña secano tercera	ESTEBAN CALLEJA HEREDIA CAMINO DEL PAGO, 3 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)	68,42	4	693,36
48	6	417	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: DAVID CALLEJA HEREDIA CAMINO DEL PAGO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	6,24	4	125,65
49	6	416	Viña secano segunda	ESTEBAN CALLEJA HEREDIA CAMINO DEL PAGO, 3 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)	26003 - LOGROÑO (LA RIOJA)	4	167,23

			FÉLIX IRADIER ÍÑIGUEZ MARQUÉS DE LA ESENADA 2, 1º C				
50	6	60	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: FÉLIX IRADIER ÍÑIGUEZ MARQUÉS DE LA ESENADA 2, 1º C 26003 - LOGROÑO (LA RIOJA))	41,77	4	549,15
				BLANCA ANSOTEGUI MORENO LOS CURILLOS, 9 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)			
51	6	56	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: ESTEBAN CALLEJA HEREDIA CAMINO DEL PAGO, 3 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	37,55	4	292,21
				Desconocido (Último titular catastral conocido: JAVIER COMPAÑÓN CALLEJA CAMINO DE ELVILLAR, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	59,81	4	580,11
52	6	57	Viña regadío primera	Desconocido (Último titular catastral conocido: JUAN LUIS MIRANDA ROITEGUI 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	-	-	2,02
53	6	58	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. SOLEDAD ALEGRE ZABALA CAMINO DE ELVILLAR, 21 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	31,08	4	476,58
54	5	2220	Olivar secano única	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. CRUZ COMPAÑÓN PÉREZ DE ONRAITA EL COSO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	48,80	4	391,96
55	5	2227	Viña secano primera	PEDRO LUIS AGUIRRE GUEREJAZU EL COSO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)			

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" Y AP 560 LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR",  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

56	5	2225	Viña regadío segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: PEDRO LUIS AGUIRRE GUEREJAZU EL COSO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)) M. CRUZ COMPAÑÓN PÉREZ DE ONRAITA EL COSO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)	50,36	4	336,93
57	5	2226	Viña secano primera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. CRUZ COMPAÑÓN PÉREZ DE ONRAITA EL COSO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	37,89	4	334,64
58	5	2229	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: PEDRO LUIS AGUIRRE GUEREJAZU EL COSO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	33,06	4	203,61
59	5	2238	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. PILAR MIGUEL MUÑOZ AVDA. DE DIPUTACIÓN 27, 3º IZDA 01306 - LAPUEBLA DE LABARCA (ÁLAVA))	54	1,72	
				Desconocido (Último titular catastral conocido: YOLANDA ZABALA MAULEÓN CAMINO DE CRIPÁN 18, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	59,61	4	638,29
				M. NOELIA ZABALA MAULEÓN TRAV. CALLE MAYOR 15, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)			

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

60	5	2239	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	3,85	4	62,22
61	5	2237	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: YOLANDA ZABALA MAULEÓN CAMINO DE CRIPÁN 18, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	46,59	4	519,85
62	5	2236	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	29,59	4	245,16
63	5	2241	a: Cultivo secano cuarta b: Olivar secano única	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. CONCEPCIÓN AMESTOY CRESPO TRAV. CALLE MAYOR, 37 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	27,62	4	163,01
64	5	2242	Olivar secano única	Desconocido (Último titular catastral conocido: EUGENIO RUIZ MARTÍNEZ LA FUENTE, 10 01308 - VIÑASPRE (ÁLAVA))	32,97	4	318,01
65	5	3016	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: ALICIA ORTÍZ DE ORRUÑO GARCÍA TRAV. CALLE MAYOR, 10 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	10,55	4	111,30
66	5	2246	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: ALICIA ORTÍZ DE ORRUÑO GARCÍA TRAV. CALLE MAYOR, 10 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	-	-	1,00

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

67	5	2245	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: ALICIA ORTIZ DE ORRUÑO GARCIA TRAV. CALLE MAYOR, 10 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	14,52	4	153,31
68	5	2247	Cultivo secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: JUAN ALBERTO QUIEREJAZU AMESTOY LA PLAZA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	29,35	4	275,03
69	5	2117	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	23,41	4	127,21
70	5	2118	Viña secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: COMPAÑIA DE VINOS TELMO RODRÍGUEZ, S.L. EL MONTE 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	7,01	4	20,06
71	5	2116	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: MARIA ISABEL MORENO IBÁÑEZ ALARILLA, 56 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	48,19	4	305,86
72	5	2115	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	27,78	4	342,09
73	5	1991	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: LUIS MURO GARCIA SALVATIERRABIDE 32, 4º IZDA. 01013 - VITORIA (ÁLAVA))	82,94	4	740,12
							421 (1/2) 0,97

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" Y AP 560 LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR",  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

			JAIME ARRIETA NAVARIDAS BOLIVIA 9, 4º B 01009 - VITORIA (ÁLAVA)				
74	5	1993	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	16,03	4	80,13
75	5	1992	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: ÁNGEL GONZÁLEZ ARANA ALARILLA, 46 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	26,17	4	178,45
76	5	2102	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: CARLOS ANSOTEGUI ESTECHA LA FUENTE, 14 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	24,79	4	189,14
77	5	2103	Cultivo secano tercera	M. TERESA ANSOTEGUI ESTECHA AVDA. SANTA CATALINA 45, 3º - BADAJOZ (BADAJOZ)			
				Desconocido (Último titular catastral conocido: JESÚS UGARTE AGUIRRE LA VIRGEN, 2 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	4,41	4	29,48
				M. ARANZAZU UGARTE AGUIRRE BILBAO 2, 1º C 48940 - ARTAZA (LEOIA) (BIZKAIA)			
				F. JAVIER UGARTE AGUIRRE LA VIRGEN, 2 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)			
				OSCAR UGARTE AGUIRRE LA VIRGEN 34, 2º B 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)			

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

78	5	2041	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	21,42	4	125,56	
79	5	2040	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. LUZ QUEREJAZU MUES LA FUENTE 39, 1º D 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	121,66	4	806,56	422 423
				BLANCA RODRÍGUEZ QUEREJAZU LA FUENTE 39, 1º D 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)				1,32 1,54
80	5	2002	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	250,34	4	2.952,52	
81	5	2005	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: CARLOS MAULEÓN QUEREJAZU	0,93	4	34,47	
82	5	2006	Cultivo secano cuarta	01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)) Desconocido (Último titular catastral conocido: CARLOS MAULEÓN QUEREJAZU	29,28	4	495,83	
83	5	1965	Erial a pastos única	01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)) Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	8,46	4	131,49	
84	5	1964	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: RODRIGO MARTÍNEZ DE SAN VICENTE IBÁÑEZ	24,39	4	189,82	

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" Y AP 560 LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR",  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

			B/ CAPITÁN GALLARZA 01340 - ELCIEGO (ÁLAVA))				
			Desconocido (Último titular catastral conocido: RODRIGO MARTÍNEZ DE SAN VICENTE IBÁÑEZ B/ CAPITÁN GALLARZA 01340 - ELCIEGO (ÁLAVA))				
85	5	1962	Víña secano segunda	-	-	27,32	
			Desconocido (Último titular catastral conocido: MARIO PABLO MARTÍNEZ DE SAN VICENTE IBÁÑEZ GRUPO GALLARZA 1, 3º DCHA 01340 - ELCIEGO (ÁLAVA))				
86	5	1959	Cultivo secano segunda	-	-	0,01	
			Desconocido (Último titular catastral conocido: MARIO PABLO MARTÍNEZ DE SAN VICENTE IBÁÑEZ GRUPO GALLARZA 1, 3º DCHA 01340 - ELCIEGO (ÁLAVA))				
87	5	1961	Cultivo secano tercera	35,89	4	249,45	
			Desconocido (Último titular catastral conocido: RODRIGO MARTÍNEZ DE SAN VICENTE IBÁÑEZ B/ CAPITÁN GALLARZA 01340 - ELCIEGO (ÁLAVA))				
88	5	1958	Erial a pastos única	29,91	4	207,57	
			Desconocido (Último titular catastral conocido: M. PILAR MARTELES RIPÁ LOS CURILLOS, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))				
89	5	1954	Víña secano tercera	-	-	3,83	
			MIGUEL ÁNGEL SÁENZ DE LA CUESTA RODRÍGUEZ LOS CURILLOS, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))				
90	5	1952	Cultivo secano segunda	17,80	4	236,58	

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

			MIGUEL ÁNGEL SÁENZ DE LA CUESTA RODRÍGUEZ LOS CURILLOS, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)			
91	5	1949	a: Viña secano tercera b: Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. PILAR MARTELES RIP LOS CURILLOS, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	15,55	4 178,69
				MIGUEL ÁNGEL SÁENZ DE LA CUESTA RODRÍGUEZ LOS CURILLOS, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)		
92	5	1948	a: Erial a pastos única b: Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. PILAR MARTELES RIP LOS CURILLOS, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	2,03	4 34,67
				MIGUEL ÁNGEL SÁENZ DE LA CUESTA RODRÍGUEZ LOS CURILLOS, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)		
93	5	1943	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: FELICIDAD HIDALGO MARTÍNEZ CHILE, 12 26005 - LOGROÑO (LA RIOJA))	22,17	4 128,73
94	5	1944	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: TOMÁS AGUIRRE UGARTE HORNO 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	37,85	4 491,39
95	5	1922	a: Viña secano segunda b: Cultivo secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: FERNANDO ÍÑIGUEZ GONZÁLEZ LA VIRGEN 60, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	14,69	4 242,52

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

96	5	1923	a: Cultivo secano segunda b: Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: FERNANDO ÍÑIGUEZ GONZALEZ LA VIRGEN 60, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	29,55	4	445,06
97	5	1926	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: CONCEPCIÓN RODRÍGUEZ ROITEGUI LOS CURILLOS, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	27,93	4	342,59
98	5	1925	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	13,15	4	96,82
99	5	1924	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: FÉLIX PABLO LÓPEZ RUIZ SANTA MARÍA, 10 31227 - MEANO (NAVARRA))	17,77	4	156,16
100	5	1830	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: LUIS UGARTE ORBISO URKI BAJA 21, 5º B 20600 - EIBAR (GUIPUZKOA))	10,81	4	73,80
				VICTORIA EUGENIA AMESTOY MONTOYA ESCUELAS PIAS 13, 5º A 26004 - LOGROÑO (LA RIOJA)			
101	5	1823	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	43,02	4	301,56
102	5	1831	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: LUIS UGARTE ORBISO URKI BAJA 21, 5º B 20600 - EIBAR (GUIPUZKOA))	24,16	4	209,13

			VICTORIA EUGENIA AMESTOY MONTOYA ESCUELAS PIAS 13, 5º A 26004 - LOGROÑO (LA RIOJA)					
103	5	1826	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: MIREN ITXASO COMPAÑÓN ARRIETA CAMINO EL VILLAR 17, 1º A 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	19,55	4	180,09	
104	5	1827	Cultivo secano cuarta	GORKA MAULEÓN OLADE TRAV. CALLE MAYOR, 12 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)	Desconocido (Último titular catastral conocido: ANA ROSA ZUFIAURRE AGUIRRE LA FUENTE, 22 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	17,58	4	149,47
105	5	1734	a: Cultivo secano cuarta b: Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO /LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	6,93	4	27,57	
106	5	1658	Víña secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. CRUZ COMPAÑÓN PÉREZ DE ONRAITA EL COSO, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	47,07	4	246,73	
107	5	3088	a: Cultivo secano cuarta b: Erial a pastos única	PEDRO LUIS AGUIRRE GUEREJAZU EL COSO, 1 01308 - LANCIEGO ()	Desconocido (Último titular catastral conocido: 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	7,12	4	32,68

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" Y AP 560 LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR",  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

108	5	1657	a: Viña secano segunda b: Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: COMPAÑÍA DE VINOS TELMO RODRÍGUEZ, S.L. EL MONTE 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	45,38	4	373,00	428	1,94
109	5	1617	Viña secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: LUIS ARGOTE ZABALA SANCHO EL MAYOR 2, 4º B 26007 - LOGROÑO (LA RIOJA))	48,03	4	693,29		
110	5	1616	Viña secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: MARCELINO FERNÁNDEZ ALONSO PASEO DEL RÍO GRANDE 13, 2º DCHA 01320 - OYÓN (ÁLAVA))	49,64	4	722,90		
111	5	1614	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: FÉLIX MARÍA ZABALA GONZÁLEZ EL OLMO, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	34,64	4	310,91	429 (1/2)	0,77
112	5	1613	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: EMILIO PÉREZ DE AZPILLAGA QUEREJAZU LOS CURILOS 7, 1º A 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	25,38	4	200,94	429 (1/2)	0,77
113	5	1612	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: ANTONIO QUEREJAZU ZUFIAURRE TRAV. CALLE MAYOR, 18 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	23,74	4	280,54		
114	5	1611	Viña secano tercera					404,88	

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" Y AP 560 LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR",  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

			AMELIA OCIO QUEREJAZU SAN ANTÓN PLAZA 7, 6º DCHA 01002 - VITORIA (ÁLAVA)				
115	5	1610	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: PEDRO CALLEJA QUEREJAZU LA FUENTE, 38 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	25,37	4	442,42
				M. VICTORIA CALLEJA ARISTIMUÑO LA FUENTE, 6 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)			
116	5	1606	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: GABRIEL JOSÉ BLANCO MARTÍNEZ DE OSABA CAMINO YÉCORA, 8 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	8,63	4	136,07
				Desconocido (Último titular catastral conocido: GABRIEL JOSÉ BLANCO MARTÍNEZ DE OSABA CAMINO YÉCORA, 8 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))			
117	5	1609	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: RODOLFO EGUILAZ QUEREJAZU TRAV. CALLE MAYOR 32, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	45,81	4	568,38
				Desconocido (Último titular catastral conocido: HORTENSIA ZABALA GONZALEZ TRAV. CALLE MAYOR 9 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))			
119	5	1601	Cultivo secano tercera	JUAN JOSÉ MENDIETA ZABALA TRAV. CALLE MAYOR 9, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA)	14,64	4	103,12
							430 (1/2) 0,77

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT “OYÓN-CASABLANCA” Y AP 560 LAMT “LAGUARDIA-EL VILLAR”,  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

120	5	1602	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: LUIS MURO GARCIA SALVATIERRABIDE 32, 4º IZDA. 01013 - VITORIA (ÁLAVA))	48,18	4	492,87	430 (1/2)	0,77
121	5	3103		JAIIME ARRIETA NAVARIDAS BOLIVIA 9, 4º B 01009 - VITORIA (ÁLAVA)					
			a: Viña secano tercera b: Viña secano tercera c: Cultivo secano tercera d: Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: MARIO MIGUEL BLANCO MARTINEZ DE OSABA LA FUENTE, 46 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	254,37	4	3.212,86	431	1,54
122	5	1536	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M CARMEN IBABARRIAGA SAEZ DE LA CUESTA AVENIDA DE GASTEIZ 29, 5º A 01008 - VITORIA (ÁLAVA))	-	-	14,51		
				MISAURA IBABARRIAGA SAEZ DE LA CUESTA LUIS MARIA URIARTE, 7 01007 - VITORIA (ÁLAVA)					
123	5	1496	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: SOLEDAD ZABALA IRADIER 144,47	4	1.215,57	432	1,93	
				- LOGROÑO (LA RIOJA))					
124	5	1497	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. LEONOR ZABALA ARAMAYONA LARDERO 47, 3º 26002 - LOGROÑO (LA RIOJA))	35,88	4	297,61		
125	5	1583	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: ALBERTO MARTINEZ DE SAN VICENTE BLANCO LA FUENTE, 20	3,33	4	76,88		

			01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))			
126	5	1493	Víña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. ROSARIO URARTE GÓMEZ CAMINO DE EL VILLAR 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	18,27	4 225,38
127	5	1494	Víña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: MARIO PABLO MARTÍNEZ DE SAN VICENTE IBÁÑEZ GRUPO GALLARZA 1, 3º DCHA 01340 - ELCIEGO (ÁLAVA))	57,54	4 783,34
128	5	1471	Víña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: DANIEL OGUETA RODRÍGUEZ IRADIER SALABERRI, 4 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	28,16	4 290,20
129	5	1472	Cultivo secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. SOLEDAD REINARES AGUIRRE 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	20,74	4 121,87
				J. MANUEL REINARES DÍAZ DE GREÑU SANTA ENGRACIA 45, 2º 01300 - LAGUARDIA (ÁLAVA)		
				M. SOFÍA REINARES DÍAZ DE GREÑU MAYOR, 40 01300 - LAGUARDIA (ÁLAVA)		
130	5	1473	Cultivo secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: M. NIEVES ZUFIAURRE TOBIO MAYOR 19, 2º 01300 - LAGUARDIA (ÁLAVA))	42,07	4 253,87

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP 103 DE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" Y AP 560 LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR",  
EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)

131	5	1369	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: JUAN AMESTOY MAULEÓN LA VIRGEN 5, 3º IZDA. 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	28,99	4	208,22
132	5	1368	Viña secano segunda	Desconocido (Último titular catastral conocido: MARCELINO FERNÁNDEZ ALONSO PASEO DEL RÍO GRANDE 13, 2º DCHA 01320 - OYÓN (ÁLAVA))	16,87	4	99,97
133	5	1362	a: Cultivo secano cuarta b: Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: FÉLIX IRADIER ÍÑIGUEZ MARQUÉS DE LA ESENADA 2, 1º C 26003 - LOGROÑO (LA RIOJA))	9,47	4	47,92
134	5	1363	Viña secano cuarta	Desconocido (Último titular catastral conocido: J. IGNACIO AMESTOY MAULEÓN CAMINO DE ELVILLAR 9, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	49,04	4	281,81
135	5	1361	Erial a pastos única	Desconocido (Último titular catastral conocido: AYUNTAMIENTO DE LANCIEGO / LANTZIEGO PZA DE LA IGLESIA, 1 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	9,63	4	50,13
136	5	3035	Viña secano tercera	Desconocido (Último titular catastral conocido: J. IGNACIO AMESTOY MAULEÓN CAMINO DE ELVILLAR 9, 2º 01308 - LANCIEGO (ÁLAVA))	13,70	4	67,09

- (1): Incluye, en su caso la acera perimetral necesaria.  
(2): En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad de 1 m.

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

- 1) Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.
- 2) Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiendo como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

Junio de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923



## 1.13. Anexo 2: Estudio de Gestión de Residuos

### 1.13.1. Introducción

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto, de acuerdo al Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, realizar la estimación de la cantidad de residuos a producir, así como el destino de los mismo y las medidas adoptadas para su clasificación en la ejecución del proyecto de la instalación de la nueva línea aérea a 13,2 kV de simple circuito de enlace entre el apoyo nº 103 de la línea aérea a 13,2 kV “Casablanca” de STR “Oyón” y el apoyo nº 560 de la línea aérea a 13,2 kV “El Villar” de STR “Laguardia”, en el término municipal de Lanciego (Álava).

En el plano 01 de situación se muestra dónde se encuentran ubicadas las instalaciones a desmontar.

Atendiendo al punto 1 del Artículo 4 “Obligaciones del productor de RCDs” se contemplan los siguientes puntos.

### 1.13.2. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición (RCDs)

La estimación de los residuos de construcción y demolición se ha codificado con arreglo a la lista Europea de Residuos publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

**A.1.: RCDs Nivel I**

<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Toneladas
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	91,20
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	

**A.2.: RCDs Nivel II**

<b>RCD: Naturaleza no pétrea</b>
----------------------------------

Tratamiento	Destino	Toneladas
-------------	---------	-----------

**1. Asfalto**

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---------------------------------------------------------

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
-----------	-------------------------	--

**2. Madera**

17 02 01	Madera
----------	--------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
-----------	------------------------	--

**3. Metales**

17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
Reciclado		0,80
Reciclado		
Reciclado		0,03

**4. Papel**

20 01 01	Papel
----------	-------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
-----------	------------------------	--

**5. Plástico**

17 02 03	Plástico
----------	----------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
-----------	------------------------	--

**6. Vidrio**

17 02 02	Vidrio
----------	--------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
-----------	------------------------	------

**7. Yeso**

17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
----------	---------------------------------------------------------------------------------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
-----------	------------------------	--

**RCD: Naturaleza pétrea**

Tratamiento	Destino	Toneladas
-------------	---------	-----------

**1. Arena Grava y otros áridos**

01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,20
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,60

**2. Hormigón**

17 01 01	Hormigón
----------	----------

Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,40
-----------------------	-------------------------	------

**3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos**

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

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	

**4. Piedra**

17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
----------	-----------------------------------------------------------------

Reciclado		
-----------	--	--

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

Tratamiento	Destino	Toneladas
-------------	---------	-----------

**1. Basuras**

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	

**2. Potencialmente peligrosos y otros**

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

Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP's	
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Tratamiento Fco-Qco		
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Reciclado		Gestor autorizado RNPs
Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP's	
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento / Vertedero		

### **1.13.3. Medidas para la prevención de generación de residuos**

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
  - a) Cauces.
  - b) Vaguadas.
  - c) Lugares a menos de 100 m de las riberas de los ríos.
  - d) Zonas próximas a bosques o áreas de arbolado.
  - e) Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.

### **1.13.4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos**

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos. Los residuos serán transportados y entregados al Gestor de RNP (Residuo no peligroso) como indica en Anexo A del MO.02.P2.30 de I-De

### **1.13.5. Medidas para la separación de los residuos en obra**

En base al punto 1 del artículo 8 del Decreto 112/2012, de 26 de junio, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 10 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 10 t.
- Metal: en todos los casos.
- Madera: en todos los casos.
- Vidrio: 0,25 t.
- Plástico: en todos los casos.
- Papel y cartón: 0,25 t.
- Yeso de falsos techos, molduras y paneles: en todos los casos

La separación en fracciones se llevará a cabo dentro de la obra en que se produzcan.

Los componentes metálicos se recogerán “todo mezclado”, y posteriormente se tratarán en planta por el Gestor de RNP (Residuo no peligroso).

El resto se depositará en vertedero controlado.

### **1.13.6. Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto**

Se aplicará el Manual de Organización MO.02.P2.30 “Gestión de materiales sobrantes”, revisión 2, con fecha de 30 de diciembre de 2012, de i-DE.

### 1.13.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
<b>Estimación de residuos</b>				
Presupuesto estimado obra sin Gestión de Residuos	163.961,31	€		
Tipología RCDs	Estimación (Tn)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/Tn)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	91,20	12,00	1.094,40	1,6221%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				1,6221%
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
<b>RCDs Naturaleza Pétrea</b>				
1. Asfalto	0,00	22,00	0,00	0,0000%
2. Madera	0,00	20,00	0,00	0,0000%
3. Metales	0,83	12,00	9,96	0,0148%
4. Papel	0,00	20,00	0,00	0,0000%
5. Plástico	0,00	20,00	0,00	0,0000%
6. Vidrio	0,05	12,00	0,60	0,0009%
7. Yeso	0,00	12,00	0,00	0,0000%
<b>RCDs Naturaleza no Pétrea</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,80	12,00	9,60	0,0142%
2. Hormigón	0,40	12,00	4,80	0,0071%
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00	12,00	0,00	0,0000%
4. Piedra	0,00	12,00	0,00	0,0000%
<b>RCDs Potencialmente peligrosos</b>				
1. Basuras	0,00	15,00	0,00	0,0000%
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	22,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0370%
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			109,98	0,1630%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			67,47	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>1.296,81</b>	<b>1,9221%</b>

### 1.13.8. Normas y reglamentación aplicada

- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en el BOPV nº171 de 3 de septiembre de 2012.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en el BOE nº38 de 13 de febrero de 2008.
- MO 02.P2.30. Manual de organización para la gestión de materiales sobrantes. Revisión 2.

Junio de 2020  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923



## 2 CALCULOS

### 2.1. Cálculos eléctricos de la línea aérea de media tensión.

#### 2.1.1. Datos de partida

##### Datos eléctricos de la instalación

Tensión nominal	U = 13,2 KV
Factor de potencia (estimado)	Cos φ = 0,9
Nº de circuitos	1
Longitud línea (tramo más largo)	L = 4,480 km.

##### Datos eléctricos del conductor 100-AL1/17-ST1A (100A1/S1A)

Intensidad máxima	I = 325 A
Resistencia eléctrica	R = 0,2869 Ω/Km
Reactancia eléctrica	X = 0,3864 Ω/Km

#### 2.1.2. Capacidad de transporte por límite térmico

La capacidad de transporte de la línea y por circuito atendiendo a su intensidad máxima es:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi}{1000} \text{ en MW}$$

Sustituyendo, obtenemos una potencia máxima a transportar de 6,69 MW.

#### 2.1.3. Caída de tensión

La caída de tensión viene dada por la expresión:

$$\Delta U(\%) = \frac{100 \cdot (R + X \operatorname{tg} \varphi) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

Obteniendo un resultado de caída de tensión de 9,44 %

#### 2.1.4. Pérdida de potencia

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

$$\Delta P(\%) = \frac{100 \cdot R \cdot P \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

La pérdida de potencia obtenida es de 4,069 %

#### 2.1.5. Puesta a tierra

Se realizará el dimensionamiento de la puesta a tierra de los apoyos del proyecto. Como se ha indicado en el apartado 1.8.7 de la memoria, la configuración para *apoyo frecuentado* es para el apoyo nº 56 y de *no frecuentados* para el resto.

##### 2.1.5.1. Apoyo frecuentado

###### 2.1.5.1.1. Datos de partida

Los parámetros necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son: el valor de la corriente de falta, la duración de la falta (ambos factores dependientes principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red) y las características del suelo. Dichos datos son:

- Tensión nominal de la línea:  $U_n = 13,2 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra:  $I_{1F} = 1.863 \text{ A}$
- Resistividad del terreno:  $\rho = 200 \Omega \cdot \text{m}$
- Características de actuación de las protecciones:  $I'_{1F} \cdot t = 400$
- Electrodo utilizado: CPT-LA-32/0,5

#### 2.1.5.1.2. Verificación del sistema de puesta a tierra en apoyos no frecuentados:

Para el caso del electrodo elegido, el coeficiente de resistencia de puesta a tierra  $K_r$  tiene un valor de:

$$K_r = 0,113 \Omega / \Omega \cdot \text{m}$$

Resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 22,60 \Omega$$

Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 4,5 \Omega$$

Cálculo de la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = 363,79 \text{ A}$$

Cálculo de la tensión de contacto admisible en la instalación:

$$Kc = 0,035 \text{ V} / (\Omega \cdot \text{m})$$

$$U'c = Kc \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 2.546,55 \text{ V}$$

Cálculo de la tensión de contacto aplicada:

$$U'_{ca} = \frac{Uc}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b}} = 1.107,20 \text{ V}$$

Siendo:

$R_{a1}$  : Resistencia del calzado. En el caso de apoyos frec. con calzado

$$R_{a1} = 2.000 \Omega$$

$R_{a2}$  : Resistencia del punto de contacto con el terreno

$$R_{a2} = 3 \cdot \rho_s = 1.200 \Omega$$

$Z_b$  : Impedancia del cuerpo humano

$$Z_b = 1.000 \Omega$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento del RLAT

Según la gráfica el tiempo de actuación de las protecciones para el valor de  $U'c$  resultaría de 0,03 segundos, pero nunca se consideran tiempos inferiores de 0,1 s., por lo que finalmente las protecciones deberían actuar en menos de 0,1 s.

Verificación del sistema de puesta a tierra elegido

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 1,1 \text{ s} > 0,1 \text{ s}$$

Como  $t > 0,1 \text{ s}$ , no se cumple con el requisito reglamentario.

Se adoptan medidas adicionales para que la tensión de contacto aplicada sea cero y se verifica el cumplimiento de la tensión de paso, según el RCE.

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se emplaza 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 electrosoldado 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 a un punto a la puesta a tierra del apoyo. El esquema indicado se representa en la figura representada al final de los cálculos.

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación, al adoptar la medida adicional.

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

$$K_{p1} = 0,023V/A(\Omega \cdot m)$$

$$U'_{p1} = K_{p1} \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 1.673,45V$$

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

$$K_{p2} = 0,065V/A(\Omega \cdot m)$$

$$U'_{p2} = K_{p2} \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 4.729,31V$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso.

Tensión máxima aplicada a la persona:

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

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

$$U'_{pa1} = 269,91 V$$

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

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}}$$

$$U'_{pa2} = 323,93 V$$

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 1,10s$$

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

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

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

En este caso:

$$U_{pa.adm} = 771,71 V$$

Como,  $U'pa1 = 269,91 \text{ V} < 1.673,45 \text{ V}$  y  $U'pa2 = 323,93 \text{ V} < 4.729,31 \text{ V}$  el electrodo considerado, CPT-LA- 32/0,5, cumple con el requisito reglamentario.

Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor,  $R_t = 22,60 \Omega$ , valor inferior al exigido, de  $50 \Omega$ .

#### **Puesta a tierra en apoyos con cimentación monobloque. AF APC y AM Mejorada**

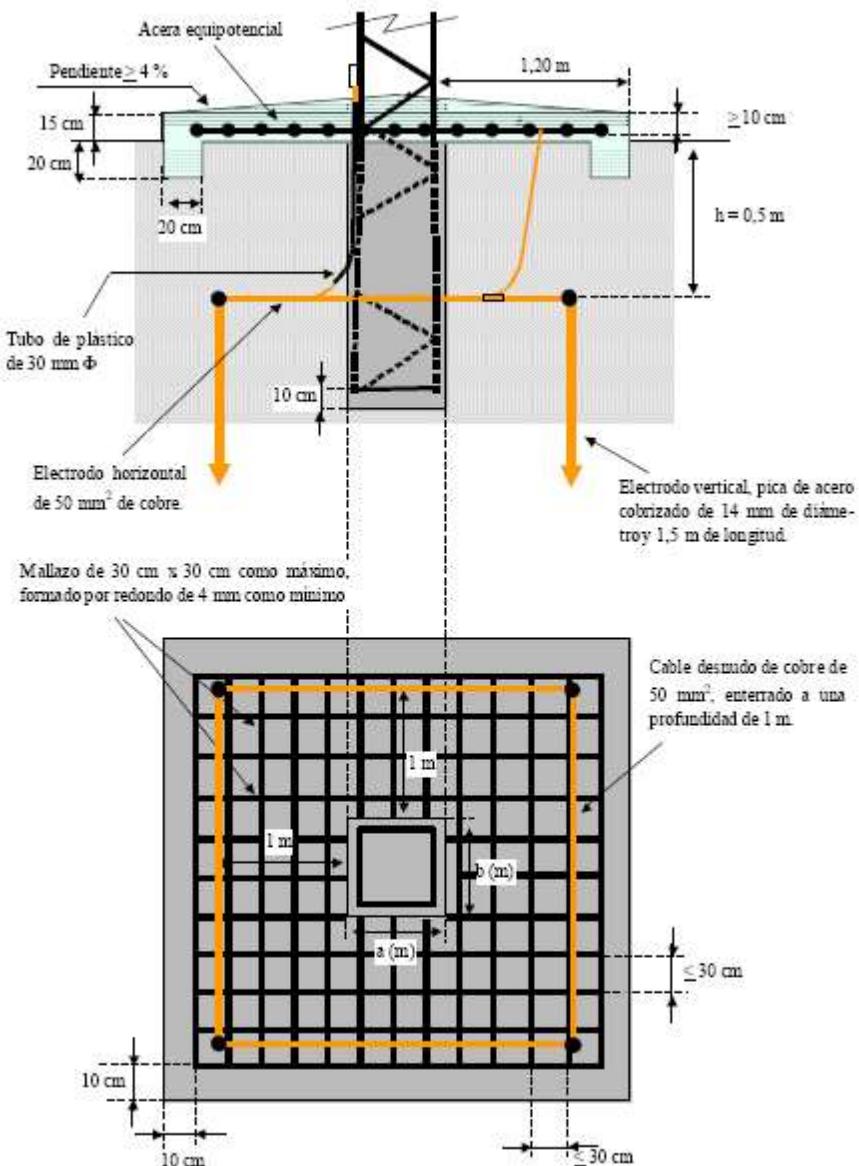


Figura 8.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

HOJA DE TOMA DE DATOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA  
EN APÓYOS FRECUENTADOS

Proyecto: \_\_\_\_\_

四

Firmado (en calidad de Director de Obra de la instalación):

## 2.1.5.2. Apoyo no frecuentado

### 2.1.5.2.1. Datos de partida

Los parámetros necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son: el valor de la corriente de falta, la duración de la falta (ambos factores dependientes principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red) y las características del suelo. Dichos datos son:

- Tensión nominal de la línea:  $U_n = 13,2 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra:  $I_{1F} = 1.863 \text{ A}$
- Resistividad del terreno:  $\rho = 200 \Omega \cdot \text{m}$
- Características de actuación de las protecciones:  $I'_{1F} \cdot t = 400$
- Electrodo utilizado: 1 pica

### 2.1.5.2.2. Verificación del sistema de puesta a tierra en apoyos no frecuentados:

Para el caso del electrodo elegido, el coeficiente de resistencia de puesta a tierra  $K_r$  tiene un valor de:

$$K_r = 0,244 \Omega / \Omega \cdot m$$

Resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,244 \cdot 200 = 48,80 \Omega$$

Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 4,5 \Omega$$

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = 171,06 \text{ A}$$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ( $I'_{1F} = I_{1F} = 1.863 \text{ A}$ ), actúa en el tiempo:

$$t = \frac{400}{I_{1F}} = 0,21 \text{ s} < 1 \text{ s}$$

Para un valor de la intensidad de defecto de 171,06 A, el tiempo de actuación de la protección será:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 2,34 \text{ s} < 10 \text{ s}$$

Con la característica proporcionada de las protecciones se cumple, tal y como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, que:

- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 s (para la corriente máxima de defecto a tierra).
- El electrodo utilizado, con valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 230 Ω, es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

En el caso de zonas no frecuentadas, no es necesario el cálculo de la tensión de contacto.

En caso de que una vez realizada la puesta a tierra la medición correspondiente no diera resultados admisibles, se realizará la mejora de ésta incorporando más picas en los anillos, o mediante la colocación de una acera de hormigón con mallazo equipotencial.

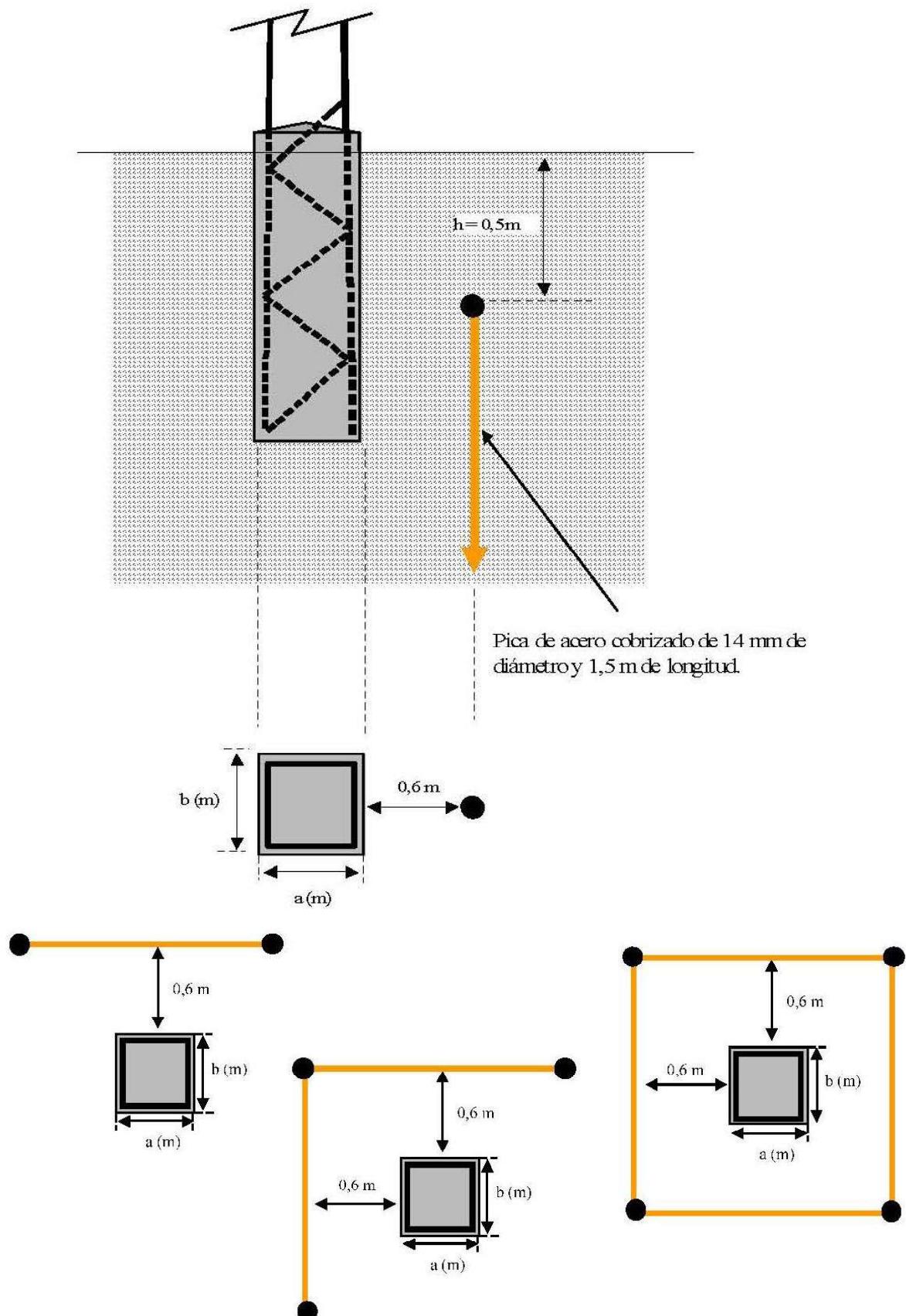


Figura 2. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados.

**HOJA DE TOMA DE DATOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE  
PUESTA A TIERRA EN APOYOS NO FRECUENTADOS**

Proyecto: .....

APOYO N°	Tensión nominal de la red $U_n$ (V)	Resistencia máxima de puesta a tierra $R_{max}$ ( $\Omega$ )	Valor obtenido de la resistencia $R_m$ ( $\Omega$ )	$R_m < R_{max}$ SI ---- CUMPLE NO ---- NO CUMPLE
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		

## 2.1.6. Cálculo de los campos magnético

El campo magnético se calcula utilizando la ley de Bio-Savart, considerando la disposición geométrica de los conductores y la intensidad máxima de cada circuito.

El campo magnético se calcula en un plano horizontal a un metro de altura sobre el terreno, ya que esa es la distancia típica para la toma de medidas en campo, considerando el conductor recto e infinito.

El valor del campo magnético generado por un circuito trifásico de longitud infinita se reduce considerablemente si se tiene en cuenta la longitud real del circuito, por lo que tendremos en cuenta la longitud del tramo que nos afecta a la hora de calcular el campo magnético generado en el punto elegido.

La fórmula para aplicar será:

- Para una longitud infinita:  $B(L_{Infinita}) = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot d}$
- Para una longitud finita:  $B = B(L_{Infinita}) \cdot \sin \alpha$

Siendo:

B	Campo magnético [T]
$\mu_0$	Permeabilidad magnética en el vacío $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$
I	Intensidad de línea [A]
d	Distancia entre conductores [m]
L	Longitud real del circuito [m]

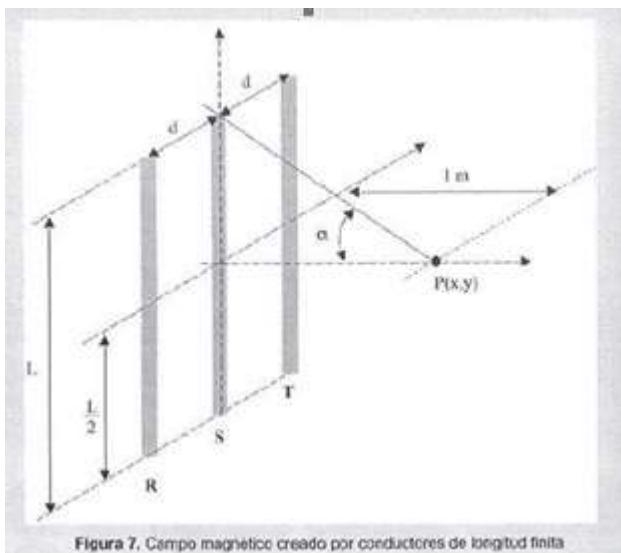


Figura 7. Campo magnético creado por conductores de longitud finita

A efectos de cálculo del campo magnético máximo de la instalación, se considerará la potencia máxima a transportar calculada anteriormente, 6,69 MW para 100-AL1/17-ST1A.

Para el cálculo se tomarán los siguientes datos

$$d = 2,00 \text{ m}$$

$$I = 214,58 \text{ A}$$

$$L = 4.480 \text{ m}$$

Aplicando las fórmulas, se obtienen unos valores de campo magnético de:

- 29,73  $\mu\text{T}$  para una longitud infinita
- 29,73  $\mu\text{T}$  para una longitud finita

Como se observa, el valor de campo magnético obtenido, en ambos casos, es inferior al valor del campo magnético máximo admisible de 100  $\mu\text{T}$  indicado en el apartado 1.8.9 del presente proyecto.

## 2.2. Cálculos mecánicos

### 2.2.1. Resumen Esfuerzos Conductores

Serie Nº	Vano Eq (m)	Conductor	EDS	Zona	10°- V (DaN)	15°+ H (DaN)	85°C (DaN)	Flecha Máx (m)	Parábola	+15°+ V (DaN)	10°- V/2 (DaN)	F.Máx (m) Hip Ta	F.Máx (m) Hip V	F.Máx (m) Hip H
41	236,00	67-AL1/11-ST1A	10,00%	B	618,26	729,19	194,29	9,58	1.456,28	581,78	388,61	9,58	8,76	8,65
40	137,00	67-AL1/11-ST1A	10,00%	B	600,01	698,12	156,87	4,00	1.175,81	524,76	412,66	4,00	3,27	3,17
31	112,00	47-AL1/8-ST1A	8,00%	B	396,58	474,41	88,72	3,28	956,53	346,94	262,38	3,28	2,70	2,64
30	118,00	47-AL1/8-ST1A	8,00%	B	398,29	477,40	91,10	3,55	982,20	351,52	260,43	3,55	2,96	2,89
23	72,00	100-AL1/17-ST1A	7,50%	B	638,06	733,61	140,33	1,83	708,14	488,56	493,96	1,83	1,22	1,10
22	99,00	100-AL1/17-ST1A	11,50%	B	872,42	984,35	203,92	2,38	1.029,05	687,16	704,66	2,37	1,64	1,52
21	188,00	100-AL1/17-ST1A	11,00%	B	862,02	987,99	284,40	6,17	1.435,20	776,97	592,57	6,17	5,23	5,07
20	206,00	100-AL1/17-ST1A	10,95%	B	860,27	987,64	293,89	7,16	1.483,09	786,14	582,48	7,16	6,20	6,04
19	185,55	100-AL1/17-ST1A	11,00%	B	861,76	987,47	282,86	6,27	1.427,44	775,18	593,70	6,27	5,10	4,95
18	64,00	100-AL1/17-ST1A	12,20%	B	886,76	988,74	150,34	1,36	758,66	621,33	799,09	1,36	0,76	0,67
17	131,00	100-AL1/17-ST1A	11,30%	B	871,49	990,39	241,50	3,52	1.218,68	733,15	651,02	3,52	2,69	2,55
16	207,00	100-AL1/17-ST1A	10,95%	B	860,35	987,81	294,42	7,22	1.485,74	786,74	582,13	7,22	6,26	6,10
15	183,00	100-AL1/17-ST1A	11,00%	B	861,49	986,92	281,23	5,91	1.419,19	773,26	594,91	5,91	4,97	4,82
14	212,00	100-AL1/17-ST1A	10,95%	B	860,74	988,61	296,98	7,51	1.498,68	789,63	580,44	7,51	6,54	6,38
13	115,00	100-AL1/17-ST1A	11,40%	B	872,69	988,41	224,20	2,92	1.131,38	712,79	675,89	2,92	2,13	2,00
12	105,00	100-AL1/17-ST1A	11,50%	B	874,68	988,17	212,16	2,58	1.070,66	698,76	695,67	2,58	1,81	1,69
11	159,00	100-AL1/17-ST1A	11,10%	B	864,85	988,27	265,21	4,73	1.338,35	757,28	614,80	4,73	3,83	3,69

Serie	Vano	Eq	Conductor	EDS	Zona	10°+V	15°+H	85°C	Flecha	Parábola	+15°+V	-10°+V/2	F.Máx	F.Máx
Nº	(m)			(DaN)	(DaN)	(DaN)	(DaN)	(m)	(m)	(DaN)	(m)	(m)	Hip. V	Hip. H
10	148,00	100-AL1/17- ST1A	11,20%	B	869,20	990,83	257,03	4,23	1.297,08	750,17	629,11	4,23	3,35	3,21
9	166,00	100-AL1/17- ST1A	11,10%	B	865,90	989,78	270,71	5,05	1.366,10	763,98	610,19	5,05	4,14	3,99
8	202,00	100-AL1/17- ST1A	11,00%	B	863,35	990,70	292,59	6,92	1.476,51	786,42	586,79	6,92	5,96	5,80
7	176,57	100-AL1/17- ST1A	11,00%	B	860,77	985,46	276,95	6,47	1.397,57	769,50	598,18	6,47	4,65	4,51
6	211,00	100-AL1/17- ST1A	10,95%	B	860,66	988,46	296,48	7,45	1.496,13	789,07	580,77	7,45	6,48	6,32
5	189,00	100-AL1/17- ST1A	11,00%	B	862,12	988,19	285,02	6,22	1.438,32	777,69	592,12	6,22	5,28	5,12
4	161,00	100-AL1/17- ST1A	11,10%	B	865,16	988,35	266,82	4,82	1.346,46	759,25	613,43	4,82	3,92	3,77
3	149,00	100-AL1/17- ST1A	11,10%	B	863,21	984,59	256,74	4,29	1.295,62	746,81	622,27	4,29	3,41	3,27
2	150,80	100-AL1/17- ST1A	11,20%	B	869,72	991,82	259,53	4,65	1.309,68	753,30	626,85	4,65	3,47	3,32
1	129,00	100-AL1/17- ST1A	11,30%	B	870,99	989,49	239,36	3,45	1.207,92	730,36	653,15	3,45	2,62	2,48

## 2.2.2. Tabla de Tendido

VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 236m COND: 67-AL1/11-ST1A (LA-78)										VANO					
		Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)															
		<b>85</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>			<b>-5</b>	<b>-10</b>						
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m					
<b>236</b>	194,291	9,582	227,703	8,171	231,00	8,054	234,43	7,936	238,018	7,816	241,758	7,695	245,669	7,572	249,760	7,448	<b>236</b>
VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 137m COND: 67-AL1/11-ST1A (LA-78)										VANO					
		Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)															
		<b>85</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>			<b>-5</b>	<b>-10</b>						
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m					
<b>137</b>	156,872	3,995	222,449	2,816	231,00	2,711	240,44	2,605	250,905	2,496	262,554	2,385	275,576	2,273	290,185	2,158	<b>137</b>
VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 112m COND: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)										VANO					
		Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)															
		<b>85</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>			<b>-5</b>	<b>-10</b>						
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m					
<b>112</b>	88,721	3,282	126,224	2,306	131,20	2,218	136,72	2,128	142,888	2,037	149,805	1,942	157,609	1,846	166,462	1,748	<b>112</b>
VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 118m COND: 47-AL1/8-ST1A (La-56)										VANO					
		Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)															
		<b>85</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>			<b>-5</b>	<b>-10</b>						
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m					
<b>118</b>	91,102	3,548	126,643	2,551	131,20	2,462	136,22	2,372	141,773	2,279	147,949	2,183	154,851	2,086	162,606	1,986	<b>118</b>
VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 72m COND: 100-AL1/7-ST1A (100 Al/S1A)										VANO					
		Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)															
		<b>85</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>			<b>-5</b>	<b>-10</b>						
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m					
<b>72</b>	140,325	1,832	240,113	1,070	257,47	0,998	278,11	0,924	302,830	0,848	332,580	0,772	368,356	0,697	411,019	0,625	<b>72</b>

VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:						99m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 AL1/S1A)	VANO	
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)												
VANO	EDS:	11,50	SERIE:	22	85	20	15	10	5	0	-5	-10
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m
<b>99</b>	204,776	2,373	366,819	1,324	394,79	1,230	427,31	1,136	464,988	1,044	508,356	0,955
VANO	EDS:	11,00	SERIE:	21	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:						188m	COND:
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)												
VANO	EDS:	10,95	SERIE:	20	85	20	15	10	5	0	-5	-10
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m
<b>188</b>	284,402	6,165	368,086	4,761	377,63	4,640	387,86	4,518	398,858	4,393	410,705	4,266
VANO	EDS:	11,00	SERIE:	19	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:						206m	COND:
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)												
VANO	EDS:	12,20	SERIE:	18	85	20	15	10	5	0	-5	-10
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m
<b>206</b>	293,892	7,165	367,873	5,721	375,91	5,598	384,45	5,473	393,528	5,347	403,205	5,218
VANO	EDS:	13,58	SERIE:	17	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:						185,55m	COND:
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)												
VANO	EDS:	149,552	SERIE:	16	85	20	15	10	5	0	-5	-10
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m
<b>64</b>	149,552	1,358	370,211	0,548	418,83	0,485	475,35	0,427	539,072	0,376	608,759	0,333
VANO	EDS:	14,58	SERIE:	15	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:						64m	COND:
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)												
VANO	EDS:	14,58	SERIE:	14	85	20	15	10	5	0	-5	-10
m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m	T. daN	F, m
<b>64</b>	149,552	1,358	370,211	0,548	418,83	0,485	475,35	0,427	539,072	0,376	608,759	0,333



VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:										105m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 AL1/S1A)	VANO	
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>o</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>o</sup> ambiente)																
EDS:	11,50	SERIE:	12	85	20	15	10	5	0	5	0	0	-5	-10		
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m		
<b>105</b>	212,164	2,576	368,861	1,481	394,79	1,384	424,76	1,286	459,356	1,189	499,143	1,094	544,529	1,003	595,688	0,917 <b>105</b>
EDS:	11,10	SERIE:	11	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:										159m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 AL1/S1A)
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>o</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>o</sup> ambiente)																
EDS:	11,20	SERIE:	10	85	20	15	10	5	0	5	0	0	-5	-10		
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m		
<b>159</b>	265,210	4,728	368,124	3,404	381,06	3,289	395,22	3,171	410,767	3,051	427,896	2,928	446,831	2,804	467,829	2,678 <b>159</b>
EDS:	11,10	SERIE:	9	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:										148m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 AL1/S1A)
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>o</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>o</sup> ambiente)																
EDS:	11,10	SERIE:	8	85	20	15	10	5	0	5	0	0	-5	-10		
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m		
<b>148</b>	257,032	4,226	369,653	2,937	384,50	2,824	400,90	2,708	419,098	2,590	439,358	2,471	461,983	2,350	487,316	2,227 <b>148</b>
EDS:	11,00	SERIE:	8	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:										166m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 AL1/S1A)
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>o</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>o</sup> ambiente)																
EDS:	11,00	SERIE:	8	85	20	15	10	5	0	5	0	0	-5	-10		
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m		
<b>166</b>	270,710	5,049	369,008	3,702	381,06	3,585	394,18	3,465	408,511	3,344	424,207	3,220	441,458	3,094	460,478	2,966 <b>166</b>
EDS:	11,00	SERIE:	8	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:										202m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 AL1/S1A)
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>o</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>o</sup> ambiente)																
EDS:	11,00	SERIE:	8	85	20	15	10	5	0	5	0	0	-5	-10		
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m		
<b>202</b>	292,589	6,920	369,206	5,480	377,63	5,358	386,59	5,234	396,152	5,107	406,365	4,978	417,303	4,848	429,044	4,715 <b>202</b>

VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 176,57m COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)										VANO					
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)																	
		85	20	15	10	5	0	-5	-10								
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	m				
<b>157</b>	276,945	4,414	367,007	3,329	377,63	3,235	389,10	3,140	401,514	3,043	414,995	2,944	429,677	2,843	445,715	2,741	<b>157</b>
<b>190</b>	276,945	6,468	367,007	4,877	377,63	4,740	389,10	4,600	401,514	4,457	414,995	4,312	429,677	4,165	445,715	4,015	<b>190</b>
<b>178</b>	276,945	5,675	367,007	4,280	377,63	4,160	389,10	4,037	401,514	3,912	414,995	3,785	429,677	3,655	445,715	3,523	<b>178</b>
VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 211m COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)										VANO					
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)																	
		85	20	15	10	5	0	-5	-10								
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	m				
<b>211</b>	296,477	7,452	368,207	5,997	375,91	5,873	384,08	5,748	392,737	5,621	401,945	5,492	411,753	5,361	422,222	5,228	<b>211</b>
VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 189m COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)										VANO					
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)																	
		85	20	15	10	5	0	-5	-10								
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	m				
<b>189</b>	285,020	6,218	368,173	4,811	377,63	4,690	387,76	4,567	398,646	4,442	410,365	4,315	423,016	4,186	436,711	4,055	<b>189</b>
VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 161m COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)										VANO					
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)																	
		85	20	15	10	5	0	-5	-10								
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	m				
<b>161</b>	266,816	4,819	368,386	3,488	381,06	3,372	394,91	3,253	410,096	3,133	426,797	3,010	445,229	2,885	465,635	2,759	<b>161</b>
VANO		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE: 149m COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)										VANO					
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una T <sup>a</sup> de la tabla 15°C inferior a la T <sup>a</sup> ambiente)																	
		85	20	15	10	5	0	-5	-10								
m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	T. daN	F. m	m				
<b>149</b>	256,743	4,289	366,695	3,001	381,06	2,888	396,92	2,772	414,471	2,655	433,983	2,535	455,741	2,414	480,069	2,292	<b>149</b>

EDS: 11,20 SERIE: 2 TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:			150,8m	COND: 100-AL1/17-ST1A (100 AL1/S1A)	VANO												
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una Tº de la tabla 15°C inferior a la Tº ambiente)			0	-5													
85 20 15 10 5 0			0	-5	-10												
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	VANO						
<b>156</b>	259,528	4,651	370,089	3,260	384,50	3,137	400,38	3,013	417,959	2,886	437,479	2,757	459,228	2,626	483,524	2,494	<b>156</b>
<b>145</b>	259,528	4,017	370,089	2,816	384,50	2,710	400,38	2,603	417,959	2,493	437,479	2,382	459,228	2,269	483,524	2,155	<b>145</b>
EDS: 11,30 SERIE: 1 TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :			129m	COND: 100-AL1/17-ST1A (100 AL1/S1A)	VANO												
Temperatura en °C (Para el tendido se escogerá una Tº de la tabla 15°C inferior a la Tº ambiente)			0	-5													
85 20 15 10 5 0			0	-5	-10												
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	VANO						
<b>129</b>	239,364	3,447	369,214	2,234	387,93	2,126	409,00	2,016	432,819	1,905	459,803	1,793	490,411	1,681	525,105	1,570	<b>129</b>

### 2.2.3. Esfuerzos resultantes Apoyos

NÚMERO APOYO	FUNCIÓN	MODELO	1 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (VIENTO)						2 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (HIELO)						3 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (DESEQUILIBRIO TRACCIONES)						4 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (ROTURA DE CONDUCTORES)							
			V	T	L	V	T	L	V	T	L	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L		
103	DERIV-ANCLAJE	30k	347,69	651,74	680,71	560,05	618,27	731,25	560,05	2.602,41	1.501,38	4.103,79	560,05	1.696,00	135,53	1.831,54	560,05	1.696,00	135,53	1.831,54	984,90	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
44	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16	445,46	374,97	3,79	932,20	21,00	14,01	932,20	0,00	452,26	452,26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
45	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000/14	484,39	430,78	0,00	873,49	50,55	873,49	0,00	242,10	242,10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
46	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	379,63	386,15	19,54	759,98	21,00	42,67	759,98	0,00	464,74	464,74	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
47	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16	40,50	406,02	5,85	-136,40	21,00	9,72	-136,40	0,00	454,35	454,35	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
48	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16	547,44	455,70	9,12	1.205,40	21,00	21,47	1.205,40	0,00	445,16	445,16	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
49	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	340,51	517,80	4,38	658,44	21,00	20,21	658,44	0,00	445,47	445,47	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
50	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/18	449,87	478,06	0,32	948,83	21,00	29,99	948,83	0,00	452,45	452,45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
51	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000/20	435,42	486,27	0,00	745,16	50,55	745,16	0,00	239,11	239,11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
52	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000/18	442,13	512,50	0,00	763,42	50,55	763,42	0,00	239,04	239,04	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
53	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/20	319,36	492,96	7,76	601,83	21,00	5,28	601,83	0,00	459,18	459,18	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
54	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/20	369,94	478,06	7,64	737,36	21,00	23,75	737,36	0,00	448,15	448,15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
55	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/18	615,74	410,99	9,90	1.384,58	21,00	17,85	1.384,58	0,00	448,55	448,55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
56	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	379,10	402,29	13,03	283,67	21,00	28,70	283,67	0,00	452,42	452,42	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

NÚMERO APOYO	FACCIÓN	MÓDULO	1 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (VIENTO)			2 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (HIELO)			3 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (DESEQUILIBRIO TRACCIONES)			ESFUERZOS RESULTANTES (daN)					
			V	T	L	V	T	L	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L	ESF. HORIZ.	ESF. TORSIÓN (daN·m)
421	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500/22	300,35	1.193,16	36,58	493,62	892,77	26,61	493,62	519,92	1.472,38	1.992,30	493,62	577,67	981,20	1.558,87	1.308,65
422	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16	447,93	294,24	5,96	934,41	21,00	20,27	934,41	0,00	445,41	445,41	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
423	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	513,96	427,13	35,86	1.119,66	21,00	20,40	1.119,66	0,00	445,38	445,38	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
424	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/22	153,55	511,59	2,27	161,38	21,00	26,09	161,38	0,00	449,20	449,20	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
425	ÁNGULO-AMARRE	C4500/18	420,61	1.628,93	4,24	809,32	1.186,98	22,96	809,32	858,97	441,25	1.300,22	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
426	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/22	105,45	551,00	41,77	-572,41	26,25	16,57	-572,41	0,00	452,26	452,26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
427	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/22	598,90	263,19	45,84	1.343,31	21,00	25,93	1.343,31	0,00	449,87	449,87	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
428	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/20	493,01	321,56	75,00	1.046,16	21,00	24,82	1.046,16	0,00	448,19	448,19	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
429	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000/18	485,20	508,31	1,48	877,63	50,55	52,24	877,63	0,00	239,64	239,64	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
430	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000/18	427,07	520,02	0,00	723,57	50,55	50,55	723,57	0,00	236,99	236,99	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
431	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	366,06	511,59	4,49	726,23	21,00	20,49	726,23	0,00	444,87	444,87	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
432	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/22	360,21	514,03	46,08	711,21	21,00	26,83	711,21	0,00	492,27	492,27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
433	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/20	493,08	379,94	31,21	1.058,51	21,00	31,92	1.058,51	0,00	453,88	453,88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
434	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/14	155,17	233,38	703,09	165,34	21,00	773,22	165,34	0,00	1.082,34	1.082,34	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

ESFUERZOS RESULTANTES (daN)

			1 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (VIENTO)						2 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (HIELO)						3 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (DESEQUILIBRIO TRACCIONES)						4 <sup>a</sup> HIPÓTESIS (ROTURA DE CONDUCTORES)					
NÚMERO APOYO	FUNCIÓN	MODELO	V	T	L	V	T	L	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L	ESF. HORIZ. (daN·m)						
560	DERIV- ANCLAJE	C4500/14	426,64	893,48	1.410,77	848,79	792,41	1.642,96	848,79	1.779,36	1.350,21	3.129,57	848,79	1.371,80	977,10	2.348,90	811,95									

#### 2.2.4. Esfuerzos nominales Apoyos

NÚMERO APOYO	FUNCIÓN	MODÉLO	ESFUERZOS NOMINALES DE COMPARACIÓN					
			ESFUERZO HORIZONTAL (daN)			ESFUERZO HORIZONTAL (daN)		
			ESFUERZO VERTICAL (daN)	SEG. REFORZ. (C.S.)=1,25	C.S. = 1,5	ESF. TRANS.	ESF. LONG.	C.S.=1,5
103	DERIV-ANCLAJE	30k	Sí	1.200	9.000	9.000	9.000	9.000
44	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
45	ALINEACIÓN- SUSPENSIÓN	C2000/14	NO	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>
46	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
47	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16	NO	600	2.000	2.000	2.000	2.000
48	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16	NO	<b>1.800</b>	<b>1.760</b>	<b>1.760</b>	<b>1.760</b>	<b>1.760</b>
49	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
50	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/18	NO	<b>1.600</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>
51	ALINEACIÓN- SUSPENSIÓN	C2000/20	NO	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>
52	ALINEACIÓN- SUSPENSIÓN	C2000/18	NO	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>
53	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/20	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
54	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/20	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
55	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/18	NO	<b>2.400</b>	<b>4.180</b>	<b>4.180</b>	<b>4.180</b>	<b>4.180</b>
56	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	NO	600	2.000	2.000	2.000	2.000

ESFUERZOS NOMINALES DE COMPARACIÓN

NÚMERO APOYO	FUNCIÓN	MODELO	ESFUERZOS NOMINALES DE COMPARACIÓN				
			SEG. REFORZ. (C.S.)=1,25	ESFUERZO VERTICAL (daN)		ESFUERZO HORIZONTAL (daN)	
				HIP. 1ª y 2ª	HIP. 3ª y 4ª	C.S.=1,5	C.S.=1,2
421	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500/22	Sí	<b>1.600</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>
422	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
423	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	NO	<b>1.800</b>	<b>1.760</b>	<b>1.760</b>	<b>1.760</b>
424	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/22	NO	600	2.000	2.000	2.000
425	ÁNGULO-AMARRE	C4500/18	Sí	<b>1.600</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>
426	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/22	Sí	600	2.000	2.000	2.000
427	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/22	NO	<b>2.400</b>	<b>4.180</b>	<b>4.180</b>	<b>4.180</b>
428	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/20	NO	<b>1.600</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>
429	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000/18	NO	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>
430	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000/18	NO	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>	<b>1.358</b>
431	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
432	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/22	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
433	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/20	NO	<b>1.600</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>
434	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/14	NO	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>	<b>1.880</b>
560	DERIV-ANCLAJE	C4500/14	Sí	<b>1.600</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>

(\*) Los esfuerzos resistentes marcados **en verde** han sido modificados conforme a la ecuación resistente para una  $K=5$ , para garantizar su resistencia y validez en el estudio.

Los valores resultantes que se muestran en la tabla anterior corresponden a los esfuerzos más desfavorables, incrementados un 25 % (1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> hipótesis) en los casos en los que los apoyos dispongan de seguridad reforzada.

Se prescinde de la consideración de la 4<sup>a</sup> hipótesis en el cálculo de los esfuerzos de todos los apoyos, a excepción de los apoyos 103, 421 y 560 ya que se cumplen las condiciones indicadas en el apartado 3.5.3 de la ITC-LAT-07.

El esfuerzo torzor resultante y nominal está referenciado a 1,5 metros del eje del apoyo para los apoyos tipo C. Para el apoyo existente de la serie 30K, dichos esfuerzos están referenciados a 1,85 metros del eje.

A continuación, se muestra la comprobación de los apoyos en los que ha sido necesario aplicar la ecuación resistente, ya que las cargas aplicadas sobre el apoyo deben corregirse. Para la justificación de la capacidad resistente vertical de dichos apoyos, se aplicará una constante **K=5** (s/ UNE 207017).

Nº APOYO	TIPO DE APOYO	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)	Ec. Resistente (V+K*H)	K	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)
44	C2000	600	2.000	10.600	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
45	C2000	600	1.478	<b>7.990</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>
46	C2000	600	2.000	10.600	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
48	C2000	600	2.000	10.600	5	<b>1.800</b>	<b>1.760</b>
49	C2000	600	2.000	10.600	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
50	C4500	800	4.500	23.300	5	<b>1.200</b>	<b>4.420</b>
51	C2000	600	1.478	<b>7.990</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>
52	C2000	600	1.478	<b>7.990</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>
53	C2000	600	2.000	10.600	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
54	C2000	600	2.000	10.600	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
55	C4500	800	4.500	23.300	5	<b>2.400</b>	<b>4.180</b>

Nº APOYO	TIPO DE APOYO	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)	Ec. Resistente (V+K*H)	K	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)
421	C4500	800	4.500	<b>23.300</b>	5	<b>1.600</b>	<b>4.340</b>
422	C2000	600	2.000	<b>10.600</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
423	C2000	600	2.000	<b>10.600</b>	5	<b>1.800</b>	<b>1.760</b>
425	C4500	800	4.500	<b>23.300</b>	5	<b>1.200</b>	<b>4.420</b>
427	C4500	800	4.500	<b>23.300</b>	5	<b>2.400</b>	<b>4.180</b>
428	C4500	800	4.500	<b>23.300</b>	5	<b>1.200</b>	<b>4.420</b>
429	C2000	600	1.478	<b>7.990</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>
430	C2000	600	1.478	<b>7.990</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.358</b>
431	C2000	600	2.000	<b>10.600</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
432	C2000	600	2.000	<b>10.600</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
433	C4500	800	4.500	<b>23.300</b>	5	<b>1.200</b>	<b>4.420</b>
434	C2000	600	2.000	<b>10.600</b>	5	<b>1.200</b>	<b>1.880</b>
560	C4500	800	4.500	<b>23.300</b>	5	<b>1.600</b>	<b>4.340</b>

No es necesario el cálculo de la ecuación resistente para el resto de los apoyos, ya que los esfuerzos resultantes no superan los esfuerzos nominales de los apoyos seleccionados.

En la siguiente tabla se muestran las distancias resultantes entre conductores de los vanos estudiados, así como el ángulo de oscilación de las cadenas.

APOYO INICIO VANO	APOYO FINAL VANO	Angulo oscilación ( $\beta$ )	Dist. cond. (m)
103	44	N/A	1,5
44	45	35,44	1,58
45	46	N/A	1,58
46	47	N/A	1,5
47	48	N/A	1,5
48	49	N/A	1,68
49	50	N/A	1,83
50	51	50,93	1,71
51	52	51,96	1,79
52	53	N/A	1,79
53	54	N/A	1,77
54	55	N/A	1,54
55	56	N/A	1,5
56	421	N/A	1,5

APOYO INICIO VANO	APOYO FINAL VANO	Angulo oscilación ( $\beta$ )	Dist. cond. (m)
103	421	422	N/A
44	422	423	N/A
45	423	424	N/A
46	424	425	N/A
47	425	426	N/A
48	426	427	N/A
49	427	428	N/A
50	428	429	43,2
51	429	430	56,69
52	430	431	N/A
53	431	432	N/A
54	432	433	N/A
55	433	434	N/A
56	434	560	N/A

## 2.2.5. Crucetas

Nº apoyo	Tipo cruceta	Resultante 1ª Hipótesis (daN)	Resultante 2ª Hipótesis (daN)	Resultante 3ª Hipótesis (daN)	EV	Esfuerzos nominales		
						1ª Hipótesis (daN)	2ª Hipótesis (daN)	3ª Hipótesis (daN)
103	RC2-20S	1.070	1.220	1.220	-50	1500	1500	1500
44	RC2-20S	119	0	151	260	1500	1500	1500
45	BC2-20/S	125	0	79	207	1500	1500	1500
46	RC2-20S	128	0	155	202	1500	1500	1500
47	RC2-20S	126	0	151	-96	1500	1500	1500
48	RC2-20S	148	0	148	351	1500	1500	1500
49	RC2-20S	167	0	148	169	1500	1500	1500
50	RC2-20S	152	0	151	265	1500	1500	1500
51	BC2-20/S	144	0	79	164	1500	1500	1500
52	BC2-20/S	152	0	79	170	1500	1500	1500
53	RC2-20S	155	0	153	150	1500	1500	1500
54	RC2-20S	150	0	149	195	1500	1500	1500
55	RC2-20S	127	0	150	411	1500	1500	1500
56	RC2-20S	131	0	151	-53	1500	1500	1500
421	RC2-20S	377	289	664	101	1500	1500	1500
422	RC2-20S	93	0	148	261	1500	1500	1500
423	RC2-20S	147	0	148	322	1500	1500	1500
424	RC2-20S	163	0	150	3	1500	1500	1500
425	RC2-20S	536	386	139	206	1500	1500	1500

Nº apoyo	Tipo cruceta	Resultante 1ª Hipótesis (daN)	Resultante 2ª Hipótesis (daN)	Resultante 3ª Hipótesis (daN)	EV	Esfuerzos nominales		
						1ª Hipótesis (daN)	2ª Hipótesis (daN)	3ª Hipótesis (daN)
426	RC2-20S	161	0	151	-254	1500	1500	1500
427	RC2-20S	65	0	150	397	1500	1500	1500
428	RC2-20S	125	0	149	298	1500	1500	1500
429	BC2-20/S	152	0	79	208	1500	1500	1500
430	BC2-20/S	156	0	79	157	1500	1500	1500
431	RC2-20S	165	0	148	191	1500	1500	1500
432	RC2-20S	161	0	148	186	1500	1500	1500
433	RC2-20S	109	0	151	302	1500	1500	1500
434	RC2-20S	305	251	361	4	1500	1500	1500
560	RC2-20S	135	171	136	39	1500	1500	1500
560	RC2-15S	887	949	276	168	1500	1500	1500

Junio de 2020  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923



### **3 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS**

#### **3.1. Características de los materiales**

##### **3.1.1. Calidad**

Los materiales a instalar en la parte propiedad de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., en adelante I-DE, y los materiales propiedad del cliente, cuya operación y mantenimiento corresponden a I-DE, deberán ajustarse a las NI de obligado cumplimiento del Anexo A y a normas nacionales (UNE), europeas (EN, HD) o internacionales (IEC).

I-DE podrá exigir los certificados y marcas de conformidad a normas, y las actas o protocolo de ensayos correspondientes emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad, oficialmente reconocido por la Administración pública competente, exceptuándose de esta exigencia aquellos materiales que, por su pequeña importancia, carecen de normas UNE que los definan.

##### **3.1.2. Características generales**

Los materiales para las redes de 11, 13,2 y 15 kV, estarán previstos para su funcionamiento a 20 kV. Con la única excepción de los transformadores de potencia y transformadores de tensión, que se admitirá que sean de la tensión asignada de utilización (de servicio) en el momento de su puesta en funcionamiento, en aquellas zonas que no esté previsto el cambio de tensión a 20kV.

Los materiales para las redes de baja tensión corresponderán en conductores aislados, a las series de tensión normal de 0,6/1 kV; para el resto de materiales, sus características se indican en las normas correspondientes.

Todos los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero S275JR. Estarán galvanizados por inmersión en caliente para protegerlos de la oxidación y corrosión o será de naturaleza resistente a la corrosión.

##### **3.1.3. Características particulares de los materiales de la red aérea de alta tensión**

###### **3.1.3.1. Conductores desnudos**

Los tipos de conductores desnudos se encuentran recogidos en: NI 54.10.01, NI 54.63.01 y NI 54.63.02

###### **3.1.3.2. Apoyos y crucetas**

Los diferentes tipos de apoyos y crucetas a utilizar se encuentran recogidos en: NI 29.05.01, NI 52.04.01, NI 52.10.01, NI 52.10.10, 52.30.22, NI 52.31.02, NI 52.31.03 y NI 52.36.01.

###### **3.1.3.3. Aislamiento y herrajes**

Los tipos de aislamiento a utilizar se encuentran recogidos en: NI 48.08.01 y NI 48.08.02

Los diferentes herrajes y grapas a utilizar se encuentran recogidos en: NI 52.51.00, NI 52.51.40, NI 52.51.42, NI 52.51.52, NI 52.51.54, NI 52.51.54, NI 52.53.20, NI 52.54.00, NI 52.54.60, NI 58.77.02 y NI 58.82.00.

###### **3.1.3.4. Aparatos de maniobra y protección**

Los principales materiales de maniobra y protección se encuentran recogidos en: NI 74.18.01, NI 74.51.01, NI 74.53.01, NI 74.53.05, NI 75.06.11 y NI 75.30.02.

##### **3.1.4. Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión**

Cumplirán con lo indicado en NI 50.26.01 y NI 54.10.01.

Para su conexión en líneas de enlace con tierra se utilizarán grapas de conexión según NI 58.26.03 y NI 58.26.04.

### **3.1.5. Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión**

#### **3.1.5.1. Cables aislados de media tensión**

- Cables con aislamiento seco extruido (redes subterráneas). Cumplirán con lo indicado en NI 56.43.01 y NI 56.43.02.
- Cables aislados con aislamiento seco extruido y cableado en haz para redes aéreas hasta 30 kV. Cumplirán lo indicado en NI 56.47.01
- Terminales y empalmes. Cumplirán con lo indicado en NI 56.80.02.

### **3.1.6. Electrodo de puesta a tierra y grapas de conexión**

Cumplirán con lo indicado en NI 50.26.01 y NI 54.10.01.

Para su conexión en líneas de enlace con tierra se utilizarán grapas de conexión según NI 58.26.03 y NI 58.26.04.

## **3.2. Ejecución y recepción técnica de las instalaciones**

### **3.2.1. Introducción**

El presente capítulo para las instalaciones de Alta y Baja Tensión, se refiere a la ejecución y recepción de las instalaciones de distribución, cuyo mantenimiento y explotación corresponderá a I-DE, promovidas tanto directamente por la misma como por terceros.

Las obras de las mencionadas instalaciones deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones que se desarrollan a continuación, con lo que se pretende conseguir unos acabados de obra suficientes para poder alcanzar la calidad de servicio establecida en las instalaciones de distribución de I-DE, e igualmente que las obras se realicen cumpliendo en todo momento las normas de Seguridad en el Trabajo.

Con carácter general se hace constar que, durante la ejecución de la obra, la responsabilidad de la misma corresponderá a la persona física o jurídica adjudicataria de la obra a quien en lo sucesivo se llamará Constructor, sin perjuicio de la que legalmente pueda corresponder al director de obra.

Al finalizar estas pruebas se realizará la correspondiente recepción, que consiste en comprobar que las instalaciones realizadas tienen los niveles de calidad técnica exigidos en los capítulos precedentes.

### **3.2.2. Disposiciones que se deben cumplir**

En la ejecución de los trabajos se cumplirán todas las disposiciones oficiales vigentes en materia laboral, Seguridad Social, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Municipales, Reglamentos de Organismos Oficiales, etc., incluidas las que pudieran promulgarse durante la ejecución de la obra.

I-DE podrá exigir en todo instante que se acrediten estos extremos de forma suficiente por el constructor.

### **3.2.3. Definiciones**

#### **3.2.3.1. Material aceptado**

Es el que se ajusta a normas NI de obligado cumplimiento del Anexo A o en su defecto a normas nacionales (UNE) y cuenta con los certificados o marcas de conformidad a normas. I-DE podrá exigir los certificados o marcas de conformidad a normas y las actas o protocolos de

ensayos correspondientes, emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad oficialmente reconocido por la Administración pública.

### **3.2.3.2. Material especificado**

Es aquél cuyas características se definen en las normas de ejecución a las que remite el apartado 3.2 del presente Pliego. A este tipo de materiales pertenecen, por ejemplo, los áridos, materiales cerámicos, etc.

### **3.2.3.3. Unidades de proyecto**

Grupo de actividades y/o elementos que por sus características comunes forman una unidad individualizada dentro del conjunto de cada instalación. Por ejemplo, el hormigonado de apoyos, el tendido de conductores, etc.

### **3.2.3.4. Obra vista**

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, no requiere ningún trabajo adicional para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

### **3.2.3.5. Obra oculta**

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, requiere trabajos adicionales, tales como calicatas, para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

### **3.2.3.6. Criterios de aceptación**

Son los criterios que definen los niveles mínimos de calidad que deben superar los materiales y unidades construcción de las instalaciones. Estos criterios vienen fijados en los documentos normativos de recepción indicados más adelante.

### **3.2.3.7. Documento para la recepción**

Es una certificación fechada y firmada por los representantes de I-DE y del constructor, de la aceptación o rechazo de la instalación.

## **3.2.4. Ordenación de los trabajos de ejecución**

- Las obras a ejecutar serán las indicadas en el presente proyecto, redactado de acuerdo con los Proyectos Tipo de aplicación.
- Se hará un reconocimiento sobre el terreno comprobando la adecuación del proyecto a la obra real y que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios, tanto de particulares como de organismos oficiales, para la realización de las instalaciones.
- Se podrán proponer entonces las modificaciones que sean necesarias realizar para la adaptación del proyecto a la realidad. Analizadas y comprobadas las modificaciones propuestas, se redactará en caso de aceptación, el correspondiente Acta de Replanteo, que deberá ser firmada por Director de Obra, Proyectista, Constructor e I-DE.
- Durante la ejecución de los trabajos también se podrán plantear variaciones, siempre que no alteren la esencia del proyecto.
- I-DE o quién I-DE designe, ejercerá en el transcurso de la obra, las acciones y revisiones pertinentes para las comprobaciones del mantenimiento de las calidades de obra establecidas; a estos efectos el constructor facilitará los medios necesarios para la realización de las pruebas correspondientes.
- Una vez finalizada la obra, se realizará, por parte de I-DE, la correspondiente formalización de aceptación de las instalaciones, de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.2 del presente Pliego.

### **3.2.5. Procedimiento de recepción**

Se emitirá un documento de recepción, en el que figuren:

- a) Los materiales y unidades de proyecto a recepcionar en cada tipo de obra
- b) Las condiciones de recepción de cada material, o
- c) El resultado de la revisión, indicando "si" procede o "no" procede su aceptación
- d) Observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación

Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de I-DE, las calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

El documento para la recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos.

Una vez concluidas las instalaciones, se realizarán cuantos ensayos normalizados por I-DE sean necesarios para comprobar que son capaces de soportar las condiciones de utilización para las que fueron proyectadas.

### **3.2.6. Materiales**

Las obras se realizarán empleando material aceptado por I-DE, nuevo y en perfecto estado de conservación, debiendo cumplir con lo especificado en los apartados 3.1 “Características de los materiales” y 3.2 “Ejecución y Recepción Técnica de las Instalaciones”.

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, el constructor tomará las precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra, y por su cuenta, los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deben permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

### **3.2.7. Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones**

Las instalaciones se realizarán y recepcionarán de acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores y las especificaciones contenidas en los siguientes Manuales Técnicos, relativos a los diferentes tipos de instalaciones:

MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución.

MT 2.33.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.

MT 2.23.37 Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.

### **3.2.8. Calificación de contratista**

Los instaladores o empresas instaladoras deberán cumplir los requisitos que se especifican en los Reglamentos de Alta tensión y/o Baja tensión, según corresponda.

## **3.3. Anexo A: Relación de documentos de consulta de obligado cumplimiento**

### **3.3.1. Normas UNE**

Relación de normas UNE de ITC-LAT 02 (R.D. 223/2008) incluidas en el “Anexo I: Relación de Normas UNE de aplicación”, del presente proyecto.

### **3.3.2. Normas sobre materiales**

NI 52.10.01 Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV.

NI 52.36.01 Soporte posapies, pates de escalamiento y elementos para anclaje línea de seguridad en apoyos de línea aéreas.

- NI 54.10.01 Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión.
- NI 54.63.01 Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 56.41.01 Conductores unipolares con cubierta para líneas aéreas hasta 24 kV.
- NI 56.43.01 Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.43.02 Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.80.02 Accesarios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.
- NI 56.47.01 Cables con conductores de aluminio y aislamiento seco cableados en haz para líneas eléctricas aéreas de alta tensión hasta 30 kV.
- NI 74.18.01 Autosecciónadores (seccionalizadores) para líneas aéreas hasta 36 kV.
- NI 75.06.11 Cortacircuitos fusibles de expulsión-secciónadores, con base polimérica, hasta 36 kV.
- NI 75.30.02 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV.

### **3.3.3. Manuales técnicos de distribución**

- MT 2.00.03 Normativa Particular para instalaciones de clientes en AT
- MT 2.21.60 Proyecto tipo. Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero LA-56.
- MT 2.23.35 Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV
- MT 2.31.01 Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV.

## **3.4. Anexo B: Relación de documentos informativos**

### **3.4.1. Normas sobre materiales**

- NI 00.08.00 Calificación de suministradores y elementos tipificados.
- NI 00.08.03 Calificación de suministradores de obras y servicios tipificados.
- NI 18.80.01 Pernos de anclaje para apoyos de líneas aéreas.
- NI 19.01.01 Tuercas de cáncamo.
- NI 29.00.00 Señales de seguridad.
- NI 29.00.01 Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados.
- NI 29.00.03 Dispositivos anticolisión para líneas aéreas de alta tensión. Protección avifauna.
- NI 29.05.01 Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 29.05.02 Placas para la señalización de líneas subterráneas de alta tensión.
- NI 29.05.04 Red subterránea de AT y BT. Señales autoadhesivas para señalización de líneas.

- NI 48.08.01 Aisladores de composite para cadenas de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 48.08.02 Aisladores de composite de columna para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 50.06.01 Soportes para terminales de exterior y pararrayos de alta tensión hasta 20 kV.
- NI 50.20.02 Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas.
- NI 50.20.41 Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
- NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre
- NI 50.80.03 Capuchón de protección de cables aislados subterráneos de baja tensión en salida de tubos.
- NI 52.30.22 Crucetas bóveda de alineación para apoyos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.
- NI 52.30.24 Piezas para armados de derivación y seccionamiento en líneas de media tensión.
- NI 52.31.02 Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.
- NI 52.31.03 Crucetas bóveda de ángulo y anclaje para apoyos de perfiles metálicos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.
- NI 52.35.01 Tornillos pasantes para postes.
- NI 52.36.02 Antiescalo para apoyos destinados a líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 52.51.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Eslabones.
- NI 52.51.40 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Horquilla de enlace.
- NI 52.51.42 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Horquillas de bola.
- NI 52.51.52 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Guardacabos de horquilla.
- NI 52.51.54 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT-BT. Guardacabos con alojamiento de rótula.
- NI 52.51.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alargadera.
- NI 52.51.61 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alargadora para cadenas de suspensión.
- NI 52.53.20 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Contrapeso de disco para suspensión.
- NI 52.54.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Anillas, de bola y de bola y protección.
- NI 52.54.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alojamiento de rótula, de horquilla antiefluvios y de horquilla de protección antiefluvios.
- NI 52.54.62 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alojamientos de rótula y de rótula de protección.
- NI 52.59.03 Elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes en líneas aéreas de MT. Protección avifauna
- NI 52.59.04 Crucetas avifauna para líneas aéreas de alta tensión

- NI 52.95.01 Placas de plástico para protección de cables en zanjas para redes subterráneas (exentas de halógenos).
- NI 52.95.03 Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos).
- NI 52.95.51 Tubo de acero para protección de cables subterráneos de alta tensión.
- NI 52.95.71 Herrajes soportes para sujeción de cables subterráneos en galerías.
- NI 52.95.80 Herrajes para sujeción de cables subterráneos o tubos de acero en estructuras metálicas.
- NI 54.63.02 Conductores desnudos de aluminio y acero recubierto de aluminio para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 56.80.20 Capuchones termorretráctiles para cables subterráneos de AT hasta 36/66 kV.
- NI 56.86.01 Conectores terminales bimetálicos para cables aislados de alta tensión aluminio por punzonado profundo (hasta 66 kV).
- NI 58.00.01 Manguitos de empalme a compresión para conductores de cobre en líneas aéreas.
- NI 58.04.00 Herrajes y accesorios para LAAT. Manguito de empalme a compresión para conductores de Al-Ac.
- NI 58.06.01 Herrajes y accesorios para LAAT. Manguito de empalme a compresión para cables de tierra de acero galvanizado y de acero recubierto de Al.
- NI 58.21.01 Conectores de derivación por cuña a presión para conductores de aluminio y cobre en líneas aéreas.
- NI 58.26.03 Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre.
- NI 58.26.04 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión, grapa de conexión paralela y sencilla.
- NI 58.49.02 Terminales de cobre a compresión para conductores de cobre en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 58.50.01 Terminales-puente a compresión para conductores de aluminio-acero.
- NI 58.51.11 Terminales a compresión, de aluminio estañado, para conductores de aluminio-acero.
- NI 58.77.02 Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.
- NI 58.82.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de amarre a tornillos para conductores de Al-Ac.
- NI 58.82.50 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de amarre a tornillos para cables de cobre.
- NI 58.85.01 Grapas de suspensión a tornillo para conductores de aluminio-acero.
- NI 58.85.02 Grapas de suspensión armadas para conductores de aluminio-acero, en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 58.85.50 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de suspensión para cables de cobre.
- NI 58.85.51 Grapas de suspensión armadas para conductores de cobre en líneas aéreas de alta tensión.

NI 58.85.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de suspensión para cables de tierra.

NI 58.85.70 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de balancín para cables de tierra.

NI 74.51.01 Seccionadores unipolares para líneas aéreas alta tensión hasta 36 kV.

NI 74.53.01 Órgano de corte en red (OCR).

NI 74.53.05 Órgano de corte en red manual (OCR-M).

### **3.4.2. Manuales técnicos de distribución**

- MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución
- MT 2.03.21 Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de tensión nominal hasta 66 kV. Canalizaciones, Arquetas y Obras Auxiliares. Construcción.
- MT 2.21.54 Proyecto tipo. Línea aérea de 30 kV - doble circuito con conductor de LA/LARL 175.
- MT 2.21.78 Guía de utilización de elementos de maniobra y protección en líneas aéreas hasta 36 kV.
- MT 2.23.15 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Formación de cadenas de aisladores.
- MT 2.23.16 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para línea general.
- MT 2.23.17 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para derivaciones en líneas de simple circuito.
- MT 2.23.30 Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 kV.
- MT 2.23.37 Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.
- MT 2.23.49 Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 KV).
- MT 2.23.43 Tablas de tendido de conductores desnudos de aluminio-acero galvanizado y cobre, para líneas aéreas de hasta 30 kV.
- MT 2.23.44 Tablas de tendido de conductores aislados cableados en haz, para líneas aéreas de AT hasta 30 kV.
- MT 2.23.45 Ecuación resistente de perfiles metálicos para líneas aéreas de media tensión.
- MT 2.23.49 Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 KV).
- MT 2.33.11 Red subterránea. Manipulación de bobinas, tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 kV.
- MT 2.33.15 Red subterránea de alta tensión y baja tensión. Comprobación de cables subterráneos aislados.
- MT 2.33.20 Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de AT de tensión nominal inferior a 30 kV. Construcción.
- MT 2.33.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.

Junio de 2020  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923



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

### **4.1. Objeto.**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, estableciendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras contempladas en los proyectos tipo indicados en el apartado 1.2 de este proyecto, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo, da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

Este estudio servirá de base para que el Técnico designado por la empresa adjudicataria de la obra pueda realizar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, así como la propuesta de medidas alternativas de prevención, con la correspondiente justificación técnica y sin que ello implique disminución de los niveles de protección previstos y ajustándose en todo caso a lo indicado al respecto en el artículo 7 del R.D. 1.627/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El proyecto correspondiente a este estudio no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos indicados en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, ya que:

- Presupuesto de ejecución por contrata < 200.000,00 Euros.
- El volumen de mano de obra estimada: < 500 jornadas.
- La duración estimada será superior a 30 días laborales, pero no se emplearán en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Las actividades descritas en este estudio básico de seguridad no se corresponden con obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas. El concepto de “conducciones subterráneas” que se recoge en este apartado del Real Decreto comprende las tareas relativas a cualquier tipo de trabajo que se necesario ejecutar para la correcta instalación de conducciones enterradas, siempre que éstas se realicen por debajo de la cota del terreno, no sean a cielo abierto y requieran la presencia de trabajadores en su interior.

Las características de la obra objeto del presente Proyecto son las siguientes:

- Precio de Ejecución por Contrata 163.873,40€.
- Duración: 2 meses.
- Número de trabajadores simultáneamente en obra: 10 trabajadores.

Por tanto, queda justificada la redacción de un estudio básico de seguridad y salud.

### **4.2. Metodología.**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas Subterráneas”, “Centros de Transformación”, e “Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las anteriores” que se realizan dentro de Iberdrola.

A tal efecto se llevará a cabo una identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

### 4.3. Memoria descriptiva.

#### 4.3.1. Aspectos generales.

El Empresario o Contratista acreditará ante IBERDROLA, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

#### 4.3.2. Identificación y evaluación de los riesgos.

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se incluyen aquí los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o substancias que pueden provocar una caída por tropiezos o resbalón. Puede darse también por desniveles propios del terreno, conducciones, cables, bancadas o tapas sobresalientes del suelo, piedras o restos de materiales varios, barro y charcos, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas por trabajos en curso, hoyos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal.</li> <li>• Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>• Integración de la seguridad en trabajo</li> <li>• Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</li> </ul>
2) Caídas de personas a distinto nivel: Trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, por construcción, no cuentan con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc. También en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo, así como los terraplenes,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal.</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>• Inspección y mantenimiento de equipos empleados</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual</li> </ul>

<p>bancales o desniveles en el propio terreno de la instalación, las zanjas o excavaciones de trabajos en curso y los huecos, dejados sin proteger o señalizar, de acceso a las canalizaciones subterráneas, galerías de cables, etc. A estos habrá que añadir los propios de la caída desde un elemento, como pueden ser los apoyos, escaleras, cestas o dispositivos elevadores, así como estructuras de soporte de equipos e instalaciones de distintos tipos, a los cuales pueda acceder un operario en la realización de un trabajo.</p>	<p>y Colectiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados.</li> <li>• Caminos de andadura, líneas de seguridad</li> <li>• Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior</li> <li>• Comprobaciones previas</li> <li>• Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos</li> <li>• Procedimientos para trabajos en altura</li> </ul>
<p><b>3) Caídas de objetos:</b> Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que se están manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de trabajos en la misma vertical</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores.</li> <li>• Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas</li> </ul>
<p><b>4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes:</b> El riesgo puede presentarse por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o parte de ellas, la caída de escaleras portátiles, la posible caída o desplome de un apoyo, estructuras o andamios, y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores.</li> <li>• Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>• Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos.</li> </ul>
<p><b>5) Choques y golpes:</b> Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, conductos a baja altura, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>• Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo</li> <li>• Comprobaciones previas.</li> <li>• Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos</li> </ul>
<p><b>6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo):</b> Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> </ul>

<p>éstos dentro del lugar de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> </ul>
<p>7) Atrapamiento:</p> <p>Posibilidad de sufrir una lesión por Atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas.</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>8) Cortes:</p> <p>Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-herramientas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas.</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>9) Proyecciones:</p> <p>Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>10) Contactos Térmicos</p> <p>Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización de las zonas de riesgo</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>11) Contactos químicos:</p> <p>Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>

<p>12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001</li> <li>• Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen.</li> <li>• Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA</li> <li>• Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS</li> </ul>
<p>13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001</li> <li>• Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen.</li> <li>• Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA</li> <li>• Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS</li> </ul>
<p>14) Sobreesfuerzos: Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>• Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables.</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>15) Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>• Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>• Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección Individual y Colectiva</li> <li>• Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas</li> </ul>
16) Vibraciones Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual.</li> </ul>
17) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>• Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>• Empleo de iluminación portátil</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
18) Ruido No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, consideramos el riesgo que pueda presentar el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> </ul>
19) Ventilación Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>• Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>• Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
20) Condiciones atmosféricas Posibilidad de daño por condiciones atmosféricas adversas: frío, calor, tormentas,..	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo</li> <li>• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPO O ZONA DE LA INSTALACIÓN: CABLES SUBTERRÁNEOS

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACION	CONSECUENCIAS	EVALUACION
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Caídas de objetos	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Atrapamientos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Cortes	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Proyecciones	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Arco eléctrico	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Sobreesfuerzo	BAJA	DAÑINO	TOLERABLE
Incendios	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Ruido	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Ventilación	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Condiciones atmosféricas	MEDIA	DAÑINO	TOLERABLE

#### 4.4. Medidas de prevención.

El personal del Empresario o Contratista deberá ser médicamente apto para el trabajo y la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios. De forma especial en cumplimiento del Real Decreto 614/2001, teniendo en cuenta lo indicado en el [MO 07.P2.02](#), y en la Ley 54/2003 en lo referido al Recurso Preventivo que deberá contar con la formación de nivel básico en prevención, 50 horas, como mínimo o lo indicado en la normativa o convenio que le afecte, cuando realice trabajos con riesgos especiales: altura, alta tensión y otros.

El trabajador designado Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura, cuando se realicen trabajos en tensión en baja tensión y cuando se realicen trabajos en galerías y centros de transformación subterráneos.

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el Real Decreto 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de

señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

Previo al inicio de los trabajos, los mandos procederán a plantear los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando claramente a todos los operarios sobre las maniobras a realizar, el alcance de los trabajos, y los posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. *Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.*

El Contratista dotará a su personal de EPIs y EPCs de funcionalidades y características equivalentes a los que Distribución proporciona a sus empleados cuando realiza con su personal el tipo de actividades contratadas, principalmente de cara al riesgo eléctrico y de caída de altura.

**\* Medidas de prevención y protección para los trabajos más comunes a desarrollar.**

A continuación, se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son función de los medios empleados por el Empresario o Contratista.

Con carácter general se deben tener en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento.

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo. Cuando sea necesario se hará de forma conjunta con el personal de Iberdrola.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.
- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.
- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos

**\* Medidas de prevención frente al riesgo eléctrico.**

Una de las medidas más importantes para evitar el accidente eléctrico es el mantenimiento de las distancias a los puntos en tensión más cercanos.

En aplicación de lo indicado en el RD 614/2001, para los trabajos en instalaciones de I-Dese tendrán en cuenta las distancias indicadas en la Instrucción General para Trabajos en Tensión en Alta Tensión de AMYS.

Todo trabajador debe tener la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001, con un conocimiento contrastado de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen: valores, referencias y formas de medirla.

Por ser la presencia del riesgo eléctrico un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de Iberdrola, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT, exposición al arco eléctrico en AT y BT o contacto con elementos cándentes consecuencia del paso de la corriente eléctrica.

- Formación teórica y práctica, técnica y de prevención de riesgos laborales, en materia de electricidad cumpliendo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, en función del trabajo a desarrollar.
- Dotación y empleo de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente, tanto estatal como de Iberdrola.
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Conocer y seguir los procedimientos de Iberdrola, MO correspondientes, para los trabajos en instalaciones de alta tensión.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos

**\* Medidas de prevención en altura.**

- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.
- No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- En alturas superiores a 2 metros, es obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- En el ascenso, descenso y permanencia en apoyos, o estructuras de líneas eléctricas los operarios estarán, en todo momento, sujetos a un dispositivo tipo línea de vida que limite en todo momento la caída.
- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a ésta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para los trabajos que se realicen mediante técnicas de trabajos en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de Iberdrola, esto último para alta tensión. En todos los

casos se tendrá procedimientos de trabajo concretos, para cada tipo de trabajo, siendo escritos para los trabajos en alta tensión.

La realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación será realizada exclusivamente por el personal de la contrata que tenga la formación teórica y práctica adecuada para la actuación en los equipos de maniobra de este tipo de instalaciones, siguiendo lo indicado en las instrucciones del fabricante y en los MT relacionados con ello. La contrata certificará que el personal está capacitado para la realización de este tipo de maniobras.

#### **\* Trabajos en proximidad de carretera**

El objeto de la señalización vial es informar a los conductores y a los usuarios de la presencia de obras, ordenar la circulación en la zona de trabajo y modificar el comportamiento de los usuarios adaptando la nueva situación.

- Señalización: señales de peligro, de reglamentación y prioridad, indicación y señales manuales.
- Balizamiento (son elementos fáciles perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de la obra y la ordenación de la circulación. Las marcas serán de color naranja).
  - Seguir las normas generales en la retirada de señalización y balizamiento
  - Anulación de la señalización permanente
- Señalización nocturna (lámpara portátil con luz intermitente, cascada luminosa)
- Chaleco de alta visibilidad.

#### **4.5. Medidas de protección.**

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para Iberdrola. El Empresario o Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- Protecciones colectivas
  - Señalización: cintas, banderolas, etc.
  - Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
  - Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario (línea de seguridad fija, puntos de amarre, etc.), tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos.
- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN
  - Ropa de trabajo adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.
  - Calzado de seguridad
  - Casco de seguridad
  - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
  - Guantes de protección mecánica
  - Pantalla contra proyecciones
  - Gafas o pantalla de seguridad

- Chaleco de alta visibilidad
- Arnés de seguridad
- Equipo contra caídas desde alturas

*MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.*

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/ chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos o de la carga</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>• Presencia o ataques de animales.</li> <li>• Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Formación adecuada (según RD 614/2001)</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
2. Montaje del transformador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Desprendimiento de cargas</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>• Contacto con PCB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> </ul>
3. Tendido de conductores interconexión AT/BT (Desguace de conductores interconexión AT/BT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>• Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de Riesgos</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>

<p>4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Riesgos de incendio</li> <li>• Riesgos eléctrico</li> <li>• Riesgos de accidente de tráfico</li> <li>• Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores</li> <li>• Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oíl. Vehículos autorizados para ello.</li> <li>• Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada.</li> <li>• Dotación de equipos para extinción de incendios</li> <li>• Seguir instrucciones del fabricante</li> <li>• Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
<p>5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones</li> </ul>

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: INSTALACIÓN/RETIRADA DE EQUIPOS EN A.T., SIN TENSIÓN.**

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
<p>1. Acopio, carga y descarga</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Cortes</li> <li>• Caídas de personas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> </ul>
<p>2. Maniobras y creación/cancelación de la zona de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de altura</li> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa</li> </ul>

trabajo eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arco eléctrico en AT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vigente</li> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Coordinar con el Cliente los trabajos a realizar</li> <li>• Procedimiento de Descargas: Aplicar las 5 Reglas de Oro</li> <li>• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión</li> <li>• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos</li> </ul>
3. Montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de objetos</li> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Explosión</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
4. Obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y cortes</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimientos</li> <li>• Explosión</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Contacto eléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Identificación de canalizaciones.</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en</li> </ul>

		tensión más cercanos
5. Tendido, empalme y terminales de conductores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y cortes</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de Riesgos</li> </ul>
6. Verificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones</li> </ul>

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: MANIOBRAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.**

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o de desmontaje instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT.</li> <li>• Elementos candentes y quemaduras.</li> <li>• Arco eléctrico en AT y BT.</li> <li>• Presencia de animales, colonias, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar</li> <li>• Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos.</li> <li>• Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen.</li> <li>• Conocimiento de los Procedimientos de I-Dea aplicables a los trabajos.</li> <li>• Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO.</li> <li>• Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT</li> <li>• Procedimientos escritos para los trabajos en TET - BT</li> <li>• Aplicar las 5 Reglas de Oro</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión</li> <li>• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.</li> <li>• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras Vigilancia continuada.</li> <li>• Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión.</li> <li>• Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro</li> <li>• Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas</li> <li>• Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, ...</li> </ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MONTAJE (DESMONTAJE) DE LÍNEAS AÉREAS**

PELIGRO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<b>0. Acondicionamiento de la instalación o zona de trabajo</b>	
• Atrapamientos por o entre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de maniobras.</li> <li>• Vigilancia continuada.</li> <li>• Utilización de EPIs</li> </ul>
• Caídas de personal al mismo y distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.</li> </ul>
• Heridas y golpes con herramientas u objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de equipos de trabajo.</li> <li>• Utilización de EPIs.</li> </ul>
• Propios de los riesgos próximos, en particular, riesgo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hará un estudio previo de la zona de trabajo, líneas aéreas y canalizaciones existentes de forma que se limite la incidencia de los trabajos en aquella y de aquella sobre los trabajadores.</li> <li>• Se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a las zonas o instalaciones, donde puedan generarse riesgos.</li> <li>• Se colocarán barreras o dispositivos de balizamiento.</li> <li>• Se delimitarán y señalizarán las zonas donde se vayan a</li> </ul>

<p>realizar los trabajos.</p> <p><b>1. Acopio, carga y descarga de materiales. (Recuperación de chatarras)</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desprendimiento o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujetada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobo de suficiente resistencia.</li> <li>No se transportarán en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Golpes contra salientes de la carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizarán con banderolas o luces las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50m.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atropellos y golpes por máquinas y vehículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de instrucciones de seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.</li> <li>Cuando el operador no tenga visibilidad debe ser dirigido por un señalista.</li> <li>El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.</li> <li>Se cumplirán las normas de tráfico en cuanto a límites de carga y velocidad establecidas para circular.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Colisiones y vuelco de vehículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de la maquinaria por personal especializado.</li> <li>Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra siempre que sea posible.</li> <li>Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante.</li> <li>Se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Caídas de personas de vehículos o máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las operaciones de carga y descarga se prestará especial atención a las líneas eléctricas aéreas o puntos próximos con tensión.</li> <li>Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.</li> </ul>
<p><b>2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares (Desmontaje de apoyos)</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desprendimiento o deslizamiento de tierras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La excavación se debe entibar o ataludar siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más de 1,3 m de profundidad, comprobando el estado del terreno y entibando después de fuertes lluvias y cada vez que se reinicia el trabajo.</li> <li>No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2m del borde de la excavación.</li> <li>Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasaran en 1m el borde de estas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h.</li> <li>No se situará ningún operario detrás de los camiones en las maniobras de retroceso.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No situarse bajo la vertical de caída del hormigón de canaleta ni en la zona o dirección de vertido con carro.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colisiones y vuelco de maquinaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir, el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.</li> <li>• Cuando interfieran con la circulación de personas o vehículos se señalizarán, acotarán y protegerán las zonas de paso.</li> <li>• Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Desplome o rotura del apoyo o estructura)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específico)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos a terceros ajenos al trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se señalizarán y protegerán las excavaciones, en cuya proximidad deban circular personas, con barandillas resistentes de 90 cm de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2m del borde de la excavación.</li> <li>• Protección de huecos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de pies estabilizadores y apoyo de señalistas cuando se realicen maniobras con riesgo de vuelco de vehículo.</li> <li>• Comprobación previa de la resistencia del terreno y extensión máxima de los pies estabilizadores de la maquinaria de obra.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tomarán las debidas precauciones para que la maquinaria no pueda, especialmente debido a los desniveles de terreno, entrar en contacto con instalaciones en tensión.</li> <li>• La zona por la que evolucione el aparato debe estar delimitada teniendo en cuenta sus dimensiones, el espacio necesario para la maniobra y la posibilidad de rotura de cables de tracción, que en tal caso pueden entrar en contacto con las instalaciones con tensión.</li> <li>• En la apertura de zanjas para canalizaciones, se solicitará la consignación o descargo de los cables con los que se pudiera entrar en contacto, en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos realizados con herramientas o útiles manuales, cuando la distancia sea inferior a 0,5 m.</li> <li>- Para trabajos realizados con útiles mecánicos, cuando la distancia sea inferior a 1 m.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas desde los vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecciones de partículas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de EPIS.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalación de polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riego de tierras o escombros.</li> </ul>

ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de mascarillas.</li> <li>•</li> </ul>
<b>3. Montaje, izado y armado. (Desmontaje de armados)</b>	
• Caída de pequeños objetos o materiales sueltos sobre personas (herramientas, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</li> <li>Se señalizar y acotar las zonas con riesgo de caída de objetos.</li> </ul>
• Caídas de personas desde altura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar las oportunas protecciones para trabajos en altura.</li> <li>Se utilizarán cinturones de seguridad, siempre que no existan protecciones que impidan la caída, tales como barandillas, en trabajos en alturas mayores de 2 metros.</li> <li>Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.</li> </ul>
• Atrapamientos de manos o pies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los equipos permanecerán arrostrados, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.</li> </ul>
• Aprisionamiento o aplastamiento por movimientos incontrolados de la carga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acotar las zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas.</li> <li>El guiado de cargas /equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia.</li> <li>No se permitirá, bajo ningún concepto el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.</li> </ul>
• Caída o vuelco de los medios de elevación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de pies estabilizadores y apoyo de señalistas cuando se realicen maniobras con riesgo de vuelco de vehículo.</li> <li>Comprobación previa de la resistencia del terreno y extensión máxima de los pies estabilizadores de la maquinaria de obra.</li> </ul>
• Caídas de personas a nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar los trabajos para que no se realicen trabajos superpuestos.</li> <li>La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.</li> </ul>
• Contacto eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver riesgos generales.</li> </ul>
<b>4. Cruzamientos:</b>	
• Caídas de personal desde altura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de equipos de protección colectiva e individual.</li> </ul>
• Contactos eléctricos por caída de conductor encima de otras líneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de pórticos y protecciones aislantes.</li> <li>Coordinar con la Empresa suministradora.</li> </ul>
• Caída de pequeños objetos o materiales sueltos sobre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.</li> </ul>

personas (herramientas, etc).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalar y acotar las zonas con riesgo de caída de objetos.</li> </ul>
<b>5. Tendido de conductores. (Desmontaje de conductores)</b>	
• Vuelco de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.</li> </ul>
• Caídas de personal desde altura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de equipos de protección colectiva e individual.</li> </ul>
• Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella.</li> <li>Cumplir las distancias de seguridad.</li> </ul>
• Golpes y heridas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de EPIS.</li> </ul>
• Atrapamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de maniobra y vigilancia continuada.</li> </ul>
• Caídas de objetos sobre personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de EPIS.</li> </ul>
• Sobreesfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar faja de protección lumbar.</li> </ul>
• Riesgos a terceros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vigilancia continuada y señalización de riesgos.</li> </ul>
• Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se mantendrá la zona de trabajo limpia.</li> <li>•</li> </ul>
<b>6. Tensado y engrapado. (Destensar, soltar o cortar conductores)</b>	
• Caídas de personal desde altura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de equipos de protección colectiva e individual.</li> </ul>
• Golpes y heridas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de EPIS.</li> </ul>
• Atrapamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de maniobra y vigilancia continuada.</li> </ul>
• Caídas de objetos sobre personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de EPIS.</li> </ul>
• Sobreesfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar faja de protección lumbar.</li> </ul>
• (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específico)</li> </ul>
• Riesgos a terceros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vigilancia continuada y señalización de riesgos.</li> </ul>
• Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir en todo momento las distancias de seguridad.</li> <li>Ver riesgos generales.</li> </ul>
<b>7. Pruebas y puesta en servicio. (Desconexión y protección en desmontaje de instalación)</b>	
• Golpes y heridas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de equipos y utilización de EPIS.</li> </ul>
• Caídas de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuación de las cargas.</li> </ul>
• Atrapamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de maniobra y vigilancia continuada.</li> </ul>
• Riesgo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver riesgos generales. TRABAJOS ELÉCTRICOS.</li> <li>Esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de</li> </ul>

	<p>servicio.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La puesta en servicio se realizará según Procedimiento Específico de la Compañía Suministradora.</li></ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.6. Conclusiones.

El presente Estudio Básico de Seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la obra de qué trata el presente Proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de las mismas y contempla previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

No obstante lo anterior, toda obra que se realice bajo la cobertura de los Proyectos tipo de I-DE en su última edición, deberá ser estudiada detenidamente para adaptar estos riesgos y normas generales a la especificidad de la misma, tanto por sus características propias como por las particularidades del terreno donde se realice, climatología, etc., y que deberán especificarse en el Plan de Seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Igualmente, las directrices anteriores deberán ser complementadas por aspectos tales como:

- La propia experiencia del operario/montador.
- Las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el buen uso de la lógica, la razón y sobre todo de su experiencia, con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra.

Las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de las mismas.

Junio de 2020  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923



## 5 PRESUPUESTO

**Presupuesto nueva línea aérea a 13,2 kV de simple circuito de enlace entre el apoyo nº 103 de la línea aérea a 13,2 kV “Casablanca” de STR “Oyón” y el apoyo nº 560 de la línea aérea a 13,2 kV “El Villar” de STR “Laguardia”.**

Tarea	Perfil de Recurso	Recurso	Descripción Recurso	Cantidad	Unidad de medida	Precio	Importe
Z00029328632	UJCC-CS	EEDICRUZOAIISC06400	INST/SUST CADENA SUSP. NORMAL COMPOSITE II (FASE) 20KV	15,00	UD	25,48 €	382,20 €
Z00029328632	UJCC-CS	EEDICRUZOAIISC08700	INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	25,00	UD	29,18 €	729,60 €
Z00029328633	UJCC-CS	EEDICRUZOAIISC12800	INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 66 KV	128,00	UD	64,88 €	8.304,64 €
Z00029328633	UJCC-CS	EEDIAPZOANTC22601	ANTIESCALO ANT/1,15-1,30 O ANT/1,30-1,50	1,00	UD	441,74 €	441,74 €
Z00029328634	UBMO	EEDIPATZ0TCLU01000	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	10,00	M	60,00 €	600,04 €
Z00029328634	UBMO	EEDIPATZ0TEMU00700	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	27,00	UD	27,81 €	750,79 €
Z00029328634	UBMO	EEDIPATZ0TEMU00800	MEDICION TENS PÁSO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	1,00	UD	74,52 €	74,52 €
Z00029328634	UBMO	EEDITRAZ0TLAU08100	APERT. PISTA RODADA PARA VEHICULO ACCESO APO. 2,5M ANCHO	50,00	M	4,45 €	222,25 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL00800	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	2,00	UD	1.693,90 €	3.387,80 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL00900	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	4,00	UD	1.967,31 €	7.869,25 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL01000	APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR	8,00	UD	2.310,55 €	18.484,42 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL01100	APOYO CELOSIA C 2000-20 EMPOTRAR	3,00	UD	2.635,42 €	7.906,27 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL01200	APOYO CELOSIA C 2000-22 EMPOTRAR	3,00	UD	3.004,04 €	9.012,11 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL02000	APOYO CELOSIA C 4500-14 EMPOTRAR	1,00	UD	2.429,26 €	2.429,26 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL02200	APOYO CELOSIA C 4500-18 EMPOTRAR	3,00	UD	2.429,26 €	7.287,78 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL02400	APOYO CELOSIA C 4500-20 EMPOTRAR	2,00	UD	2.429,26 €	4.858,52 €
Z00029328634	UBMO	EEDIAPZOCEL02400	APOYO CELOSIA C 4500-22 EMPOTRAR	1,00	UD	4.429,76 €	4.429,76 €
Z00029328635	UBMO		PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	1,00	UD	327,60 €	327,60 €
Z00029328635	UBMO		PAT ELECTRODO BÁSICO PICA 14/2000	27,00	UD	57,33 €	1.547,94 €
Z00029328635	UBMO		COLOCACION FORRO DE GRAPA GA-1/GA-2	128,00	UD	40,74 €	5.215,23 €

		EEDIAPZOAVIC32500	COLOCACION FORRO DE GRAPA GS-1/GS-2	15,00	UD	42,40 €	636,05 €
		EEDIAPZOAVIC33000	DISPOSITIVO BALIZAMIENTO BAC/H CUALQUIER DIÁMETRO	896,00	UD	14,32 €	12.826,24 €
		EEDIAPZOAVIC33100	FORRADO SUSPENSION NORMAL (1 FASE) LA = 110	15,00	UD	76,12 €	1.141,79 €
		EEDIAPZOAVIC33300	FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE	128,00	UD	148,92 €	19.061,50 €
		EEDIAPZOAVIC33700	FORRADO DERIVACION AEREA LA ≤ 110 POR FASE	2,00	UD	122,70 €	245,39 €
		EEDIAPZOAVIC34500	FORRADO PROTECC DERIV./OCR LA- 56/78/110 (1 FASE)	1,00	UD	59,47 €	59,47 €
Z000029328635	UJCC-CS	EEDIAPZOETDU00700	CONFECCION TERMINALES POR FASE LA ≤110 O CU ≤95	125,00	UD	8,34 €	1.042,75 €
Z000029328637	UBMO	EEDITRAZ0ETDU01100	CONFECCION TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR) LA≤125	6,00	UD	22,25 €	133,47 €
		EEDITRAZ0ETDC00800	MATER TERMINALES POR FASE LA ≤110 O CU ≤95	125,00	UD	2,49 €	311,25 €
Z000029328637		EEDITRAZ0ETDC01200	MATER TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR) LA ≤125	6,00	UD	18,43 €	110,58 €
Z000029328638		EEDICRUB0CEL01100	INST/SUST CRUCETA BC 2 - 20N	5,00	UD	699,25 €	3.496,27 €
		EEDICRUB0CEL02000	INST/SUST CRUCETA RC2-15-S	1,00	UD	300,55 €	300,55 €
		EEDICRUB0CEL02200	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	23,00	UD	372,19 €	8.560,26 €
Z000029328638	UJCC-CS	EEDICRUZOARVMC05800	DERIV.SIMPLE S/CIR. APOYO C-1 DA	2,00	UD	200,01 €	400,01 €
		EEDIDLAZ0CEL00500	DESMONATAJE/REUTILIZ. AP. CELOSIA- CRUCETAS	800,00	KG	0,33 €	260,40 €
Z000029328639	UBMO	7453590	ORG CORTE EN RED OCRM-24-EE	1,00	UD	2.937,50 €	2.937,50 €
Z000029328640	MATER		EEDIEMPZOELMU05200 OCR/REC MANUAL, MONTAJE SIN TENSION	1,00	UD	813,75 €	813,75 €
Z000029328640	UBMO	EEDIEMPZOELMU05200	TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	4.480,00	M	4,82 €	21.611,52 €
Z000029328642	UJCC-CS	EEDITRAZ0TLCC04200	TET -APERTURA/CIERRE PUENTES SIN	4,00	UD	308,30 €	1.233,18 €
Z000029328643	UBMO	EEDITRAZ0ETTU06900	CARGA. INCLUYE MATERIAL				
							<b>Total General: 163.873,40 €</b>

**Presupuesto nueva línea aérea a 13,2 kV de simple circuito de enlace entre el apoyo nº 103 de la línea aérea a 13,2 kV “Casablanca” de STR “Oyón” y el apoyo nº 560 de la línea aérea a 13,2 kV “El Villar” de STR “Laguardia”.**

**Presupuesto**

		EUROS
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		163.873,40 €
13,00% Gastos generales	21.303,54 €	
6,00% Beneficio industrial	9.832,40 €	
<b>SUMA DE E.M., G.G. Y B.I.</b>		195.009,34 €
21,00% I.V.A.		40.951,96 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		235.961,31 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **DOS CIENTOS TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS**

Junio de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923



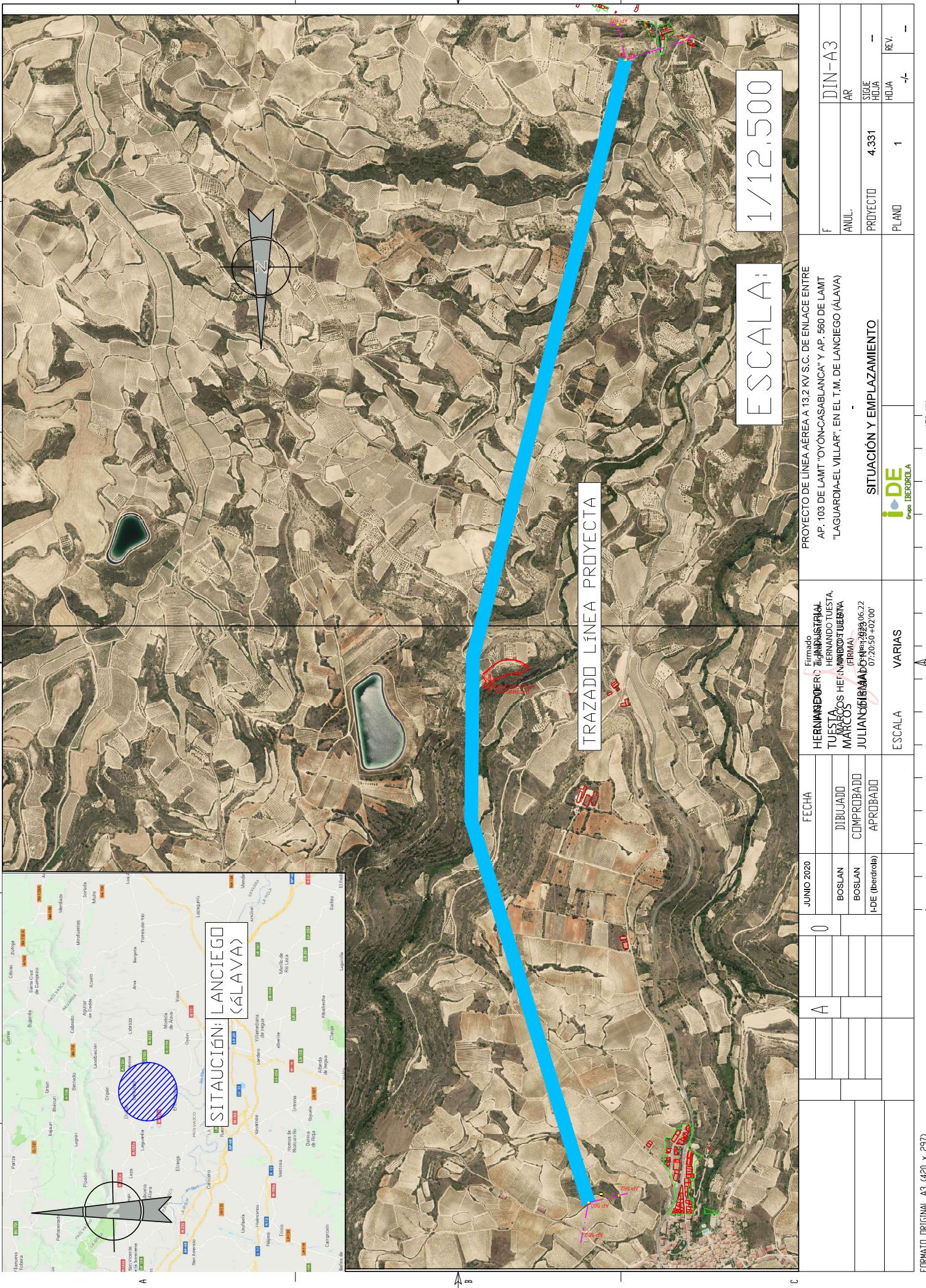
## 6 PLANOS

Se adjuntan a este proyecto los siguientes planos, indicando su nombre y contenido:

- 1: Plano de situación y emplazamiento
- 2: Esquema resumen
- 3: Planta y perfil transversal
- 4: Detalle de apoyo amarre
- 5: Detalle de apoyo suspensión
- 6: Detalle de apoyo OCR nº 56
- 7: Detalle de apoyo derivación nº 560
- 8: Configuración sistema de puesta a tierra apoyos

Junio de 2020  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Marcos Hernando Tuesta  
Colegiado nº 1.923





## SITUACIÓN ACTUAL

- Línea aérea a 13,2 kV a construir
- Línea aérea a 13,2 kV existente
- Apoyo a instalar
- Apoyo existente

# SITUACIÓN FUTURA

- Línea aérea a 13,2 kV a construir
- Línea aérea a 13,2 kV existente



LINEA AÉREA A 13,2 KV ENLACE ENTRE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" (AT-18.320) Y LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR" (AT-15.619)

AT-Z-2018-4

PYTO. 4.3.31

A

COORDENADAS X, Y, Z (UTM 32N)		
AVO	X	Y
51	440.603,4	200.654,37
52	440.653,4	200.772,56
53	440.693,3	200.844,11
54	440.743,7	200.899,47
55	440.78,2	200.940,46
56	440.823,0	200.943,43
57	440.863,0	200.972,29
58	440.903,0	201.017,79
59	440.943,0	201.037,75
60	440.983,0	201.057,75
61	441.023,0	201.077,75
62	441.063,0	201.097,75
63	441.103,0	201.117,75
64	441.143,0	201.137,75
65	441.183,0	201.157,75
66	441.223,0	201.177,75
67	441.263,0	201.197,75
68	441.303,0	201.217,75
69	441.343,0	201.237,75
70	441.383,0	201.257,75
71	441.423,0	201.277,75
72	441.463,0	201.297,75
73	441.503,0	201.317,75
74	441.543,0	201.337,75
75	441.583,0	201.357,75
76	441.623,0	201.377,75
77	441.663,0	201.397,75
78	441.703,0	201.417,75
79	441.743,0	201.437,75
80	441.783,0	201.457,75
81	441.823,0	201.477,75
82	441.863,0	201.497,75
83	441.903,0	201.517,75
84	441.943,0	201.537,75
85	441.983,0	201.557,75
86	442.023,0	201.577,75
87	442.063,0	201.597,75
88	442.103,0	201.617,75
89	442.143,0	201.637,75
90	442.183,0	201.657,75
91	442.223,0	201.677,75
92	442.263,0	201.697,75
93	442.303,0	201.717,75
94	442.343,0	201.737,75
95	442.383,0	201.757,75
96	442.423,0	201.777,75
97	442.463,0	201.797,75
98	442.503,0	201.817,75
99	442.543,0	201.837,75
100	442.583,0	201.857,75
101	442.623,0	201.877,75
102	442.663,0	201.897,75
103	442.703,0	201.917,75
104	442.743,0	201.937,75
105	442.783,0	201.957,75
106	442.823,0	201.977,75
107	442.863,0	201.997,75
108	442.903,0	202.017,75
109	442.943,0	202.037,75
110	443.023,0	202.057,75
111	443.103,0	202.077,75
112	443.183,0	202.097,75
113	443.263,0	202.117,75
114	443.343,0	202.137,75
115	443.423,0	202.157,75
116	443.503,0	202.177,75
117	443.583,0	202.197,75
118	443.663,0	202.217,75
119	443.743,0	202.237,75
120	443.823,0	202.257,75
121	443.903,0	202.277,75
122	443.983,0	202.297,75
123	444.063,0	202.317,75
124	444.143,0	202.337,75
125	444.223,0	202.357,75
126	444.303,0	202.377,75
127	444.383,0	202.397,75
128	444.463,0	202.417,75
129	444.543,0	202.437,75
130	444.623,0	202.457,75
131	444.703,0	202.477,75
132	444.783,0	202.497,75
133	444.863,0	202.517,75
134	444.943,0	202.537,75
135	445.023,0	202.557,75
136	445.103,0	202.577,75
137	445.183,0	202.597,75
138	445.263,0	202.617,75
139	445.343,0	202.637,75
140	445.423,0	202.657,75
141	445.503,0	202.677,75
142	445.583,0	202.697,75
143	445.663,0	202.717,75
144	445.743,0	202.737,75
145	445.823,0	202.757,75
146	445.903,0	202.777,75
147	445.983,0	202.797,75
148	446.063,0	202.817,75
149	446.143,0	202.837,75
150	446.223,0	202.857,75
151	446.303,0	202.877,75
152	446.383,0	202.897,75
153	446.463,0	202.917,75
154	446.543,0	202.937,75
155	446.623,0	202.957,75
156	446.703,0	202.977,75
157	446.783,0	202.997,75
158	446.863,0	203.017,75
159	446.943,0	203.037,75
160	447.023,0	203.057,75
161	447.103,0	203.077,75
162	447.183,0	203.097,75
163	447.263,0	203.117,75
164	447.343,0	203.137,75
165	447.423,0	203.157,75
166	447.503,0	203.177,75
167	447.583,0	203.197,75
168	447.663,0	203.217,75
169	447.743,0	203.237,75
170	447.823,0	203.257,75
171	447.903,0	203.277,75
172	447.983,0	203.297,75
173	448.063,0	203.317,75
174	448.143,0	203.337,75
175	448.223,0	203.357,75
176	448.303,0	203.377,75
177	448.383,0	203.397,75
178	448.463,0	203.417,75
179	448.543,0	203.437,75
180	448.623,0	203.457,75
181	448.703,0	203.477,75
182	448.783,0	203.497,75
183	448.863,0	203.517,75
184	448.943,0	203.537,75
185	449.023,0	203.557,75
186	449.103,0	203.577,75
187	449.183,0	203.597,75
188	449.263,0	203.617,75
189	449.343,0	203.637,75
190	449.423,0	203.657,75
191	449.503,0	203.677,75
192	449.583,0	203.697,75
193	449.663,0	203.717,75
194	449.743,0	203.737,75
195	449.823,0	203.757,75
196	449.903,0	203.777,75
197	449.983,0	203.797,75
198	450.063,0	203.817,75
199	450.143,0	203.837,75
200	450.223,0	203.857,75
201	450.303,0	203.877,75
202	450.383,0	203.897,75
203	450.463,0	203.917,75
204	450.543,0	203.937,75
205	450.623,0	203.957,75
206	450.703,0	203.977,75
207	450.783,0	203.997,75
208	450.863,0	204.017,75
209	450.943,0	204.037,75
210	451.023,0	204.057,75
211	451.103,0	204.077,75
212	451.183,0	204.097,75
213	451.263,0	204.117,75
214	451.343,0	204.137,75
215	451.423,0	204.157,75
216	451.503,0	204.177,75
217	451.583,0	204.197,75
218	451.663,0	204.217,75
219	451.743,0	204.237,75
220	451.823,0	204.257,75
221	451.903,0	204.277,75
222	451.983,0	204.297,75
223	452.063,0	204.317,75
224	452.143,0	204.337,75
225	452.223,0	204.357,75
226	452.303,0	204.377,75
227	452.383,0	204.397,75
228	452.463,0	204.417,75
229	452.543,0	204.437,75
230	452.623,0	204.457,75
231	452.703,0	204.477,75
232	452.783,0	204.497,75
233	452.863,0	204.517,75
234	452.943,0	204.537,75
235	453.023,0	204.557,75
236	453.103,0	204.577,75
237	453.183,0	204.597,75
238	453.263,0	204.617,75
239	453.343,0	204.637,75
240	453.423,0	204.657,75
241	453.503,0	204.677,75
242	453.583,0	204.697,75
243	453.663,0	204.717,75
244	453.743,0	204.737,75
245	453.823,0	204.757,75
246	453.903,0	204.777,75
247	453.983,0	204.797,75
248	454.063,0	204.817,75
249	454.143,0	204.837,75
250	454.223,0	204.857,75
251	454.303,0	204.877,75
252	454.383,0	204.897,75
253	454.463,0	204.917,75
254	454.543,0	204.937,75
255	454.623,0	204.957,75
256	454.703,0	204.977,75
257	454.783,0	204.997,75
258	454.863,0	205.017,75
259	454.943,0	205.037,75
260	455.023,0	205.057,75
261	455.103,0	205.077,75
262	455.183,0	205.097,75
263	455.263,0	205.117,75
264	455.343,0	205.137,75
265	455.423,0	205.157,75
266	455.503,0	205.177,75
267	455.583,0	205.197,75
268	455.663,0	205.217,75
269	455.743,0	205.237,75
270	455.823,0	205.257,75
271	455.903,0	205.277,75
272	455.983,0	205.297,75
273	456.063,0	205.317,75
274	456.143,0	205.337,75
275	456.223,0	205.357,75
276	456.303,0	205.377,75
277	456.383,0	205.397,75
278	456.463,0	205.417,75
279	456.543,0	205.437,75
280	456.623,0	205.457,75
281	456.703,0	205.477,75
282	456.783,0	205.497,75
283	456.863,0	205.517,75
284	456.943,0	205.537,75
285	457.023,0	205.557,75
286	457.103,0	205.577,75
287	457.183,0	205.597,75
288	457.263,0	205.617,75
289	457.343,0	205.637,75
290	457.423,0	205.657,75
291	457.503,0	205.677,75
292	457.583,0	205.697,75
293	457.663,0	205.717,75
294	457.743,0	205.737,75
295	457.823,0	205.757,75
296	457.903,0	205.777,75
297	457.983,0	205.797,75
298	458.063,0	205.817,75
299	458.143,0	205.837,75
300	458.223,0	205.857,75
301	458.303,0	205.877,75
302	458.383,0	205.897,75
303	458.463,0	205.917,75
304	458.543,0	205.937,75
305	458.623,0	205.957,75
306	458.703,0	205.977,75
307	458.783,0	205.997,75
308	458.863,0	206.017,75
309	458.943,0	206.037,75
310	459.023,0	206.057,75
311	459.103,0	206.077,7

LINEA AÉREA A 13,2 KV ENLACE ENTRE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" (AT-18.320) Y LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR" (AT-15.619)

AT-Z-2018-4

PYTO. 4.331

431



ESTACION	COORDENADAS	TIPO DE TERRA	SECUENCIA
423	545864.99, 472321.79, 2	TIERRA FERIA	1
424	545865.39, 472321.79, 497.96	TIERRA FERIA	2
425	545865.76, 472321.79, 497.96	TIERRA FERIA	3
426	545867.15, 472321.79, 497.96	TIERRA FERIA	4
427	545868.53, 472321.79, 497.96	TIERRA FERIA	5
428	545869.90, 472321.79, 497.96	TIERRA FERIA	6
429	545871.28, 472321.79, 497.96	TIERRA FERIA	7
430	545872.66, 472321.79, 497.96	TIERRA FERIA	8
431	545873.93, 472321.79, 497.96	TIERRA FERIA	9

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO

AP-425

SEGUIMIENTO N.º 12

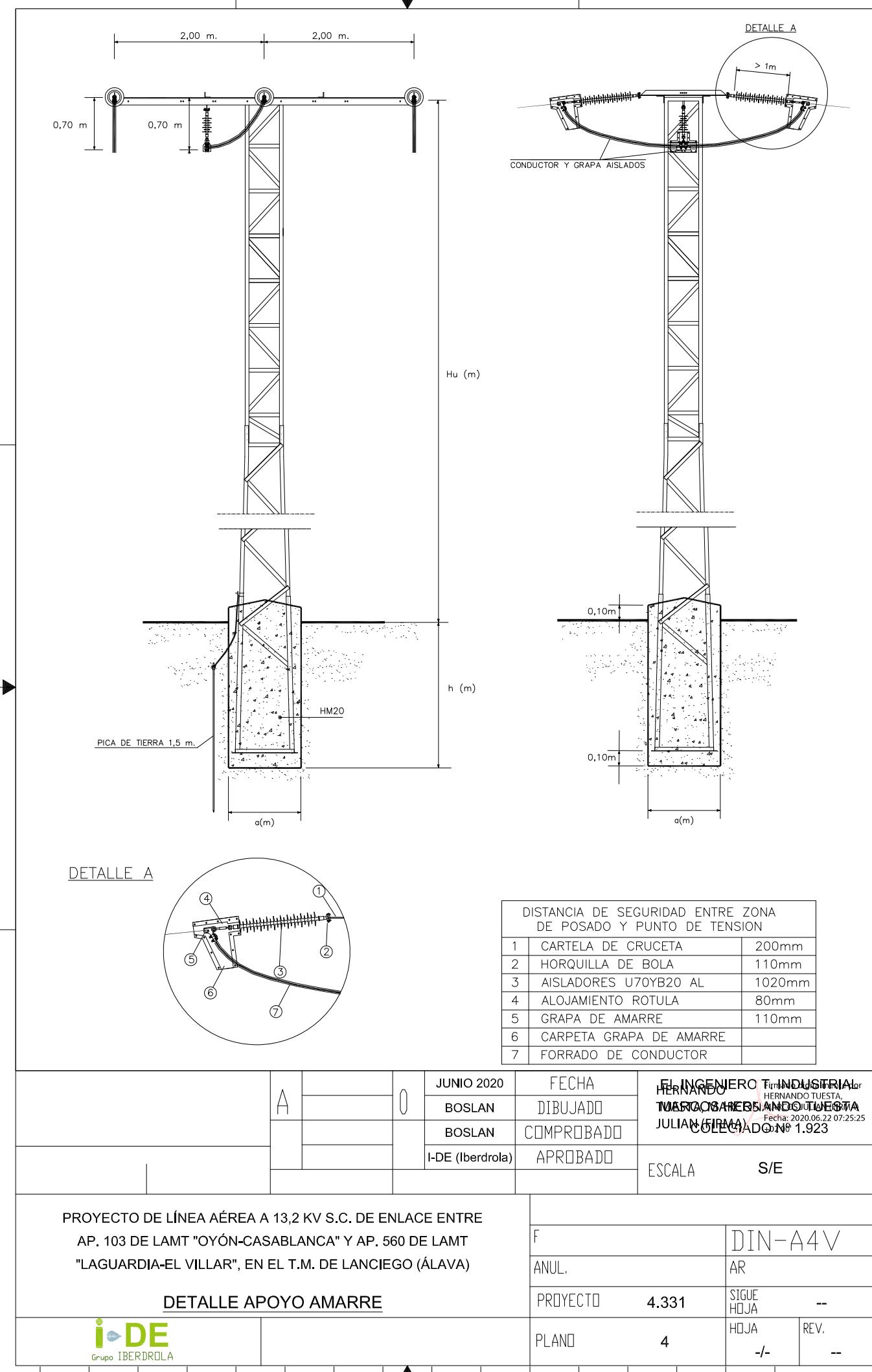
ANEXO AL PROYECTO

NOTAS Y RECOMENDACIONES

ANEXO AL PROYECTO</



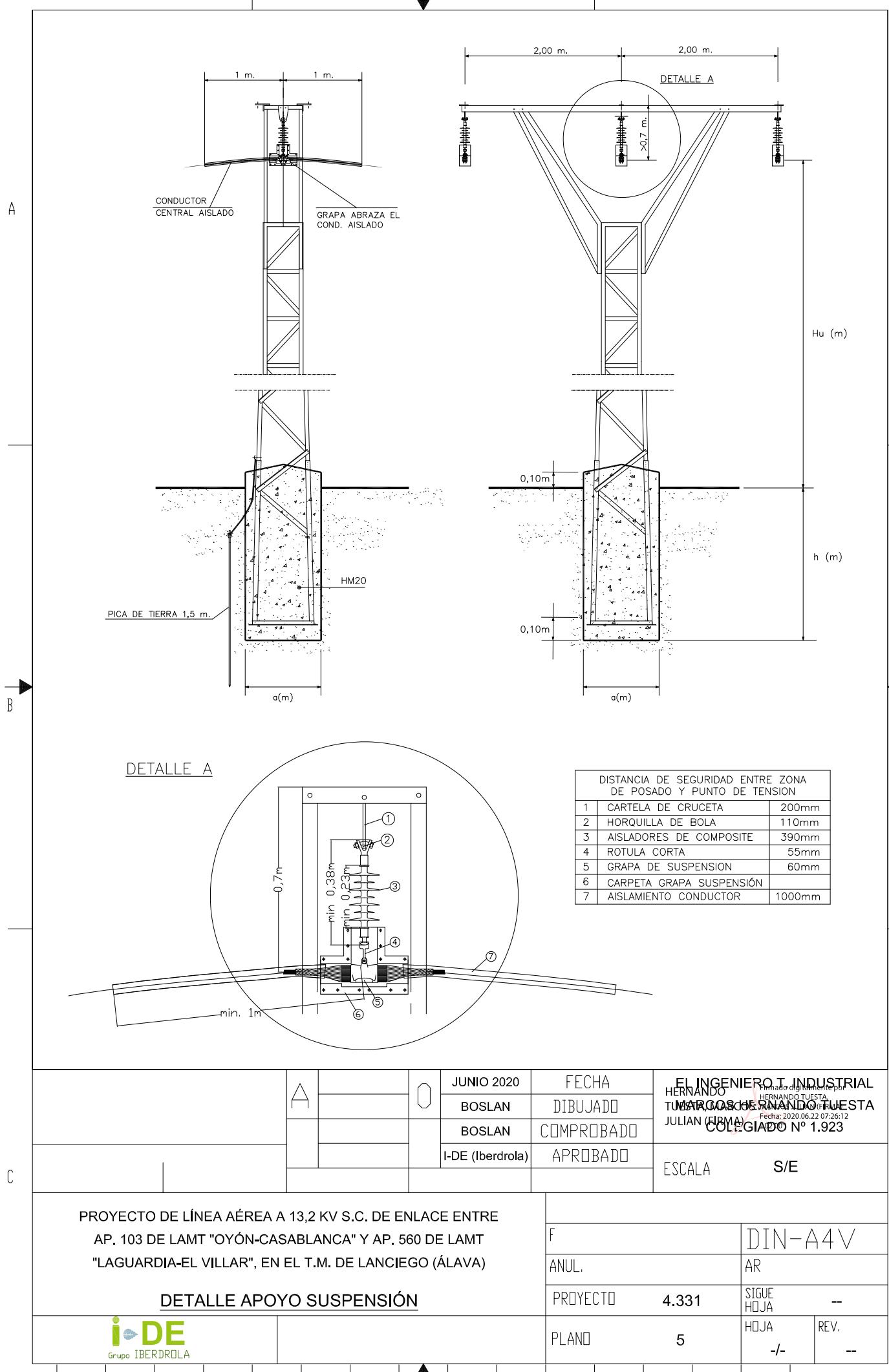


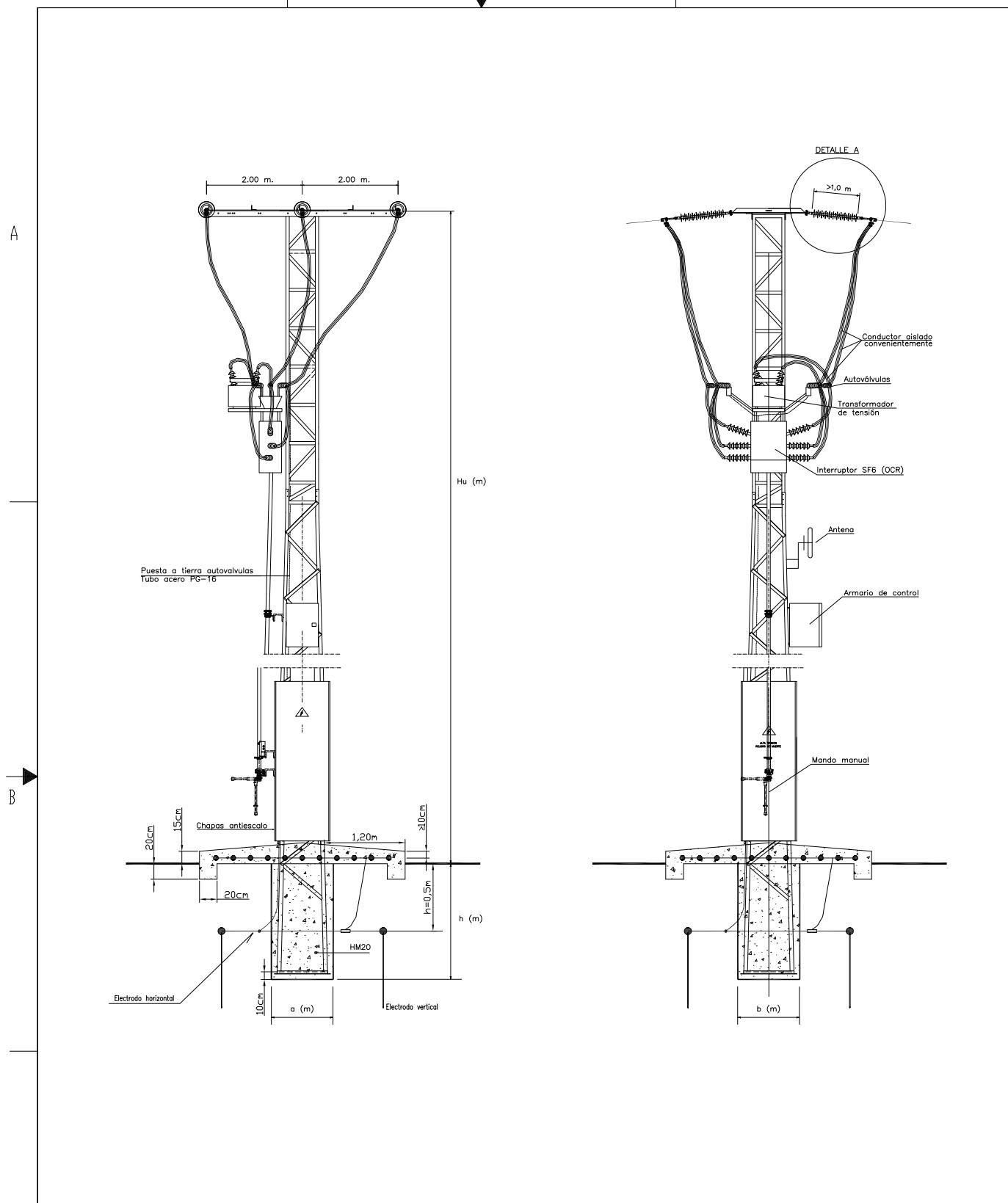


1

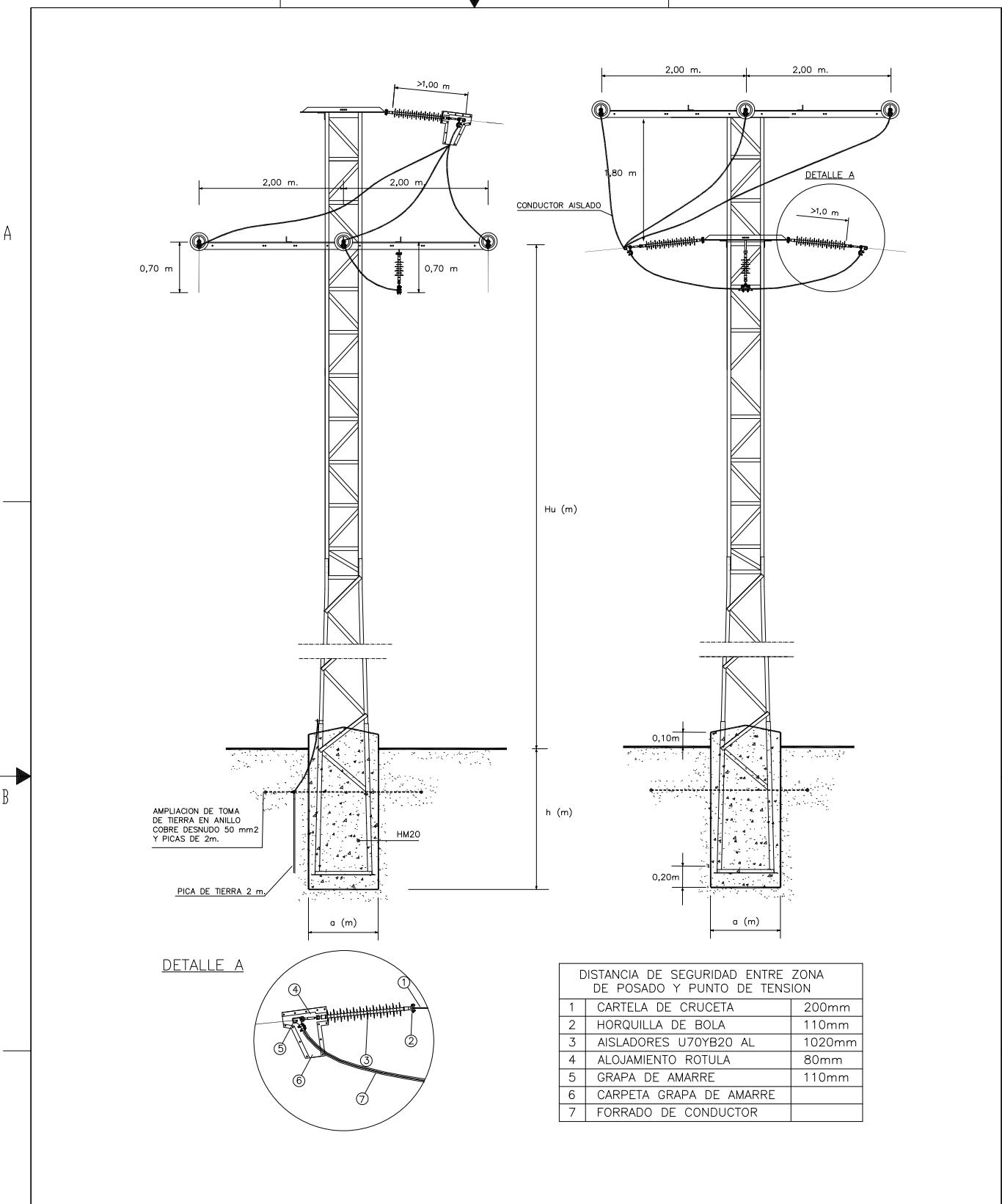
2

3





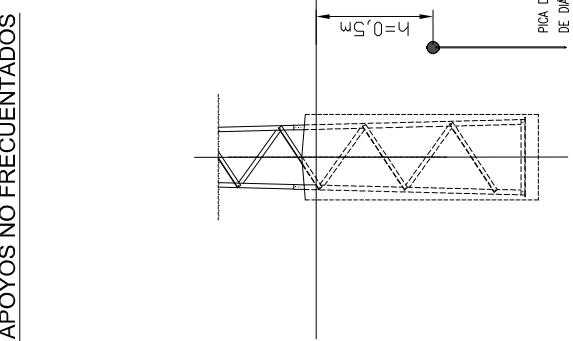
			A	JUNIO 2020	FECHA	EL INGENIERO INDUSTRIAL HERNANDO TUESTA, por HERNANDO TUESTA, TITULACION: MARCOS PERMANENTES FIRMA: JULIAN (FIRMA) Fecha: 20/05/2020 COLEGIADO N° 1.923				
				BOSLAN	DIBUJADO					
				BOSLAN	CÓMPROMBADO					
			I-DE (Iberdrola)	APROBADO						
C				ESCALA	S/E					
PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP. 103 DE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" Y AP. 560 DE LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR", EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)			F	DIN-A4V						
			ANUL.	AR						
			PROYECTO	4.331	SIGUE HOJA	--				
i-DE Grupo IBERDROLA			PLANO	6	HOJA	REV.				
					-/-	--				



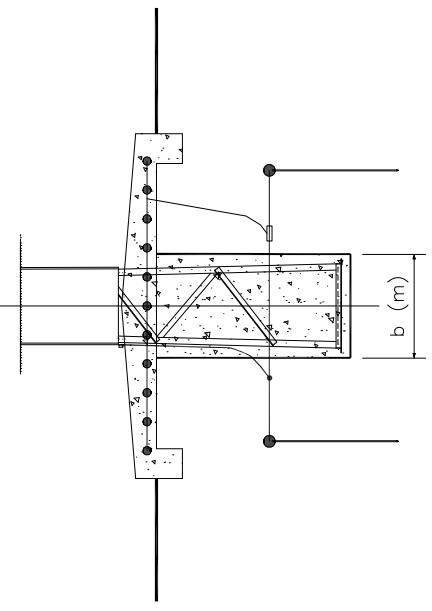
	A	JUNIO 2020	FECHA	HERNANDEZ TUESTA, MARCOS HERNANDEZ TUESTA
			DIBUJADO	
			CÓMPROMBADO	
			APROBADO	
C		I-DE (Iberdrola)	APROBADO	ESCALA S/E
PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP. 103 DE LAMT "OYÓN-CASABLANCA" Y AP. 560 DE LAMT "LAGUARDIA-EL VILLAR", EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)				
DETALLE APOYO DERIVACIÓN 560				
i-DE Grupo IBERDROLA		F	DIN-A4V	
ANUL.			AR	
PROYECTO		4.331	SIGUE HOJA	--
PLANO		7	HOJA	REV.
			-/-	--

CONFIGURACIÓN DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA  
PARA APOYOS NO FRECUENTADOS

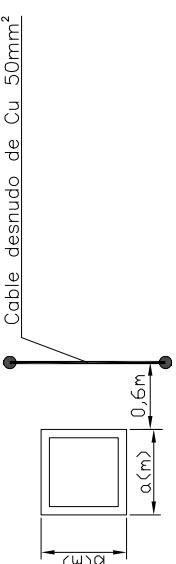
CONFIGURACIÓN DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA  
PARA APOYOS FRECUENTADOS



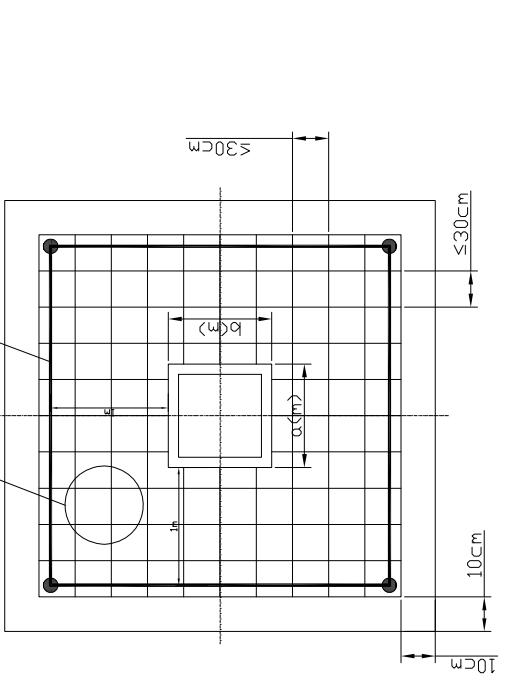
PICA DE ACERO COBRIZADO DE 14mm  
DE DIÁMETRO Y 1,5m DE LONGITUD



PICA DE ACERO COBRIZADO DE 14mm  
DE DIÁMETRO Y 1,5m DE LONGITUD



Cable desnudo de Cu 50mm²



Mallazo electrosoldado 22,5/22,5/6

Cable desnudo de Cu 50mm²

HERNÁNDEZ FERRO INDUSTRIAL	HERNÁNDEZ FERRO INDUSTRIAL	PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE AP. 103 DE LAMIT "YOYÓNCASABLANCA" Y AP. 560 DE LAMIT "LAGUARDIA-EL VILLAR", EN EL T.M. DE LANCIEGO (ÁLAVA)	DIN-A3
MARÍAS, HERNÁNDEZ PUESTA	JULIAN MARÍAS	-	AR
COMPRABADO	JULIAN MARÍAS	-	
I-DE (Iberdrola)	APRIBADO	REC. 2020.06.22 (FIRMADO) LEGRADO N°923	PROYECTO 4.331
			IDE
		ESCALA S/E	IDE
		PLANO	IDE
		HOJA	IDE
		REV.	IDE
		150 MM	