

## **PROYECTO**

de Línea Eléctrica Aéreo-Subterránea a 13,2 kV, denominado:

Línea de Enlace “4653 L02 NANCLARES” entre  
el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda

Términos Municipales de Armiñón y Berantevilla  
Provincia de Araba

**OBRA Nº: 100741463**

**MEMORIA, CÁLCULOS, PRESUPUESTO, PLIEGO DE CONDICIONES, ESTUDIO BÁSICO DE  
SEGURIDAD Y SALUD, RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS Y PLANOS**

Bilbao, Febrero de 2019

## **DOCUMENTOS**

### **1. MEMORIA**

- 1.1 TITULAR Y PROMOTOR
- 1.2 OBJETO DEL PROYECTO
- 1.3 REGLAMENTACIÓN
- 1.4 DISPOSICIONES OFICIALES
- 1.5 TRAZADO
- 1.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO
- 1.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
- 1.8 CONCLUSIÓN

### **2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

- 2.1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO AÉREO.
- 2.2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO SUBTERRÁNEO.

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

### **4. PRESUPUESTO**

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

### **6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

### **7. PLANOS**

## 1. MEMORIA

## 1.1 TITULAR Y PROMOTOR

---

**IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.** con CIF. A-95075578 y domicilio social en Avda. San Adrián, nº 48, 48003 – Bilbao – (Bizkaia), y domicilio a efecto de notificaciones en Calle Urarte, nº 48, 01010 – Vitoria / Gasteiz – (Araba), empresa dedicada a la distribución de energía eléctrica.

## 1.2 OBJETO DEL PROYECTO

---

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de la **“LÍNEA DE ENLACE ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA (ARABA)”** en el que se realizará una ampliación de la línea “4653 L02 NANCLARES” por un tramo subterráneo y otro aéreo entre el C.T. “ALALAYA” (100200830) y el apoyo nº 68, según plano adjunto.

Con motivo de dicha modificación, se realizarán las siguientes maniobras, las cuales se describen a continuación:

Tendido de nueva L.S.M.T. 13,2 kV por canalización subterránea proyectada entre una celda de línea en el CT “ALALAYA” (100200830) y el nuevo apoyo con PAS de celosía C-4500/12 nº 250 proyectado.

Tendido de nueva L.A.M.T. 13,2 kV entre el nuevo apoyo PAS de celosía C-4500/12 nº 250 proyectado y el apoyo nº 68 existente.

Construcción del apoyo PAS de celosía C-4500/12 con cruceta tipo RC2-20-S y cadenas de amarre nº 250.

Construcción del apoyo de celosía C-1000/16 con cruceta tipo CBTA-C2-1500 y cadenas de amarre nº 249.

Construcción de los apoyos de celosía C-2000/16 con cruceta tipo CBCA-2270 y cadenas de amarre nº 248 y 242.

Construcción de los apoyos de celosía C-2000/18 con cruceta tipo CBCA-2270 y cadenas de amarre nº 247 y con cadenas de suspensión nº 245, 244 y 241.

Construcción de los apoyos de celosía C-1000/14 con cruceta tipo CBTA-C2-1500 y cadenas de amarre nº 246 y 243 y con cadenas de suspensión nº 238.

Construcción de los apoyos de celosía C-2000/14 con cruceta tipo CBTA-C2-1500 y cadenas de amarre nº 240 y 239.

Construcción del apoyo de celosía C-4500/12 con cruceta tipo CBTA-C2-1500 y cadenas de amarre nº 237.

Instalación de seccionadores unipolares SELA en el apoyo nº 250 con paso aéreo-subterráneo.

Instalación de OCR telemandado en el apoyo nº 237.

Forrado de todos los puentes flojos, grapas, conectores, cabezas de autoválvulas, terminales de cable subterráneo y cabezas de seccionadores.

El tendido de las nuevas líneas se realizará con conductor 100-AL1/17ST1A para los tramos aéreos, y con conductor HEPRZ1 3x(1x240) mm<sup>2</sup> Al, bajo tubo por canalización subterránea proyectada en los tramos subterráneos.

## 1.3 REGLAMENTACIÓN

---

Se aplicarán las condiciones señaladas en los Proyectos Tipo **MT 2.31.01** “Línea Subterránea de AT hasta 30 kV” (Edición 08 - Febrero 2014), **MT 2.03.20** “Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión” (Edición 09 - Febrero 2014) y **MT 2.21.66** “Línea Aérea de MT Simple Circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17ST1A” (Edición 03 - Julio 2010)



Serán también de aplicación:

- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de energía eléctrica (BOE de 27/12/00)
- **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. (BOE 19/03/08). **Corrección de errores.** (BOE 17/05/08). **Corrección de errores.** (BOE 19/07/08).
- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto**, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 13/09/08).
- **Ley 24/2013 de 26 de Diciembre**, de regulación de Sector Eléctrico (BOE 27/12/13)
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- **Resolución de 8 de marzo de 2011**, del Director de Energía y Minas, por la que se establecen las prescripciones específicas para el paso de líneas eléctricas aéreas de alta tensión por zonas de arbolado. (BOPV 29/11/2004).
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de prevención de Riesgos Laborales, y **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El cumplimiento de esta reglamentación, se realizará por medio del Estudio Básico de Seguridad y Salud, en anexo aparte adjunto al presente proyecto, según **MT 4.60.11** “*Información general de los riesgos y de las medidas de prevención, protección y emergencia de las instalaciones de Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. para la coordinación de actividades empresariales*” (Edición 05 - Julio 2015)

- **Normas UNE, EN y documentos de Armonización HD** de obligado cumplimiento.
- **Especificaciones Particulares** de la compañía suministradora Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U..
- **Ordenanzas municipales** del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- **Condicionados** impuestos por los Organismos públicos afectados.

## 1.4 DISPOSICIONES OFICIALES

---

Por ello y con el objeto de cumplir con los preceptos establecidos en la **Ley 24/2013 de 26 de Diciembre del Sector Eléctrico**, es por lo que se propone desde este proyecto la ampliación y adecuación de las instalaciones a las necesidades actuales y futuras, teniendo en cuenta el Título VII de la citada Ley.

Las obras a que se refiere este proyecto se someterán a lo dispuesto en el decreto del Gobierno Vasco 282/2002, de 3 de Diciembre de 2002, publicado en el B.O.P.V. de 23 de Diciembre de 2002.

## 1.5 TRAZADO

---

### 1.5.1 Situación.

Como puede verse en el plano de situación que se adjunta, las instalaciones incluidas en el presente proyecto están ubicadas en los municipios de Armión y Berantevilla, provincia de Araba.

### 1.5.2 Trazado de la instalación.

La línea aérea de alta tensión 13,2 kV a reformar, estará formada por dos tramos de la línea denominada "4653 L02 NANCLARES".

El primero de los tramos será subterráneo y se hará con conductor HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm<sup>2</sup> Al + H16, bajo tubo por canalización subterránea proyectada. Este partirá en una celda de línea en el CT "ALALAYA" (100200830) y terminará en el apoyo con PAS nº 250 proyectado. El trazado discurrirá por el Polígono Lacorzanilla.

El segundo será aéreo y se hará con conductor 100-AL1/17ST1A. Este partirá en el apoyo con PAS nº 250 proyectado y terminará en el apoyo nº 68 existente. El trazado discurrirá por los términos municipales de Armiñón y Berantevilla, provincia de Araba.

La línea proyectada, constará de dos tramos, los cuáles se describen a continuación en la siguiente tabla:

Tramo	Origen	Final	Conductor	Longitud
1	Celda de línea en CT "Alalaya"	Apoyo PAS nº 250 proyectado	HEPRZ1 12/20kV 3x(1x240) mm <sup>2</sup> Al	162 m
2	Apoyo PAS nº 250 proyectado	Apoyo nº 68 existente	100-AL1/17ST1A	2.192 m
			Total	2.354 m

## 1.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

FINALIDAD: Línea de enlace entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda.

AYUNTAMIENTOS: Armiñón y Berantevilla

PROVINCIA: Araba

ORGANISMOS AFECTADOS:

- Ayuntamiento de Armiñón.
- Ayuntamiento de Berantevilla.
- Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Diputación Foral de Álava. Departamento de Infraestructuras Viarias y Movilidad.
- Telefónica de España S.A.U.

## 1.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 1.7.1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

#### 1.7.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalación objeto del presente proyecto queda definida por las siguientes características:

CIA. SUMINISTRADORA: Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.  
 SISTEMA: Corriente Alterna Trifásica  
 FRECUENCIA: 50 Hz  
 TENSIÓN NOMINAL SERVICIO: 13,2 kV.  
 TENSIÓN DISEÑO: 20 kV.  
 TENSIÓN MÁS ELEVADA: 24 kV.

CONDUCTOR TIPO:	100-AL1/17ST1A
AISLAMIENTO:	COMPOSITE
APOYO:	METÁLICO DE CELOSÍA
CRUCETA:	CRUCETA RECTA TIPO RC-S CRUCETA BÓVEDA DE TUBO AVIFAUNA CRUCETA BÓVEDA DE CELOSÍA ANTIPOSDADA

## 1.7.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### 1.7.1.2.1 Conductor

El conductor que contempla este Proyecto es de aluminio-acero galvanizado según norma UNE-EN 50182, el cual está recogido en la norma NI 54.63.01 y cuyas características principales son:

Designación	100-AL1/17ST1A
Sección de aluminio (mm <sup>2</sup> )	100
Sección de acero (mm <sup>2</sup> )	16,7
Sección total (mm <sup>2</sup> )	116,7
Composición	6 + 1
Diámetro aparente del cable (mm)	13,8
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	7.900
Carga de rotura (daN)	3.433
Coefficiente de dilatación (°C <sup>-1</sup> )	19,1x10 <sup>-6</sup>
Masa aproximada (kg/km)	404
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ω/km)	0,2869
Densidad de corriente, A/mm <sup>2</sup>	2,795

### 1.7.1.2.2 Aislamiento

El aislamiento estará formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466. Los aisladores y elementos de cadena, según las normas citadas, están recogidos en la norma NI 48.08.01.

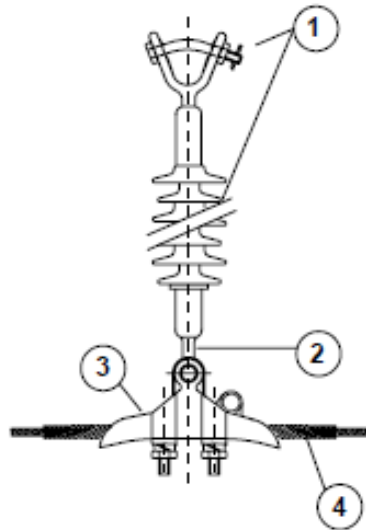
Se empleará aislamiento de composite según norma NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

Aislador tipo U 70 YB 20

- Material ..... Composite
- Carga de rotura ..... 7.000 daN
- Línea de fuga ..... 480 mm
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto..... 70 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta ..... 165 kV

**1.7.1.2.3 Formación de cadenas**

De acuerdo con el MT 2.23.15 en las figuras se indican la formación de cadenas.



Suspensión normal	
Marca	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20
2	Alojamiento de rótula R16/17
3	Grapa de suspensión GS-2 (LA-110)
Suspensión reforzada	
Marca	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20
2	Alojamiento de rótula R16/17
3	Grapa de suspensión GS-3 (LA-110)
4	Varillas de protección VPP-110 (LA-110)

De acuerdo con el MT 2.22.01 en las figuras se indican la formación de cadenas, según la NI 48.08.01:

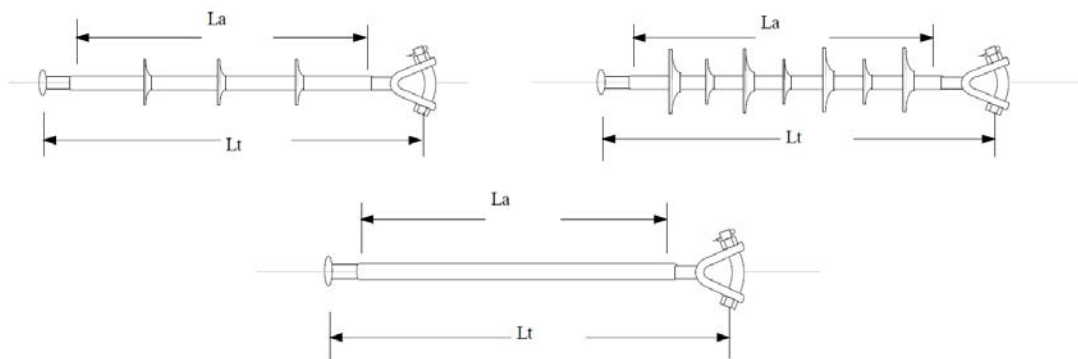


Figura 3: Aisladores para avifauna. Diferentes modelos

Tabla 3

Designación	Lt mm	La Mm	Línea de fuga mm	Tensión U nominal (kV)	Código
U70YB20 AC	870±10	≥720	720	20	4803018
U70YB30 AC			720	30	4803023
U70YB45 AC			1040	45	4803027
U70YB66 AC			1450	66	4803032
U70YB20P AC			740	20	4803208
U70YB30P AC			1120	30	4803213
U70YB45P AC			1610	45	4803217
U70YB66P AC			2250	66	4803222
U70YB20 AL			1170±10	≥1020	1020
U70YB30 AL	1020	30			4803024
U70YB45 AL	1040	45			4803028
U70YB66 AL	1450	66			4803033
U70YB20P AL	1020	20			4803209
U70YB30P AL	1120	30			4803214
U70YB45P AL	1610	45			4803218
U70YB66P AL	2250	66			4803223

En el supuesto de que sobre el subapartado “e” del artículo 6 del RD 1432 se considere la alargadera avifauna como elemento de posada, podrá colocarse una alargadera común hasta conseguir 1 m hasta el punto en tensión y se cubrirá la cadena con una envolvente aislante que transforma la cadena en zona de no posada y también impide la entrada del ave o cualquiera de sus partes, protegiéndola de la electrocución. Este elemento está recofido en la NI 52.59.02 y está representado en la siguiente figura y referenciado en la tabla:

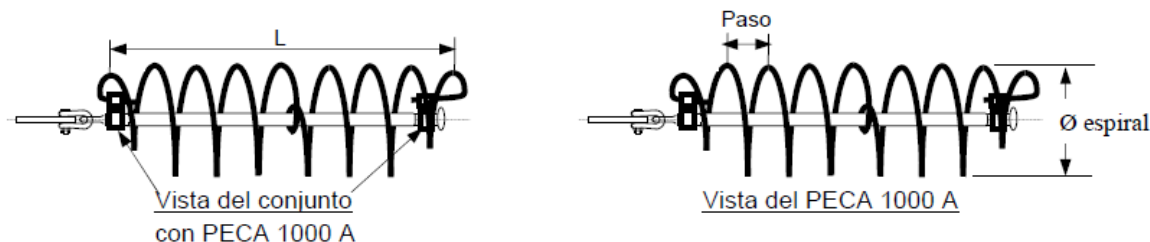


Figura 4: Protección envolvente para cadenas de amarre PECA

Tabla 4

Designación	Longitud L	Paso	Ø espiral	Código
PECA-700-A	$\geq 850$	140 $\pm$ 5	200 $\pm$ 10	5259216
PECA-1000-A	$\geq 1150$			5259217

#### 1.7.1.2.4 Elementos de protección de avifauna

A lo largo de la línea se emplearán elementos para la protección de avifauna, según lo indicado en el MT 2.22.01 “Instalación de elementos para la protección de la avifauna en Líneas Aéreas de Alta Tensión en zonas protegidas” (Edición 0, diciembre 2015).

#### 1.7.1.2.5 Apoyos

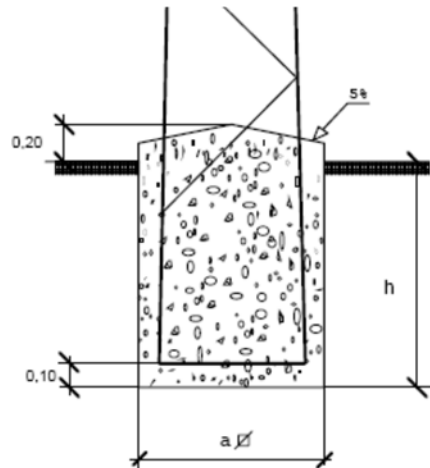
Los apoyos proyectados serán de celosía metálica, galvanizado en caliente, formados por angulares de lados iguales y sección cuadrada de acuerdo con la NI 52.10.01 y recomendación de UNESA 6704.

El cálculo de los apoyos se realiza según lo indicado en el MT 2.23.45 en el que se determina el método de cálculo de las ecuaciones resistentes de los apoyos en función de la disposición de los armados.

#### 1.7.1.2.6 Cimentación

La cimentación de los apoyos será del tipo monobloque de hormigón en masa de 200 kg/m<sup>3</sup> de dosificación y de las dimensiones adecuadas al tipo de terreno (flojo, normal o duro-rocoso) calculadas de acuerdo con el MT 2.23.30, habiéndose considerado a efectos de proyecto en todos los casos un tipo de terreno de consistencia normal (K entre 8 y 10 kg/cm<sup>3</sup>).

### CIMENTACIONES PARA APOYOS DE CELOSÍAS



Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos

APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a ∅ m	h m	Vol. excav. m <sup>3</sup>	Vol. horm. m <sup>3</sup>
C1000- 12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C1000- 14E	1,08	2,06	2,41	2,58
C1000- 16E	1,15	2,13	2,82	3,01
C1000- 18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C1000- 20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C1000- 22E	1,39	2,32	4,47	4,76
C2000- 12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C2000- 14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C2000- 16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C2000- 18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C2000- 20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C2000- 22E	1,39	2,59	5,01	5,30
C3000- 12E	1,00	2,51	2,51	2,66
C3000- 14E	1,09	2,58	3,06	3,23
C3000- 16E	1,16	2,64	3,56	3,75
C3000- 18E	1,25	2,69	4,21	4,44
C3000- 20E	1,32	2,75	4,79	5,05
C3000- 22E	1,41	2,79	5,55	5,85

APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a ∅ m	h m	Vol. excav. m <sup>3</sup>	Vol. horm. m <sup>3</sup>
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500- 16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500- 18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500- 20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500- 22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C7000- 12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C7000- 14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C7000- 16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C7000- 18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C7000- 20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C7000- 22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C7000- 24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C7000- 26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C9000- 12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000- 14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C9000- 16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C9000- 18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C9000- 20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C9000- 22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C9000- 24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C9000- 26E	2,56	3,20	20,97	22,00

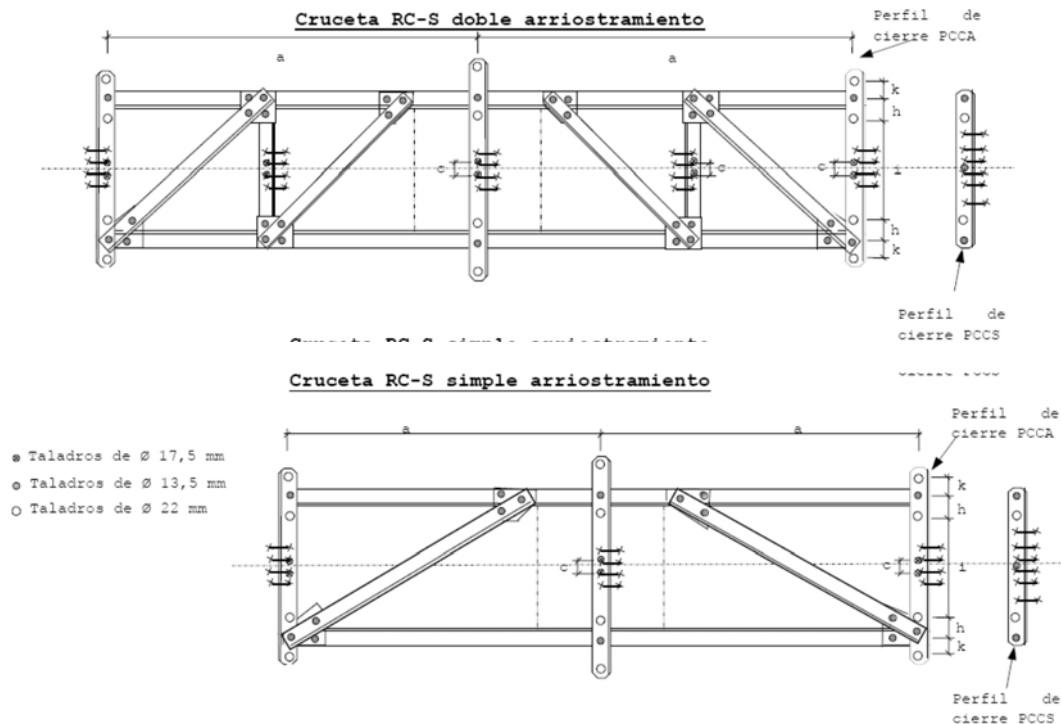
#### 1.7.1.2.7 Crucetas

Las crucetas además de cumplir la misión de dar la separación adecuada a los conductores, deben soportar las cargas verticales que los mismos transmiten.

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

**En los apoyos proyectados se emplearán Crucetas Rectas RC-S, .Crucetas Bóveda de Tubo Avifauna CBTA y Crucetas Bóveda de Celosía Antiposada CBCA.**

➤ **Cruceta Recta RC-S, según NI 52.31.02**



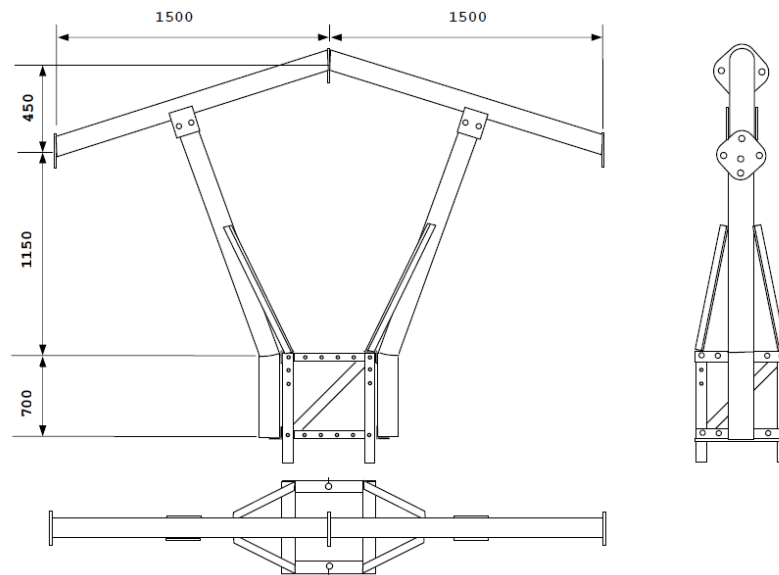
Designación	Esfuerzo vertical admisible daN	Separación entre fases contiguas, o al eje del apoyo. Cota "a" mm	Masa Kg	Nº de plano	Código
RC1-10-S	450	1.000	32,21	982.481	5231201
RC1-12,5-S	450	1.250	45,47	982.484	5231203
RC1-15-S	450	1.500	59,41	982.482	5231212
RC1-17,5-S	450	1.750	76,76	982.485	5231213
RC1-20-S	450	2.000	96,31	982.483	5231214
RC2-10-S	650	1.000	36,58	982.486	5231216
RC2-12,5-S	650	1.250	59,49	982.489	5231218
RC2-15-S	650	1.500	82,79	982.487	5231220
RC2-17,5-S	650	1.750	104,55	982.490	5231222
RC2-20-S	650	2.000	125,24	982.488	5231224

Significado de las siglas que componen la designación:

- RC: cruceta recta para apoyos de celosía.
- 1 ó 2: distingue la carga vertical que debe soportar la cruceta: 450 daN (1) y 650 daN (2) para el tipo de cruceta "S".
- 10/.../20: corresponde a la longitud de la cota "a" expresada en dm.
- S: Indicativo de ser una cruceta sin tirante.



➤ **Cruceta Bóveda de Tubo Avifauna, según NI 52.59.04**



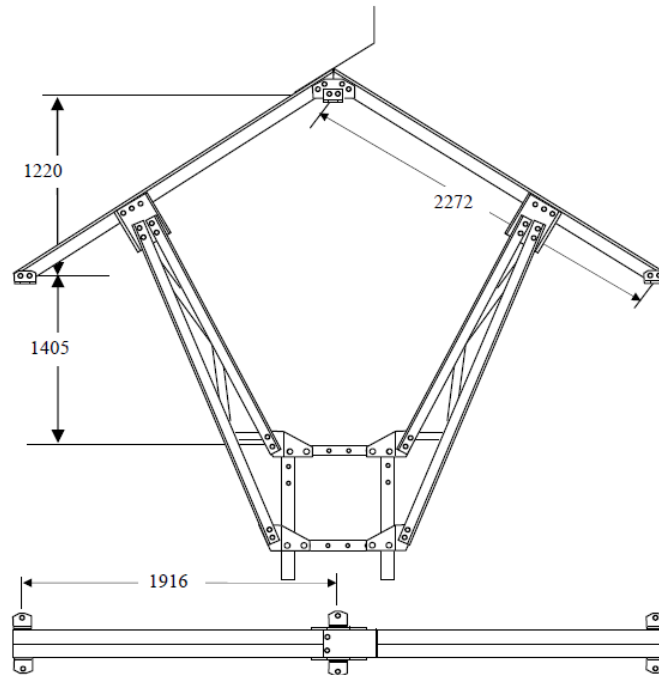
Designación	Esfuerzo longitudinal admisible daN	Masa (aprox.) kg	Esfuerzo vertical admisible daN	Nº de Plano	Código
CBTA-C1-1500	667	120	200	984903	5231455
CBTA-C2-1500	1500	140	300	984904	5231456

Significado de las siglas que componen la designación:

- CBTA: Cruceta Bóveda de Tubo Avifauna para apoyos de celosía tipo "C".
- C1, C2: para apoyos de celosía tipo "C", tipo de esfuerzo nominal.
- 1500: Separación en milímetros, entre fases contiguas.



➤ **Cruceta Bóveda de Celosía Antiposada, según NI 52.59.04**



Designación	Separación entre fases contiguas mm	Masa (aprox.) kg	Esfuerzo vertical admisible daN	Nº de plano	Código
CBCA-2270	2270	243	267	984900 984902	5231450

Significado de las siglas que componen la designación:

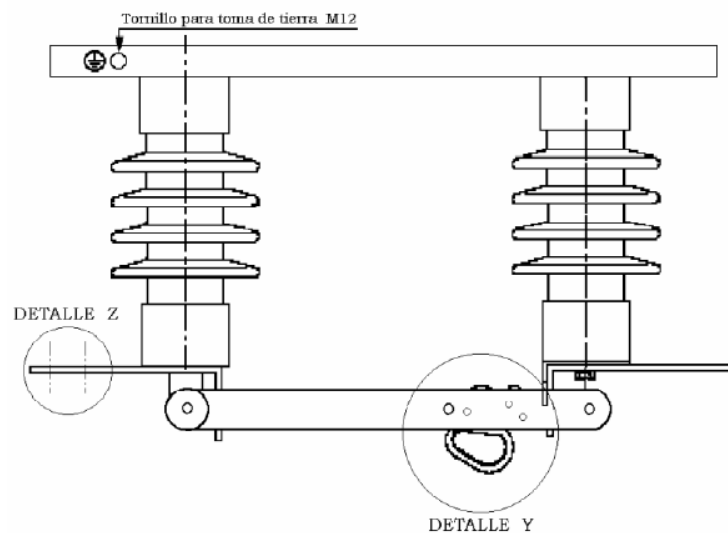
- CBCA: Cruceta Bóveda de Celosía Antiposada para apoyos de celosía tipo "C".
- 2270: Separación en milímetros, entre fases contiguas.

### 1.7.1.2.8 Seccionadores

#### 1.7.1.2.8.1 Seccionadores Unipolares

Los seccionadores unipolares cumplen las normas UNE EN 60 129 y UNE EN 60 694 y están recogidos en la norma NI 74.51.01. A continuación se muestra la tabla con los diseños normalizados y la figura con su diseño, a título orientativo.

Designación	Nivel de contaminación (UNE EN 60 071-2)	Línea de fuga mínima mm	Código
SELA U 24/I	I	384	74 51 000
SELA U 24/III	III	600	74 51 003
SELA U 36/III	III	900	74 51 005



Sus características son:

- Tensión asignada ..... 24/36 kV
- Intensidad asignada ..... ver tabla

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

- Nivel de aislamiento ..... ver tabla

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

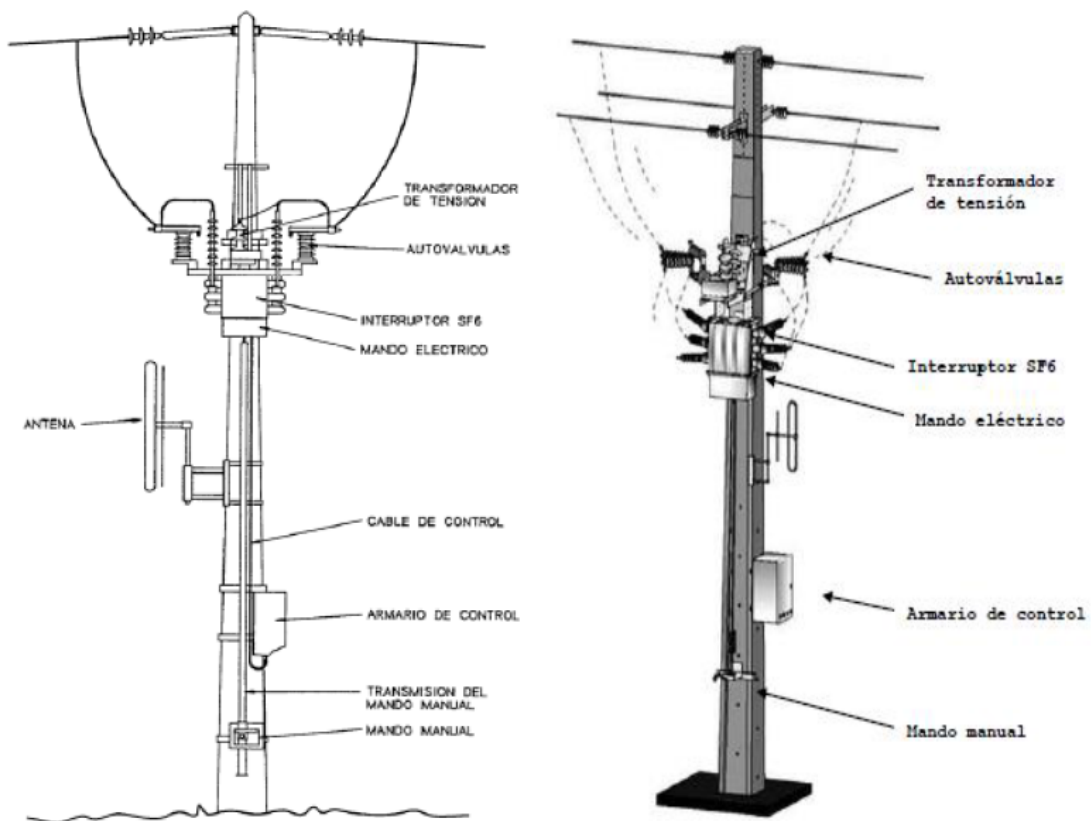
### 1.7.1.2.8.2 Órgano de Corte en Red

Se instalarán Órganos de Corte en Red (OCR) completos, destinados a Líneas Aéreas, para montaje en apoyos. El OCR está constituido por el aparellaje y el armario de control. Su instalación seguirá lo especificado en la NI 74.53.01 y las condiciones aplicables al conjunto completo. Deberá aplicarse conjuntamente con las normas de cada uno de sus elementos:

- Aparellaje, cubierto por la NI 74.53.03.
- Armario de control, cubierto por la NI 74.53.04.

Los tipo de OCR normalizados son los siguientes:

Designación	Tensión asignada (kV)	Código	Designación	Tensión asignada (kV)	Código
ISCRM-24	24	74 53 561	ISCRPER-24	24	74 53 503
ISCRM-36	36	74 53 562	ISCRPAL-24	24	74 53 570
ISCRM-52	52	74 53 560	ISCRPER-36	36	74 53 553
ISCRM-52-STR	52	74 53 559	ISCRPAL-36	36	74 53 571
			ISCRPAL-52	52	74 53 572



Sus características son:

- Tensión asignada ..... 24/36/52 kV
- Intensidad asignada ..... ver tabla
- Nivel de aislamiento ..... ver tabla
- Características tiempo/corriente ..... ver tabla
- Intensidad admisible de corta duración ..... ver tabla
- Valor de cresta de la intensidad asignada admisible ..... ver tabla
- Tiempo de duración del arco interno ..... 1 s

Corriente Asignada Servicio continuo (valor eficaz) A	Tensión Asignada (valor eficaz) kV	Tensión de ensayo soportada a impulsos de tipo rayo (Uw) (valor de cresta)		Tensión de ensayo a frecuencia industrial durante 1 minuto (valor eficaz)		Corriente admisible asignada de corta duración (valor eficaz) kA	Poder de cierre asignado sobre Cortocircuito (valor de cresta)	
		A tierra y entre polos kV	A la distancia de seccionamiento kV	A tierra y entre polos kV	A la distancia de seccionamiento kV		Número de maniobras	kA
400	24	125	145	50	60	10	5 *150	25 *8
400	36	170	195	70	80	10	5 *150	25 *8
630	52	250	290	95	110	12,5	5	31,5

### 1.7.1.2.9 Tomas de tierra

#### 1.7.1.2.9.1 Generalidades

El RLAT en su ITC-LAT-7 establece los criterios y los requisitos de los sistemas de puesta a tierra en los apoyos de líneas eléctricas de manera que sea eficaz en todas las circunstancias y mantengan las tensiones de paso y de contacto dentro de niveles aceptables.

Los sistemas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Resistir, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.
- Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

El sistema de puesta a tierra está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

#### 1.7.1.2.9.2 Elementos sistema puesta a tierra y condiciones montaje

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garanticen una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables. Iberdrola para cumplimentar el RLAT, ha adoptado para sus líneas, los criterios reseñados en el documento MT 2.23.35, que en líneas generales consiste en:

- Tipos de electrodos:
  - Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm<sup>2</sup>, dispuestos en forma de bucles perimetrales.
  - Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, de 1,5 metros de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables.

- Instalación de electrodos horizontales de puesta a tierra:

El electrodo de puesta a tierra estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se situarán a una profundidad mínima de 0,5 (habitualmente 0,5 y 1 m). Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.

Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, a una distancia de 1 m de dicho macizo, de forma que:

- a) Se rodeen con tierra ligeramente apisonada.
- b) Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados.
- c) Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado.

- Instalación de picas de tierra verticales

Las picas verticales son particularmente ventajosas cuando la resistividad del suelo decrece mucho con la profundidad. Se clavarán en el suelo empleando herramientas apropiadas para evitar que los electrodos se dañen durante su hincado. La parte superior de cada pica quedará situada siempre por debajo del nivel de tierra y a la profundidad que corresponda en función del electrodo tipo seleccionado.

- Unión de los electrodos de puesta a tierra

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.

Los electrodos de puesta a tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

- Conexión de los apoyos a tierra

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor no necesitan tener puesta a tierra. Además, todos los apoyos frecuentados, salvo los de material aislante, deben ponerse a tierra.

La conexión específica a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de las dos formas siguientes:

- a) Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- b) Conectando a tierra la armadura del hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que se exigen para los conductores que constituyen la línea de tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de las armaduras, en el caso de apoyos de hormigón armado. Los chasis de los aparatos de maniobra podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico.

#### 1.7.1.2.9.3 Dimensionamiento a frecuencia industrial

Los parámetros pertinentes para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son:

- a) Valor de la corriente de falta.
- b) Duración de la falta.

Estos dos parámetros dependen principalmente del método de la puesta a tierra del neutro de la red.

- c) Características del suelo.

*Dimensionamiento respecto corrosión y resistencia mecánica.*

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en el apartado 3 de la ITC-RAT 13 del RCE.

Los electrodos de tierra que están directamente en contacto con el suelo (cables desnudos de cobre y picas de acero cobrizado) serán de materiales capaces de resistir, de forma general, la corrosión (ataque químico o biológico, oxidación, formación de un par electrolítico, electrólisis, etc.). Así mismo resistirán, generalmente, las tensiones mecánicas durante su instalación, así como aquellas que ocurren durante el servicio normal.

*Dimensionamiento respecto resistencia térmica.*

Para el dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en la ITC- RAT 13 del RCE.

El cálculo de la sección de los electrodos de puesta a tierra depende del valor y la duración de la corriente de falta, por lo que tendrán una sección tal que puedan soportar, sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de fallo a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea. Para corrientes de falta que son interrumpidas en menos de 5 segundos, se podrá contemplar un aumento de temperatura adiabático. La temperatura final deberá ser elegida con arreglo al material del electrodo o conductor de puesta a tierra y alrededores del entorno.

#### 1.7.1.2.9.4 Dimensionamiento a frecuencia industrial

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

En la ITC-LAT 07 del RLAT, se establecen los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, Uca, a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de la falta.

Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el RCE.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en la ITC-LAT 07 del RLAT se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación en apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados.

Apoyos Frecuentados: Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente, donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas, especificadas en la ITC-RAT 13 del RCE.

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

#### 1.7.1.2.9.5 Elección sistema puesta a tierra

*Apoyos no frecuentados.*

El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Dicho valor, para las protecciones usadas por Iberdrola puede verse en la tabla bajo este párrafo. Dicho valor se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada como mínimo a 0,5 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia indicados, se añadirán picas siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas, añadiendo, si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Tensión nominal de la red $U_n$ (kV)	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra ( $\Omega$ )
13,2	150
15	175
20	230

*Valores máximos de la resistencia a tierra en apoyos no frecuentados*



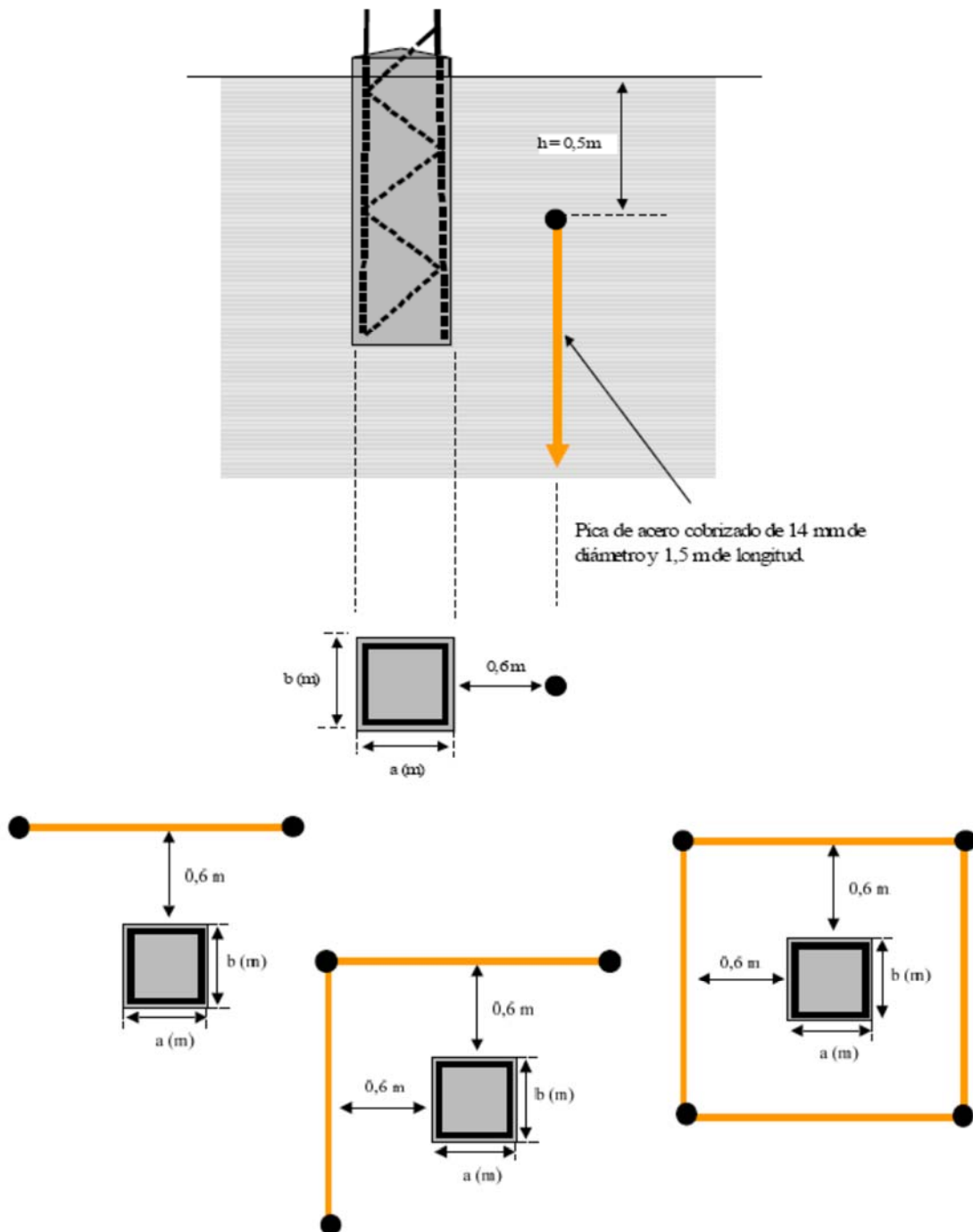


Figura 2. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados.

*Apoyos frecuentados con calzado.*

Con objeto de evitar tensiones de contacto se empleará 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 de protección del apoyo.

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia

horizontal de 1m. como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 Ω. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50 Ω, se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.

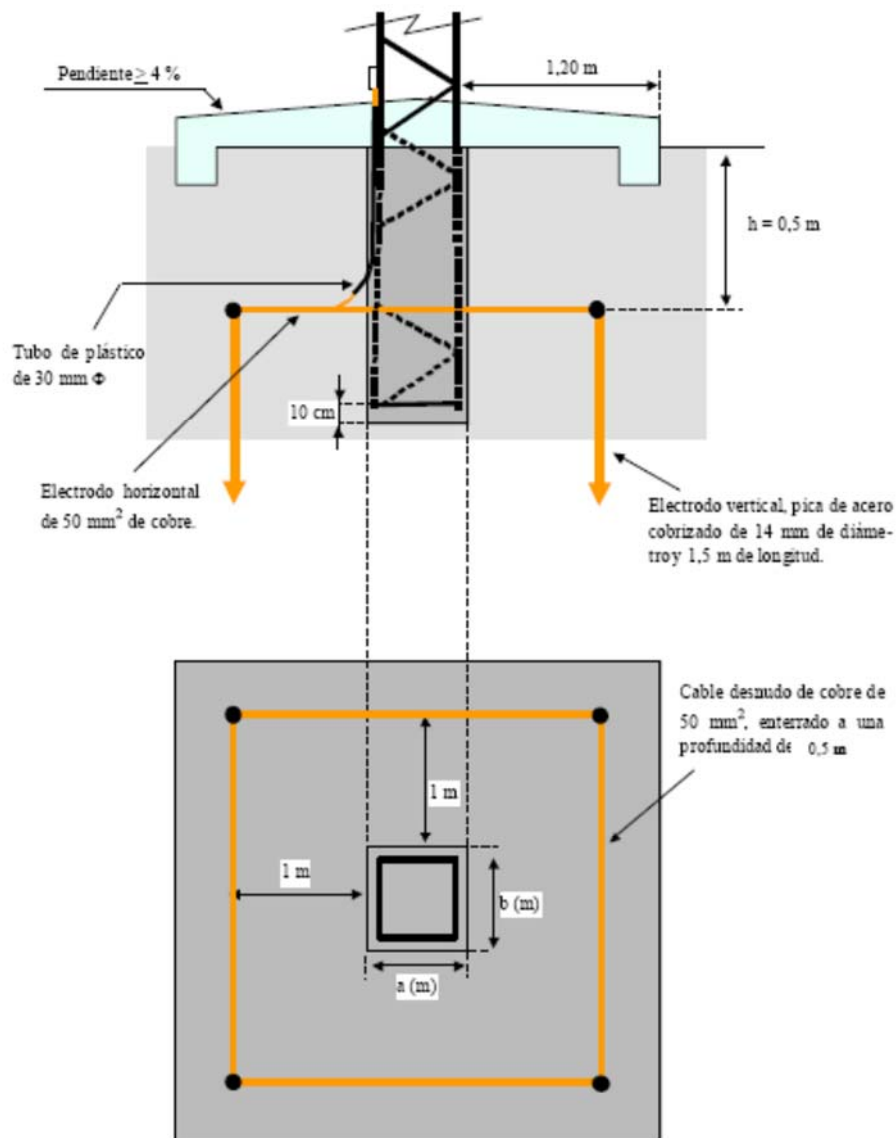


Figura 3. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado.

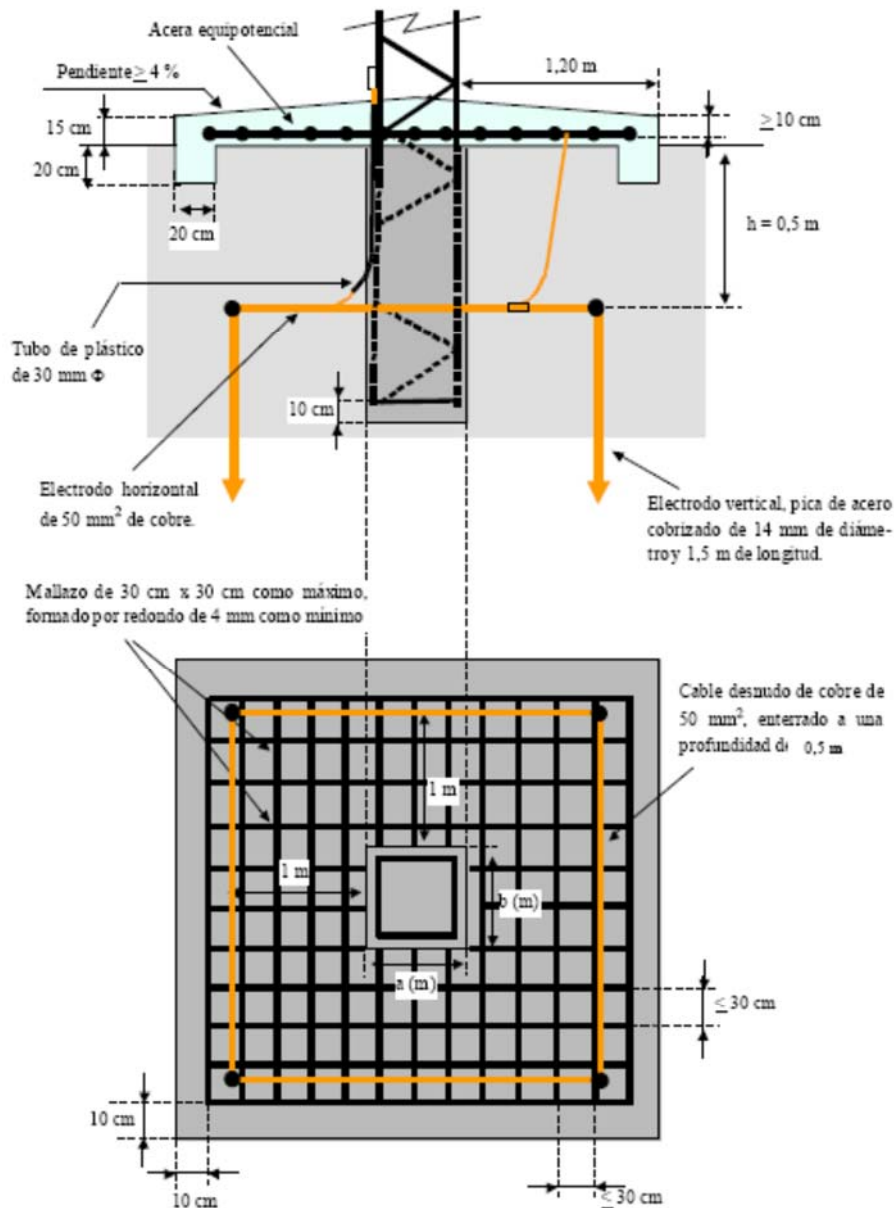


Figura 8.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

#### Apoyos frecuentados sin calzado.

Con objeto de evitar tensiones de contacto se empleará 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 de protección del apoyo.

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados sin calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1 m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. Si no es posible alcanzar este valor,

mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los  $50 \Omega$ , se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.

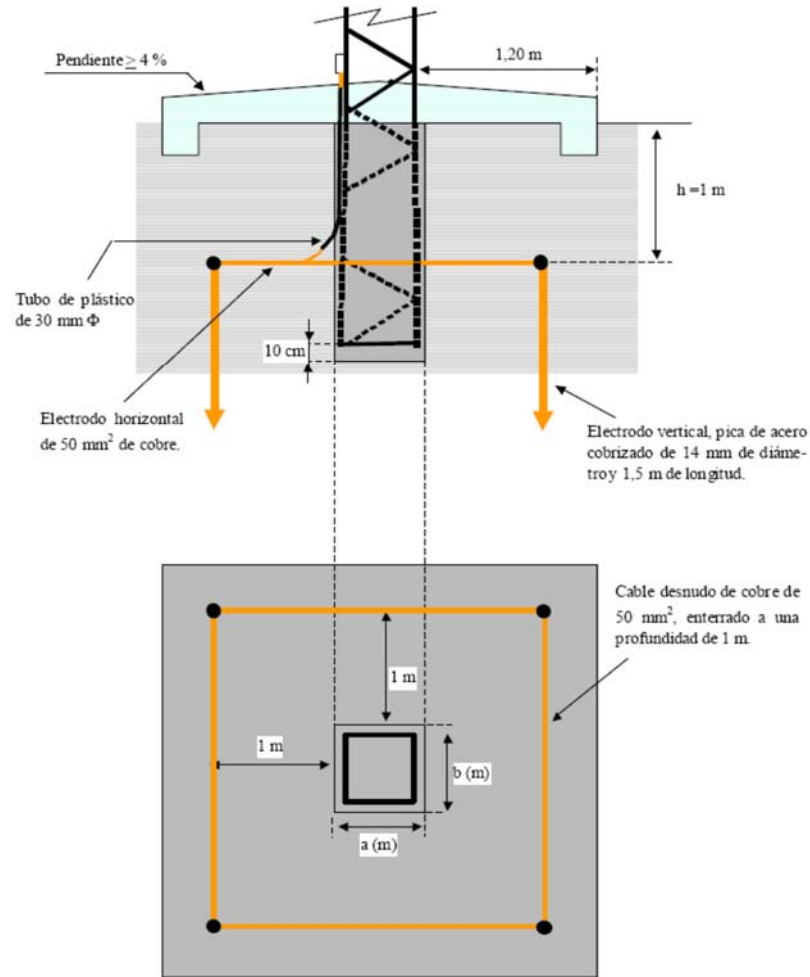


Figura 4. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados sin calzado.

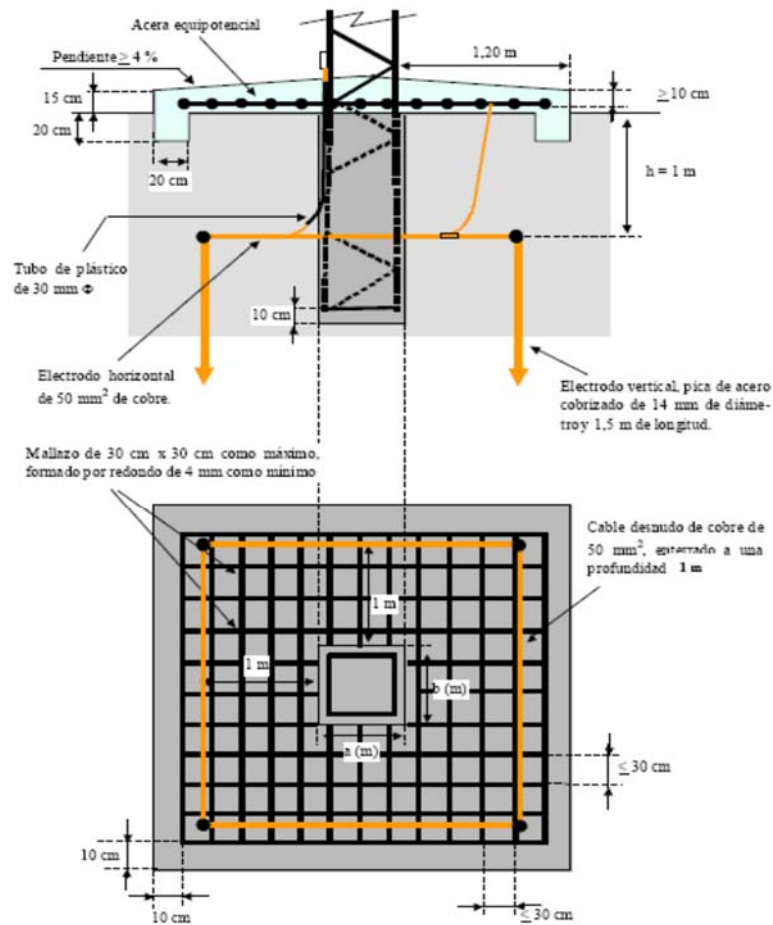


Figura 9.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados sin calzado.

#### 1.7.1.2.10 Señalización de los apoyos

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma NI 29.00.00.

#### 1.7.1.2.11 Numeración de apoyos

El apoyo proyectado se numerará, empleando para ello placas y números de señalización según la norma NI 29.05.01.

### 1.7.1.3 AFECCIONES PROVOCADAS SOBRE OTROS SERVICIOS

En la Línea Aérea de Media Tensión se dan los siguientes cruzamientos y paralelismos:

Tipo de Afección	Longitud de la afección	Servicio Afectado	Organismo o Empresa Afectada
Paralelismo	2.192 m	Carretera N-124 (PK 28+380)	Diputación Foral de Álava
Cruzamiento	20 m	Río Ihuda (Ayuda)	Confederación Hidrográfica del Ebro
Paralelismo	2.192 m	Río Zadorra	Confederación Hidrográfica del Ebro
Cruzamiento	10 m	Camino	Ayuntamiento de Berantevilla
Cruzamiento	10 m	Camino	Ayuntamiento de Armiñón
Cruzamiento	---	Línea de teléfonos	Telefónica de España S.A.U.
Cruzamiento	---	L.A.B.T.	Iberdrola Distribución Eléctrica

## 1.7.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

### 1.7.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalación objeto del presente proyecto queda definida por las siguientes características:

CIA. SUMINISTRADORA:	Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica
FRECUENCIA:	50 Hz
TENSIÓN NOMINAL SERVICIO:	13,2 kV.
TENSIÓN DISEÑO:	20 kV.
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	24 kV.
SECCION CONDUCTOR:	240 mm <sup>2</sup>
SECCION PANTALLA:	16 mm <sup>2</sup>
CONDUCTOR TIPO:	HEPRZ-1
TIPO INSTALACION:	Bajo canalización entubada.

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de la instalación serán las indicadas en los Capítulos III “Características de los Materiales” y Capítulo IV “Ejecución de las Instalaciones” de documento normativo MT 2.03.20 “Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión”.

Los empalmes y los terminales que conectarán los cables en las celdas del Centro de Transformación, serán los adecuados a la sección y tipo de aislamiento del conductor a emplear.

### 1.7.2.2 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En este proyecto no se dan cruzamientos ni paralelismos con la Línea Subterránea de Media Tensión.

### 1.7.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

#### 1.7.2.3.1 Conductores

Las características del conductor están recogidas dentro de la NI 56.43.01 y serán las siguientes:

<b>Conductor:</b>	Aluminio compactado, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
<b>Pantalla sobre el conductor:</b>	Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
<b>Aislamiento:</b>	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
<b>Pantalla sobre el aislamiento:</b>	Una capa de mezcla semiconductor pelable, no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contra-espira de cobre.
<b>Cubierta:</b>	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

#### Características eléctricas de los conductores

Sección mm <sup>2</sup>	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx.a 105°C Ω /km	Reactancia por fase Ω /km	Capacidad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento son:

**Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor**

Tipo de aislamiento	Tipos de condiciones	
	Servicio permanente	Cortocircuito $t \leq 5s$
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	250

**1.7.2.3.2 Empalmes y terminales**

Las características de los empalmes y terminales serán las establecidas en la NI 56.80.02 y 56.80.03.

Los empalmes y terminales de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las líneas se tenderán en tramos de la mayor longitud posible, de forma que el número de empalmes necesarios sea el mínimo.

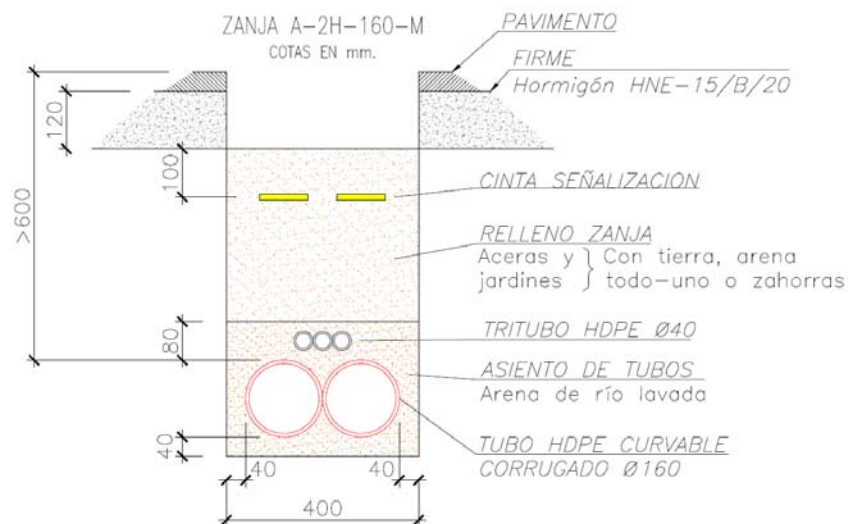
Los empalmes y terminales no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable.

**1.7.2.3.3 Canalizaciones**

La línea proyectada discurrirá por canalización entubada existente de dos tubos de 160 mm de características establecidas en la NI 52.95.03.

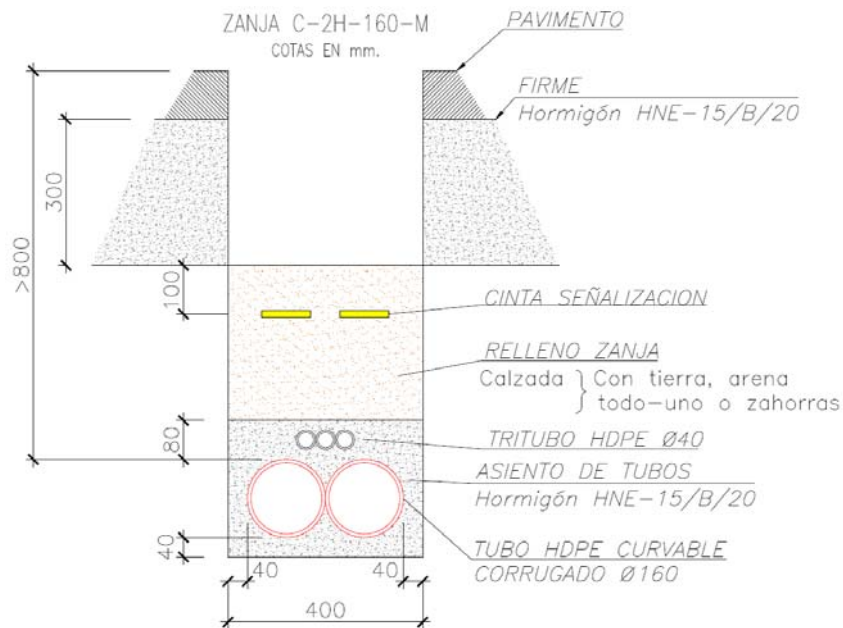
En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

**CANALIZACIÓN ENTUBADA: Asiento de arena (en acera/jardín); cotas en mm**





### CANALIZACIÓN ENTUBADA: Asiento de hormigón (en calzada); cotas en mm



#### 1.7.2.3.4 Puestas a tierra

##### **Puesta a tierra de cubiertas metálicas.**

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

##### **Pantallas**

En el caso de pantallas de cables unipolares se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

### 1.7.3 PROTECCIONES INSTALADAS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

#### **Protección sobre sobreintensidades**

Las líneas están debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que pueden originar las sobreintensidades o susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea están protegidas contra cortocircuitos mediante los correspondientes interruptores automáticos situados en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponden a las exigencias del conjunto de la instalación de la que forma parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

#### **Protección sobre cortocircuitos**

La protección contra cortocircuito por medio de interruptores automáticos se establece de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

#### **Protección sobrecargas**

La carga se controla en el origen de la línea mediante el empleo de aparatos de medida con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

### Protección sobre sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico. Para ello, se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas y se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

### 1.8 CONCLUSIÓN

---

Expuestas en este Proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en este proyecto, se solicita la Aprobación y Autorización para su construcción y posterior puesta en funcionamiento.

BILBAO, FEBRERO DE 2019  
EL AUTOR DEL PROYECTO



INGENIERO INDUSTRIAL:  
D. PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO N° 1295

## 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

## **2.1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO AÉREO.**

---

### **2.1.1 CÁLCULOS MECANICOS.**

A continuación se resumen los valores obtenidos en los cálculos mecánicos realizados de acuerdo a lo indicado en el proyecto tipo y que comprenden:

- Tabla 1: Cálculo mecánico del conductor para los vanos ideales de regulación, de acuerdo con las hipótesis reglamentarias fijadas para la zona que corresponda
- Tabla 2: Tablas de tendido de conductores.
- Tabla 3: Organización de vanos y parámetros de replanteo.
- Tabla 4: Distancias entre conductores.
- Tabla 5: Esfuerzos verticales máximos en cada apoyo de acuerdo con el gravivano que soporta en función del desnivel y considerando las máximas tensiones en la hipótesis de viento (T. MAX. V.)
- Tabla 6: Esfuerzos horizontales máximos en cada apoyo en las hipótesis reglamentarias de viento (H-1), desequilibrio de tracciones (H-3) y rotura de un conductor (H-4).
- Tabla 7: Apoyos proyectados y coeficientes de seguridad.
- Tabla 8: Distancias de seguridad en crucetas.

TABLA 1: CALCULO MECANICO DE CABLES

TRABAJO: **18/056.00045 LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA**

**CONDUCTOR** **100-AL1/17ST1A**  
**ZONA** **A**  
**Sección** **116,7** mm<sup>2</sup>  
**Elasticidad** **7900** daN/mm<sup>2</sup>  
**Dilatación** **1,91E-05** °C<sup>-1</sup>  
**Diámetro** **13,8** mm  
**Peso propio** **0,396** daN/m  
**Fuerza viento** **60** daN/m<sup>2</sup>  
**Carga rotura** **3433** daN  
**Densidad hielo** **750** daN/m<sup>3</sup>  
**Tensión nominal** **20** kV  
**Cables por fase** **1**

Cantón	vano ideal (m)	Hipótesis de partida: VIENTO A -5 °C	Flecha mínima -5 °C		Flecha máxima temperatura 50 °C			Flecha máxima viento 15 °C				Tracción máxima con viento a 120 kmph -5 °C		E.D.S. 15 °C		Desviación de cadenas -5 °C
			tensión (daN)	parámetro (m)	tensión (daN)	parámetro (m)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	parámetro flecha vtcal. (m)	parámetro flecha hztal. (m)	tensión (daN)	Coef. de seguridad	tensión (daN)	%	tensión (daN)
1	172	1000	577	1458	371	936	3,95	892	3,80	2254	1078	1000	3,43	476	13,87	624
2	171	1000	579	1462	370	935	3,91	892	3,76	2252	1077	1000	3,43	477	13,89	626
3	219	1000	519	1311	389	982	6,10	922	5,97	2328	1113	1000	3,43	460	13,40	572
4	127	1000	685	1730	342	863	2,34	849	2,18	2145	1026	1000	3,43	506	14,73	718
5	197,38	1000	541	1366	382	964	5,05	910	4,91	2298	1099	1000	3,43	466	13,58	592
6	156	1000	608	1537	362	914	3,33	879	3,18	2220	1062	1000	3,43	485	14,12	652
7	199,43	1000	539	1360	382	966	5,15	911	5,01	2301	1100	1000	3,43	466	13,56	590
8	125	1000	691	1746	340	859	2,27	847	2,12	2139	1023	1000	3,43	508	14,78	723
9	102,83	1000	766	1935	318	804	1,64	818	1,48	2065	987	1000	3,43	531	15,48	788
10	61	450	241	609	134	339	1,37	372	1,15	940	450	450	7,63	182	5,29	264

TABLA 2: TENDIDO DE CONDUCTORES

18/056.00045

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE  
EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA

100-AL1/17ST1A

Tramo entre apoyos	Cable	Vano (m)	Desnivel (m)	Temperatura 5 °C		Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
250 - 249	100-AL1/17-ST1A	172	1,17	522	2,809	498	2,943	476	3,076	457	3,208	439	3,337	423	3,465
249 - 248	100-AL1/17-ST1A	171	-0,45	523	2,771	498	2,905	477	3,038	457	3,169	439	3,298	423	3,425
248 - 247	100-AL1/17-ST1A	219	2,81	488	4,873	473	5,019	460	5,163	448	5,305	436	5,444	426	5,582
247 - 246	100-AL1/17-ST1A	127	-3,34	585	1,364	543	1,471	506	1,579	473	1,690	444	1,801	418	1,911
246 - 245	100-AL1/17-ST1A	185	4,33	500	3,388	483	3,513	466	3,636	451	3,757	437	3,876	425	3,993
245 - 244	100-AL1/17-ST1A	229	-0,41	500	5,191	483	5,382	466	5,571	451	5,757	437	5,939	425	6,119
244 - 243	100-AL1/17-ST1A	158	-2,99	500	2,471	483	2,562	466	2,651	451	2,740	437	2,827	425	2,912
243 - 242	100-AL1/17-ST1A	156	1,81	540	2,233	511	2,360	485	2,487	461	2,613	440	2,737	421	2,860
242 - 241	100-AL1/17-ST1A	222	2,08	499	4,892	482	5,069	466	5,243	451	5,414	437	5,583	425	5,749
241 - 240	100-AL1/17-ST1A	164	-3,18	499	2,669	482	2,766	466	2,861	451	2,954	437	3,046	425	3,137
240 - 239	100-AL1/17-ST1A	125	0,49	589	1,313	546	1,417	508	1,524	474	1,633	444	1,743	418	1,852
239 - 238	100-AL1/17-ST1A	92	-0,32	638	0,657	582	0,720	531	0,789	487	0,861	448	0,936	414	1,013
238 - 237	100-AL1/17-ST1A	111	-1,01	638	0,956	582	1,048	531	1,148	487	1,254	448	1,363	414	1,475
237 - 68	100-AL1/17-ST1A	61	1,15	206	0,893	193	0,955	182	1,014	172	1,071	164	1,126	156	1,179

TABLA 3: ORGANIZACION DE VANOS Y PARAMETROS DE REPLANTEO

18/056.00045 LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA

100-AL1/17ST1A

Número de cantón	Entre apoyos	Cable	Número de vanos	Longitud (m)	Vano ideal (m)	Flecha mínima	Flecha máxima	Flecha máxima
						-5 °C	temperatura 50 °C	viento 15 °C
						parámetro (m)	parámetro (m)	parámetro (m)
1	250 - 249	100-AL1/17-ST1A	1	172	172	1458	936	972
2	249 - 248	100-AL1/17-ST1A	1	171	171	1462	935	972
3	248 - 247	100-AL1/17-ST1A	1	219	219	1311	982	1004
4	247 - 246	100-AL1/17-ST1A	1	127	127	1730	863	925
5	246 - 243	100-AL1/17-ST1A	3	572	197,38	1366	964	991
6	243 - 242	100-AL1/17-ST1A	1	156	156	1537	914	958
7	242 - 240	100-AL1/17-ST1A	2	386	199,43	1360	966	993
8	240 - 239	100-AL1/17-ST1A	1	125	125	1746	859	923
9	239 - 237	100-AL1/17-ST1A	2	203	102,83	1935	804	891
10	237 - 68	100-AL1/17-ST1A	1	61	61	609	339	406

TABLA 4: DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

18/056.00045

100-AL1/17ST1A

Vano entre apoyos	Cadenas en apoyo posterior	conductores mínima (m)			
		Distancia a cumplir (m)	Distancia entre fases en ccta. anterior (m)	Distancia entre fases en ccta. posterior (m)	Distancia real entre fases a mitad de vano (m)
250 - 249	SUSPENSION	1,417	2,000	1,566	1,783
249 - 248	AMARRE	1,411	1,566	2,267	1,916
248 - 247	AMARRE	1,671	2,267	2,257	2,262
247 - 246	AMARRE	1,105	2,257	1,566	1,912
246 - 245	SUSPENSION	1,487	1,566	2,271	1,919
245 - 244	SUSPENSION	1,810	2,271	2,271	2,271
244 - 243	AMARRE	1,308	2,271	1,566	1,919
243 - 242	AMARRE	1,282	1,566	2,267	1,917
242 - 241	SUSPENSION	1,733	2,267	2,271	2,269
241 - 240	AMARRE	1,346	2,271	1,563	1,917
240 - 239	AMARRE	1,093	1,563	1,564	1,564
239 - 238	SUSPENSION	0,936	1,564	1,566	1,565
238 - 237	AMARRE	1,069	1,566	1,566	1,566
237 - 68	AMARRE	0,891	1,566	2,250	1,908



TABLA 5 : ESFUERZOS VERTICALES

18/056.00045 LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA

100-AL1/17ST1A

<b>Apoyo</b>	<b>Longitud vano anterior (m)</b>	<b>Desnivel (m)</b>	<b>Gravivano en hipótesis de viento (m)</b>	<b>Carga vertical en hipótesis de viento (daN)</b>
250	0	0,00	79	33,1
249	172	1,17	182	77,0
248	171	-0,45	178	74,5
247	219	2,81	216	89,4
246	127	-3,34	102	44,3
245	185	4,33	234	97,8
244	229	-0,41	212	89,0
243	158	-2,99	124	53,0
242	156	1,81	191	79,8
241	222	2,08	224	93,8
240	164	-3,18	119	51,2
239	125	0,49	117	50,2
238	92	-0,32	108	47,6
237	111	-1,01	67	30,5

TABLA 6 :ESFUERZOS HORIZONTALES

18/056.00045

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE  
EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA

100-AL1/17ST1A

Apoyo	Función	Cadenas	Esfuerzos horizontales (daN/conductor)		
			tensión en hipótesis 1 (daN)	tensión en hipótesis 3 (daN)	tensión en hipótesis 4 (daN)
250	FIN	AMARRE	1071,2		1000,0
249	AL	SUSPENSION	142,0	80,0	
248	Ang<09,61	AMARRE	311,8	160,9	
247	Ang<16,89	AMARRE	406,5	168,5	
246	AL	AMARRE	129,2	150,0	
245	AL	SUSPENSION	171,4	80,0	
244	AL	SUSPENSION	160,2	80,0	
243	AL	AMARRE	130,0	150,0	
242	Ang<09,40	AMARRE	303,6	160,7	
241	AL	SUSPENSION	159,8	80,0	
240	Ang<08,49	AMARRE	252,6	159,7	
239	Ang<06,01	AMARRE	184,1	156,9	
238	AL	SUSPENSION	84,0	80,0	
237	ANCLAJE	AMARRE	621,2	500,0	1000,0

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

18/056.00045 LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE  
EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA

CABLE: 100-AL1/17ST1A

120 km/h

Nº CONDUCTORES POR FASE: 1

Nº de apoyo	Función	Tipo	Nº de circuitos	Hipótesis nº 1 : Viento												
				Esfuerzos horizontales en apoyo					Esfuerzos verticales en apoyo					Esfuerzos verticales en cruceta		
				Solicitación por cable (daN)	Coefficiente reductor de esfuerzo solicitante	Solicitación total de conductores (daN) H	Esfuerzo resistente total (daN)	Coefficiente de seguridad	Solicitación por cable y aislamiento (daN)	Solicitación total de cables, crucetas, aisladores (daN) V	Ecuación solicitante 5H+V (daN)	Ecuación resistente 5H+V (daN)	Coefficiente de seguridad	Solicitación por cable (daN)	Esfuerzo resistente (daN)	Coefficiente de seguridad
250	FIN	C-4500-12E RC2-20-S C.A.	1	1071,2	1,00	3213,6	4500,0	2,10	33,1	241,4	16309,5	23300	2,14	33,1	650	29,4
249	AL	C-1000-16E CBTA-C2-1500 C.SUSP.	1	142,0	1,28	545,3	1000,0	2,75	77,0	371,0	3097,4	5600	2,71	77,0	300	5,8
248	Ang<09,61	C-2000-16E CBCA-2270 C.A.	1	311,8	1,39	1300,2	2000,0	2,31	74,5	490,6	6991,9	10600	2,27	74,5	491	9,9
247	Ang<16,89	C-2000-18E CBCA-2270 C.A.	1	406,5	1,39	1695,2	2000,0	1,77	89,4	535,2	9011,0	10600	1,76	89,4	491	8,2
246	AL	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	1	129,2	1,28	496,0	1000,0	3,02	44,3	273,0	2753,0	5600	3,05	44,3	300	10,2
245	AL	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	1	171,4	1,39	714,7	2000,0	4,20	97,8	560,5	4134,1	10600	3,85	97,8	491	7,5
244	AL	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	1	160,2	1,39	668,1	2000,0	4,49	89,0	534,1	3874,6	10600	4,10	89,0	491	8,3
243	AL	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	1	130,0	1,28	499,2	1000,0	3,00	53,0	299,0	2794,9	5600	3,01	53,0	300	8,5
242	Ang<09,40	C-2000-16E CBCA-2270 C.A.	1	303,6	1,39	1266,0	2000,0	2,37	79,8	506,4	6836,2	10600	2,33	79,8	491	9,2
241	AL	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	1	159,8	1,39	666,4	2000,0	4,50	93,8	548,5	3880,4	10600	4,10	93,8	491	7,8
240	Ang<08,49	C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	1	252,6	1,28	970,1	2000,0	3,09	51,2	293,5	5144,2	10600	3,09	51,2	300	8,8
239	Ang<06,01	C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	1	184,1	1,28	707,0	2000,0	4,24	50,2	290,5	3825,3	10600	4,16	50,2	300	9,0
238	AL	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.SUSP.	1	84,0	1,28	322,7	1000,0	4,65	47,6	282,9	1896,5	5600	4,43	47,6	300	9,4
237	ANCLAJE	C-4500-12E CBTA-C2-1500 C.A.	1	621,2	1,28	2385,4	4500,0	2,83	30,5	231,4	12158,6	23300	2,87	30,5	300	14,8

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**18/056.00045 LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE  
EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUD,**

CABLE: **100-AL1/17ST1A**

Nº CONDUCTORES POR FASE: 1

Nº de apoyo	Función	Tipo	Nº de circuitos	Hipótesis nº 3 : Desequilibrio de tracciones				
				Esfuerzos horizontales				
				Solicitud por cable (daN)	Coefficiente reductor de esfuerzo solicitante	Solicitud total de conductores (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coefficiente de seguridad
250	Fin de Línea / Amarre	C-4500-12E RC2-20-S C.A.	1		1,00		4500,0	-
249	Alineación / Suspensión	C-1000-16E CBTA-C2-1500 C.SUSP.	1	80,0	1,28	307,2	1000,0	<b>4,88</b>
248	Angulo / Amarre	C-2000-16E CBCA-2270 C.A.	1	160,9	1,39	670,9	2000,0	<b>4,47</b>
247	Angulo / Amarre	C-2000-18E CBCA-2270 C.A.	1	168,5	1,39	702,7	2000,0	<b>4,27</b>
246	Alineación / Amarre	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	1	150,0	1,28	576,0	1000,0	<b>2,60</b>
245	Alineación / Suspensión	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	1	80,0	1,39	333,6	2000,0	<b>8,99</b>
244	Alineación / Suspensión	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	1	80,0	1,39	333,6	2000,0	<b>8,99</b>
243	Alineación / Amarre	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	1	150,0	1,28	576,0	1000,0	<b>2,60</b>
242	Angulo / Amarre	C-2000-16E CBCA-2270 C.A.	1	160,7	1,39	669,9	2000,0	<b>4,48</b>
241	Alineación / Suspensión	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	1	80,0	1,39	333,6	2000,0	<b>8,99</b>
240	Angulo / Amarre	C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	1	159,7	1,28	613,1	2000,0	<b>4,89</b>
239	Angulo / Amarre	C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	1	156,9	1,28	602,5	2000,0	<b>4,98</b>
238	Alineación / Suspensión	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.SUSP.	1	80,0	1,28	307,2	1000,0	<b>4,88</b>
237	Anclaje / Amarre	C-4500-12E CBTA-C2-1500 C.A.	1	500,0	1,28	1920,0	4500,0	<b>3,52</b>

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**18/056.00045 LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE  
EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA**

CABLE: 100-AL1/17ST1A

Nº DE CONDUCTORES POR FASE: 1

			<b>Hipótesis nº 4: Rotura de un cable</b>		
			<b>Esfuerzos longitudinales</b>		
Nº de apoyo	Función	Tipo	Solicitud (daN)	Esfuerzo resistente (daN*m)	Coefficiente de seguridad
250	Fin de Línea / Amarre	C-4500-12E RC2-20-S C.A.	1000,0	2100	<b>1,3</b>
249	Alineación / Suspensión	C-1000-16E CBTA-C2-1500 C.SUSP.		1050	-
248	Angulo / Amarre	C-2000-16E CBCA-2270 C.A.		2100	-
247	Angulo / Amarre	C-2000-18E CBCA-2270 C.A.		2100	-
246	Alineación / Amarre	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.		1050	-
245	Alineación / Suspensión	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.		2100	-
244	Alineación / Suspensión	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.		2100	-
243	Alineación / Amarre	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.		1050	-
242	Angulo / Amarre	C-2000-16E CBCA-2270 C.A.		2100	-
241	Alineación / Suspensión	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.		2100	-
240	Angulo / Amarre	C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.		2100	-
239	Angulo / Amarre	C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.		2100	-
238	Alineación / Suspensión	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.SUSP.		1050	-
237	Anclaje / Amarre	C-4500-12E CBTA-C2-1500 C.A.	1000,0	2100	<b>1,7</b>

TABLA 8 : DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN CRUCETAS

**18/056.00045 LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA**

CABLE: 100-AL1/17ST1A

Nº de apoyo	Función	Tipo	Desviación de cadenas de suspensión		
			Ángulo de desviación (grados sexag.)	Apoyo con cadenas de suspensión	Máximo ángulo admisible (grados sexag.)
250	FIN	C-4500-12E RC2-20-S C.A.	55,2	-	-
249	AL	C-1000-16E CBTA-C2-1500 C.SUSP.	42,8	SI	48,0
248	Ang<09,61	C-2000-16E CBCA-2270 C.A.	69,0	-	-
247	Ang<16,89	C-2000-18E CBCA-2270 C.A.	68,1	-	-
246	AL	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	68,1	-	-
245	AL	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	40,1	SI	42,0
244	AL	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	41,4	SI	42,0
243	AL	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	57,3	-	-
242	Ang<09,40	C-2000-16E CBCA-2270 C.A.	65,8	-	-
241	AL	C-2000-18E CBCA-2270 C.SUSP.	39,0	SI	42,0
240	Ang<08,49	C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	74,3	-	-
239	Ang<06,01	C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.	66,1	-	-
238	AL	C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.SUSP.	41,9	SI	48,0
237	ANCLAJE	C-4500-12E CBTA-C2-1500 C.A.	66,4	-	-

## 2.1.2 CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS.

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra se realiza de forma individual para cada apoyo según el electrodo elegido de los normalizados por Iberdrola. Estos electrodos con su designación y sus coeficientes de resistencia y de tensión de paso quedan definidos en el documento MT 2.23.35.

La característica de actuación de las protecciones instaladas en las líneas aéreas de Iberdrola de tensión nominal igual o inferior a 20 kV, garantiza la actuación de las protecciones en un tiempo,  $t$ , inferior al determinado por las relaciones siguientes:

$$I \cdot t = 400$$

Siendo  $I$ , la intensidad de la corriente de defecto a tierra, en amperios y  $t$ , el tiempo de actuación de las protecciones en segundos.

Para las intensidades máximas de la corriente de defecto a tierra de las redes de Iberdrola, las protecciones instaladas actúan en un tiempo inferior a 1 s. Para cualquier otra intensidad de defecto a tierra el diseño de la puesta a tierra en los apoyos no frecuentados, se considera satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, ya que los valores de la resistencia de puesta a tierra máximos admisibles, indicados anteriormente, provocan una intensidad de defecto a tierra suficientemente alta para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

A fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes se recurre al empleo de medidas adicionales, tal como establece la ITC-LAT 07 del RLAT. En este caso se ha considerado:

- a) 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 de protección del apoyo.

En el caso de adoptar estas medidas adicionales, no será necesario calcular la tensión de contacto aplicada ya que es cero, pero será necesario cumplir con los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas. Para ello deberá tomarse como referencia lo establecido en la ITC-RAT 13 del RCE.

Se considerará el electrodo como válido cuando se cumpla:

### Apoyos NO frecuentados

- Valor resistencia puesta a tierra < Valor resistencia puesta a tierra máximo

### Apoyos frecuentados

- Valor de resistencia puesta a tierra < 50  $\Omega$
- Tensión de paso máxima aplicada < Tensión paso máxima admisible

## CALCULO DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS DE LINEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN 13,2 kV

TENSION DE RED:

13200 V

RESISTIVIDAD DEL TERRENO:

150 Ohm\*m

MAX. VALOR PUESTA TIERRA AP. NO FRECUENTADO:

150 Ohm

MAX. VALOR PUESTA TIERRA AP. FRECUENTADO:

50 Ohm

IMPEDANCIA SUBESTACION:

4,5 Ohm

### LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

Nº Apoyo	Tipo apoyo	Resistividad Terreno	Electrodo	Coef. Kr	Coef. Kpt-t	Coef. Kpa-t	Resistencia tierra (Rp)	Intensidad defecto (If)	Tiempo disparo protección (t)	U paso max. (U'p1) (terreno-terreno)	U paso max. (U'p2) (acera-terreno)	U max. Aplicada (U'pa1) (terreno-terreno)	U max. Aplicada (U'pa2) (acera-terreno)	U paso max. Admisible (Upa,adm)
237	Maniobra	150	CPT-LA-30/0,5	0,118	0,024	0,068	17,7	459,02	0,87	1.652,47	4.682,01	280,08	324,01	826,24
238	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
239	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
240	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
241	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
242	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
243	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
244	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
245	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
246	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
247	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
248	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
249	Ap. No Frecuentado	150	1 Pica	0,604	0	0	90,6	92,42	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	640,00
250	Maniobra	150	CPT-LA-30/0,5	0,118	0,024	0,068	17,7	459,02	0,87	1.652,47	4.682,01	280,08	324,01	826,24



## 2.2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO SUBTERRÁNEO.

### 2.2.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

#### 2.2.1.1 CÁLCULOS INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Según el punto 6.1 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, la intensidad máxima admisible del conductor proyectado, Corresponderá a la indicado en la siguiente tabla, con las siguientes características de instalación:

- Temperatura ambiente del terreno de 25 °C.
- Resistividad térmica media de 1,5 K.m/W.
- Cable enterrado bajo tubo.

Sección (mm <sup>2</sup> )	HEPR
	AI
240	<b>345</b>

Las condiciones de la instalación no difieren de las condiciones indicadas anteriormente, por tanto, solo se deberán aplicar factores de corrección por:

*Factor de corrección por profundidad de la instalación*

Profundidad de instalación (m)	0,50	0,60	<b>0,80</b>	1,00	1,25	1,50	1,75
Coefficiente de corrección	1,08	1,06	<b>1,03</b>	1,00	0,98	0,96	0,95

*Factor de corrección por distancia entre ternos de cables unipolares agrupados bajo tierra:* Se aplicara el factor de corrección según tabla.

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Cables bajo tubo	d = 0 cm	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49	
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-	
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-	

Para el caso del presente proyecto, el factor de corrección por distancia entre ternos, será **1**, por lo que la intensidad máxima admisible del conductor proyectado será:

$$I = 345 \cdot 1,03 \cdot 1,00 = 355,35 \text{ A}$$

### 2.2.1.2 POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE ADMISIBLE.

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente. Por tanto la máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima es:

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

Donde:

- P = Potencia en kW.  
 U = Tensión compuesta en kV.  
 I = Intensidad en A.  
 $\varphi$  = Angulo de desfase.

$$P = \sqrt{3} \cdot 13,2 \cdot 355,35 \cdot 0,9 = 7.311,95 \text{ kW}$$

### 2.2.1.3 CÁLCULOS INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA ADMISIBLE

Para calcular la corriente de cortocircuito se realizara con la siguiente expresión:

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

Siendo:

- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito (kA)  
 $S_{cc}$ : Potencia de cortocircuito (MVA)  
 $U_n$ : Tensión nominal de la línea (kV)

Para el cálculo de intensidades que origina un cortocircuito, se tiene en cuenta la potencia de cortocircuito de la red que está especificada por la compañía distribuidora y es de 500 MVA.

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 20} = 14,43 \text{ kA}$$

Las intensidades de corriente de cortocircuito en kA para diferentes tiempos de duración del cortocircuito se recogen en la tabla que se muestra a continuación:

Tipo de Aislamiento	Sección mm <sup>2</sup>	Duración del cortocircuito, tcc, en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	240	67,44	47,76	38,88	30,24	27,60	21,36	17,52	15,12	13,44	12,24

### 2.2.1.4 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITOS ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS.

En la siguiente tabla, se indican las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito. Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductor exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).
- Temperatura inicial pantalla: 70°C.
- Temperatura final pantalla: 180°C.

**Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en kA**

Tipo de Aislamiento	Sección mm <sup>2</sup>	Duración del cortocircuito, tcc, en segundos								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	<b>16</b>	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32

El cálculo se ha realizado siguiendo la norma UNE 211003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21192.

**2.2.1.5 CÁLCULOS CAÍDA DE TENSIÓN**

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \operatorname{sen} \varphi)$$

Donde:

$\Delta U$  = Caída de tensión, en %

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en  $\Omega/\text{km}$  a la temperatura de servicio

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en  $\Omega/\text{km}$ .

$\cos \varphi$  = Factor de potencia

Teniendo en cuenta que:

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

Donde:

P = Potencia transportada en kilovatios.

U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

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

$$\Delta U = P \cdot \frac{L}{10 \cdot U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi) \%$$

Para la línea proyectada con cable de 240 mm<sup>2</sup> tendremos:

$$U = 20 \text{ kV}$$

$$R = 0,169 \Omega/\text{km}$$

$$X = 0,105 \Omega/\text{km}$$

$$\cos \varphi = 0,9$$

$$\Delta U = P \cdot L \cdot 5,496 \times 10^{-5} (\%)$$

$$P = 7.311,95 \text{ kW}$$

$$L_{\text{Tramo 1}} = 0,162 \text{ km}$$

Al sustituir las magnitudes obtenemos el valor de la caída de tensión:

$$\Delta U_{(T-1)} = P \cdot L \cdot 1,262\text{E-04} = 7.311,95 \cdot 0,162 \cdot 1,262\text{E-04} = 0,150 \%$$

### 2.2.1.6 PÉRDIDA DE POTENCIA.

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

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

Donde:

$\Delta P$  = Pérdida de potencia en W.  
R = Resistencia por fase en  $\Omega/\text{km}$ .  
L = Longitud de la línea en km.  
I = Intensidad de la línea en A.  
Y siendo la intensidad:

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

Donde:

P = Potencia transportada en kW.  
U = Tensión compuesta de la línea en kV.  
I = Intensidad de la línea en A.  
 $\varphi$  = Angulo de desfase.

La pérdida de potencia en tanto por ciento es:

$$\Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{P \cdot L \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,9^2}$$

Donde:

P = 7.311,95 kW  
L<sub>Tramo 1</sub> = 0,162 km

Al sustituir las magnitudes obtenemos el valor de la pérdida de potencia:

$$\Delta P_{(T-1)} = P \cdot L \cdot 1,197E-04 = 7.311,95 \cdot 0,162 \cdot 1,197E-04 = 0,142 \%$$

BILBAO, FEBRERO DE 2019  
EL AUTOR DEL PROYECTO



INGENIERO INDUSTRIAL:  
D. PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO N° 1295

## RESUMEN DE CARACTERISTICAS

<b>Línea de Enlace “4653 L02 NANCLARES” entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda - ARMIÑÓN y BERANTEVILLA - (ARABA)</b>	
<b>TITULAR/PROMOTOR</b>	IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U. CIF: A-95075578 Dom. Soc.: Avda. San Adrián, nº 48 48003 - Bilbao (Bizkaia) Dom. a efecto de notificaciones: Calle Urarte, nº 48 01010 – Vitoria/Gasteiz – (Araba)
<b>SITUACIÓN</b>	Armiñón y Berantevilla (Araba)
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Ribaguda y Polígono Lacorzanilla
<b>TENSIÓN NOMINAL</b>	20 kV (3ª categoría)
<b>TENSIÓN de SERVICIO</b>	13,2 kV (3ª categoría)
<b>LONGITUD DE LA NUEVA LÍNEA</b>	Longitud total cableado: 2.354 m. <b>Tramo 1:</b> 162 m <b>Tramo 2:</b> 2.192 m
<b>TIPO y SECCIÓN DE NUEVO CONDUCTOR</b>	<b>Tramo 1:</b> HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm <sup>2</sup> Al + H16 <b>Tramo 2:</b> 100-AL1/17ST1A
<b>PUNTO INICIO</b>	<b>Tramo 1:</b> Celda de línea en CT “Alalaya” Coordenadas U.T.M. 30 , ETRS89: X: 509.224; Y: 4.725.204 <b>Tramo 2:</b> Apoyo PAS nº 250 proyectado Coordenadas U.T.M. 30 , ETRS89: X: 509.334; Y: 4.725.310
<b>PUNTO FINAL</b>	<b>Tramo 1:</b> Apoyo PAS nº 250 proyectado Coordenadas U.T.M. 30 , ETRS89: X: 509.334; Y: 4.725.310 <b>Tramo 2:</b> apoyo nº 68 existente Coordenadas U.T.M. 30 , ETRS89: X: 509.858 Y: 4.727.428
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	113.444,04 €
<b>ORGANISMOS AFECTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuntamiento de Armiñón</li> <li>• Ayuntamiento de Berantevilla</li> <li>• Confederación Hidrográfica del Ebro</li> <li>• Diputación Foral de Álava</li> <li>• Telefónica de España S.A.U.</li> </ul>
<b>PROYECTO TIPO NORMA IBERDROLA</b>	El presente proyecto se ajusta al Proyecto Tipo: MT 2.31.01 “Línea Subterránea de AT hasta 30 kV” (Edición 08 - Febrero 2014) MT 2.03.20 “Normas Particulares para instalaciones de AT hasta 30 kV y BT” (Edición 09 - Febrero 2014) MT 2.21.66 “Línea Aérea de MT Simple Circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17ST1A” (Edición 03 - Julio 2010)

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

## **3.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS**

---

### **3.1.1 Objeto**

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

### **3.1.2 Campo de aplicación.**

Este Pliego de Condiciones de refiere a la construcción de redes aéreas y/o subterráneas de media tensión hasta 30 kV, así como a centros de transformación

### **3.1.3 Disposiciones Generales**

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

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

#### **3.1.3.1 Condiciones facultativas legales**

Las obras del Proyecto, se regirán por lo especificado en:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Decreto 19/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales.
- Orden de 12 de diciembre de 2005 por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9.03.71.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico (LSE)
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de julio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 7/88 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo



- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

#### Normativa Compañía

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- Normas y Manuales Técnicos de compañía que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista.

#### **3.1.3.2 Seguridad en el trabajo**

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones indicadas del punto 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos: casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

#### **3.1.3.3 Seguridad pública**

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

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos

#### **3.1.3.4 Organización del trabajo**

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

### **3.1.3.5 Datos de la obra**

Se entregara al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

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

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

### **3.1.3.6 Replanteo de la obra**

El Director de Obra deberá hacer el replanteo de las mismas, entregando al Contratista, que correrá con los gastos del mismo, las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las obras. Se levantará por duplicado Acta de los datos entregados.

### **3.1.3.7 Mejoras y variaciones del proyecto**

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra.

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

### **3.1.3.8 Recepción del material**

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta. La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

### **3.1.3.9 Facilidades para la inspección**

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

### **3.1.3.10 Ensayos**

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

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

### **3.1.3.11 Limpieza y seguridad en las obras**

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

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

### **3.1.3.12 Ejecución de las obras**

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

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

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

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

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

### **3.1.3.13 Subcontratación de las obras**

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

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

### **3.1.3.14 Plazo de ejecución**

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

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

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

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

### **3.1.3.15 Recepción provisional**

Se hará a los quince días siguientes a la petición del Contratista, requiriendo la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta de conformidad, si este es el caso, comenzando a contar el plazo de garantía. Si no se hallase la obra en estado de ser recibida, se hará constar en el Acta, fijando al Contratista un plazo de ejecución para remediar los defectos observados, al final del cual se hará un nuevo reconocimiento. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

### **3.1.3.16 Periodo de garantía**

Será el señalado en el contrato. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra.

### **3.1.3.17 Recepción definitiva**

Al terminar el plazo de garantía o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y el representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente por duplicado.

### **3.1.3.18 Disposición final**

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo proyecto incluya el presente Pliego de condiciones generales, supone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

### **3.1.4 Materiales**

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

#### **3.1.4.1 Reconocimiento y admisión de materiales**

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

### **3.1.5 Recepción de la Obra**

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

### **3.1.6 Certificados y Documentación**

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

### **3.1.7 Conclusión**

Todo Proyecto que incluya el presente Pliego de Condiciones, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

BILBAO, FEBRERO DE 2019  
EL AUTOR DEL PROYECTO



**Grupo Hemag**  
INGENIERÍA - SERVICIOS - SALUD

INGENIERO INDUSTRIAL:  
D. PEDRO COTERU ALONSO  
COLEGIADO N° 1295

## 4. PRESUPUESTO

**Línea de Enlace "4653 L02 NANCLARES" entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)**

**MATERIAL Y EJECUCIÓN OBRA CIVIL**

Unidades	Descripción	Precio Total
2 UD	APOYO CELOSIA C 4500-12 EMPOTRAR	4.032,80 €
1 UD	APOYO CELOSIA C 1000-16 EMPOTRAR	1.617,14 €
2 UD	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	4.027,82 €
4 UD	APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR	9.573,32 €
3 UD	APOYO CELOSIA C 1000-14 EMPOTRAR	4.141,14 €
2 UD	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	3.478,56 €
20 M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	1.290,40 €
4 M	CANALIZACION 2 TUBOS 160 VERT ACERA/TIERRA/ASIENTO ARENA	147,52 €
145 M	CANALIZACION 2 TUBOS 160 VERT CALZADA	6.710,60 €
63 M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	2.293,20 €
5 UD	ARQUETA REGIST. IN SITU. CALZADA/JARD/ACERA	1.453,95 €
1 UD	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	157,40 €
4 UD	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	707,76 €
<b>TOTAL RELACIÓN VALORADA .....</b>		<b><u>39.631,61 €</u></b>

**Línea de Enlace "4653 L02 NANCLARES" entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)**

**MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO**

Unidades	Descripción	Precio Total
6576 M	TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	33.143,04 €
1 UD	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	373,50 €
7 UD	INST/SUST CRUCETA AVIFAUNA CBTA -C2-1500	5.731,11 €
6 UD	INST/SUST CRUCETA AVIFAUNA CBCA-2270	5.481,60 €
60 UD	INST/SUST CADENA BASTON LARGO AVIFA CON ESPIRAL II-20 KV	6.504,00 €
12 UD	INST/SUST CADENA SUSP. NORMAL COMPOSITE IV 20KV	632,16 €
24 UD	FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE	3.672,48 €
12 UD	FORRADO SUSPENSION NORMAL (1 FASE) LA = 110	938,04 €
3 UD	COLOCACION FORRO CFXS CABEZA DE CORTACIRCUITO FUSIBLE	120,09 €
3 UD	FORRADO APOYO FIN DE LINEA LA <= 110 (1 FASE)	229,53 €
2 UD	AVIFAUNA AP. Y OCR EN LG SIN MODIF. CRUCETA (1/2 AP)	718,98 €
1 UD	FORRADO DEL TRAFU DE TENSION Y ENLACE CON OCR/LINEA	135,80 €
6 UD	FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE	765,30 €
15 UD	COLOCACION FORRO CPTA-1/-2 PARA TRAFU O PARARRAYOS	583,35 €
3 UD	COLOCACION FORRO CPTA-6 PARA BOTELLA TERMINAL	113,25 €
1 UD	DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO C -1 DS-(CF)	589,55 €
3 UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INCLUY. CONEX)	160,56 €
3 UD	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	442,80 €
1 UD	OCR/REC AUTOMATIZADO MONTAJE SIN TENSION	1.100,00 €
1 PZA	Equipo (24 kV) órgano de corte en red 24 kV - 400 A, tel	4.025,00 €
2 UD	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	676,52 €
12 UD	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	709,32 €
1 UD	PAS-TRANSIC. HEPRZ1(AS) 12/20KV 240 MM2 SIN TERMINAC.	785,30 €
3 UD	MATER TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR)<(><<>=LA12	55,29 €
3 UD	CONFEC. TERMINAL-PUENTE POR FASE (1TP+1TPR)<=LA125	89,70 €
1 UD	TET - EXTRA DERIVACION/CONEXION/DESCONEX. DE LA/EMP CONV	380,25 €
2 UD	ANTI ESCALO ANT/0,70-0,85 / 10-14	745,34 €
162 M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	3.834,54 €
3 UD	MATERIAL 1 TERMINACION EXTERIOR 12/20KV	93,99 €
3 UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLABLE 12/20KV	218,04 €
1 UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	90,00 €
1 UD	ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES 12/20 Y 18/30 KV	405,00 €
1 UD	ENSAYO DE TENSION HASTA 12/20 Y 18/30 KV	132,00 €
1 UD	ENSAYO CONTINUIDAD Y RESIST. OHM PANTALLAS HASTA 36/66KV	50,00 €
1 UD	RIGIDEZ DIELECTRICA, CONTINUIDAD, ORDEN FASES HASTA 36/66 KV	87,00 €

**TOTAL RELACIÓN VALORADA ..... 73.812,43 €**

**Línea de Enlace "4653 L02 NANCLARES" entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)**

**RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS**

MATERIAL Y EJECUCIÓN OBRA CIVIL	39.631,61 €
MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO	73.812,43 €
<b>TOTAL RELACIÓN VALORADA .....</b>	<b>113.444,04 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO € .....</b>	<b>113.444,04 €</b>

El presente presupuesto asciende a:

CIENTO TRECE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUATRO CENTIMOS

BILBAO, FEBRERO DE 2019  
EL AUTOR DEL PROYECTO

  
INGENIERÍA - SERVICIOS - SALUD



INGENIERO INDUSTRIAL:  
D. PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO N° 1295



## 5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN  
LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE:**

- **LÍNEAS SUBTERRÁNEAS**
- **LÍNEAS AÉREAS**

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>1</b>
3.1.	ASPECTOS GENERALES .....	1
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	1
3.3.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS .....	3
3.4.	PROTECCIONES .....	4
3.5.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	5
3.6.	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR .....	6
<b>4.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES .....</b>	<b>7</b>
4.1.	NORMAS OFICIALES .....	7
4.2.	NORMAS IBERDROLA.....	9
4.3.	PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES .....	9
<b>5.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>10</b>
5.1.	ANEXO 1: RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO.....	10
5.2.	ANEXO 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	15

## **1. OBJETO**

---

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, 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, este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales 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.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

## **2. CAMPO DE APLICACIÓN**

---

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" y "Líneas Aéreas" que se realizan dentro de Distribución de Iberdrola.

## **3. MEMORIA DESCRIPTIVA**

---

### **3.1. Aspectos generales**

El 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 eléctrico 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.

### **3.2. Identificación de riesgos**

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

La descripción e identificación generales de los riesgos indicados amplía los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS, y es la siguiente:

## DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

- 1) **Caída de personas al mismo nivel:** Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón.

Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.

- 2) **Caída de personas a distinto nivel:** Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo.

- 3) **Caída de objetos:** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.

- 4) **Desprendimientos, desplomes y derrumbes:** Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo.

Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, 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.

- 5) **Choques y golpes:** 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, vigas o conductos a baja altura, etc.. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.

- 6) **Contactos eléctricos:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión

- 7) **Arco eléctrico:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión

- 8) **Sobreesfuerzos (Carga física dinámica):** Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.  
En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.
- 9) **Explosiones:** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.
- 10) **Incendios:** Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.
- 11) **Confinamiento:** Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.
- 12) **Complicaciones** debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente, los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva o mantenimiento y similares a los riesgos de la desconexión de una instalación a desmontar o retirar. En el Anexo 2 se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

- Líneas subterráneas
- Líneas aéreas

Cuando los trabajos a realizar sean de mantenimiento, desmontaje o retirada de una instalación antigua o parte de ella, el orden de las fases puede ser diferente pero, los riesgos a considerar son similares a los de las fases de montaje. En los anexos se incorporan entre paréntesis las fases correspondientes a los trabajos de mantenimiento y desguace o desmontaje.

### 3.3. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

En los Anexos se incluyen, junto con algunas medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación y en los documentos relacionados en el apartado "Pliego de condiciones particulares", en el punto 4.

Por ser la presencia eléctrica 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. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar. En el Anexo C del MO 12.05.02 se recoge la formación necesaria para algunos trabajos, pudiendo servir como pauta.
- Utilización de EPI's (Equipos de Protección Individual)
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de Iberdrola, deben seguirse los MO correspondientes.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 12.05.03.

- 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

Por lo que, en las referencias que hagamos en este MT con respecto a “Riesgos Eléctricos”, se sobreentiende que se deberá tener en cuenta lo expuesto en este punto.

Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo 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.

Otro riesgo que merece especial consideración es el de caída de altura, por la duración de los trabajos con exposición al mismo y la gravedad de sus consecuencias, debiendo estar el personal formado en el empleo de los distintos dispositivos a utilizar.

Asimismo, deben considerarse también las medidas de prevención - coordinación y protección frente a la posible existencia de atmósferas inflamables, asfixiantes o tóxicas consecuencia de la proximidad de las instalaciones de gas.

Con carácter general deben tenerse 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
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos
- 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.

En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.)

### **3.4. Protecciones**

#### **3.4.1. Ropa de trabajo:**

- Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista

### **3.4.2. Equipos 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 Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE en
  - Calzado de seguridad
  - Casco de seguridad
  - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
  - Guantes de protección mecánica
  - Pantalla contra proyecciones
  - Gafas de seguridad
  - Cinturón de seguridad
  - Discriminador de baja tensión
  - Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)
- 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 tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección, etc.

### **3.4.3. Equipo de primeros auxilios y emergencias**

- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
- Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

### **3.4.4. Equipo de protección contra incendios**

- Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y normativa vigente.

## **3.5. Características generales de la obra**

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.



### **3.5.1. Descripción de la obra y situación**

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el Anexo 2, específico para la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud concreto.

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

### **3.5.2. Suministro de energía eléctrica**

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

### **3.5.3. Suministro de agua potable**

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

### **3.5.4. Servicios higiénicos**

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

## **3.6. Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar**

En el Anexo 1 se recogen las medidas de seguridad específicas para trabajos relativos a pruebas y puesta en servicio de las diferentes instalaciones, que son similares a las de desconexión, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

En el Anexo 1 también se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.

## **4. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

---

### **4.1. Normas Oficiales**

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Ley de Prevención de Riesgos laborales (Ley 31/1995 de 8/11) (B.O.E. 10-11-95).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (en los apartados aplicables a las obras de construcción) (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto. 487/1997 de 14 de abril) (. B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo) (B.O.E. 12-6-97).
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Protección de la seguridad y salud de trabajadores contra riesgos de agentes químicos. Real Decreto 374/2001.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de junio de 2000.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/02 de 2 de agosto).

- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio) (B.O.E. 21-6-2001).
- Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23..
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 154/1995 del 3 de febrero de 1995 sobre exigencias de los materiales eléctricos destinados a ser utilizados en determinados límites de tensión
- Ley 21/2013 de 9 Diciembre de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre, el cual, según las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE, tiene por objetivo establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la ORDEN de 6 de Mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades. BOE núm. 124, de 25 de mayo.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo.
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

#### **4.2. Normas Iberdrola**

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO.02.P4.01 Gestión de descargos en la red de distribución
- MO 07.P2.02 Coordinación de actividades empresariales,
- MO 07.P2.03 Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión
- MO.07.P2.04 Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.05 Procedimiento para la autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación.
- MO.07.P2.06 Prescripciones de seguridad para la realización de trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.08 Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas
- MO.07.P2.09 Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas aéreas.
- MO.07.P2.10 Seguridad e higiene. Cooperación preventiva de actividades con empresas de gas.
- MO.07.P2.12 Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT's.
- MO 07.P2.13 Comunicación de los OL y COD

Otras Normas y Manuales Técnicos de Iberdrola que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

#### **4.3. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores**

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia.
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia.
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento.
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.

## 5. ANEXOS

### 5.1. ANEXO 1: RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos

**NOTA.-** Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación.

#### 5.1.1. Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>1. Pruebas y puesta en servicio</p> <p><i>(Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</i></p>	<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. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras</li> <li>• Presencia de animales, colonias, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver punto 3.3</li> <li>• Cumplimiento MO 12.05.02 al 05</li> <li>• Mantenimiento equipos.</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Prevención antes de aperturas de armarios, etc.</li> </ul>

### 5.1.2. Líneas aéreas

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

<b>Actividad</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción preventiva y protecciones</b>
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Ataques o sustos por animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de EPI´s</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
2. Excavación , hormigonado e izado de apoyos.  (Desmontaje de apoyos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Desprendimientos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desplome o rotura del apoyo o estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Utilización de EPI´s</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Vallado de seguridad,</li> <li>• Protección huecos</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada.</li> </ul>
3. Montaje de armados  (Desguace de aparamenta en general)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Desprendimiento de carga</li> <li>• Rotura de elementos de tracción</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Contactos eléctricos</li> <li>• En los desmontajes, posibles nidos, colmenas...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Utilización de EPI´s</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> <li>• Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> </ul>
4. Cruzamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a nivel</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Riesgo eléctrico por caída de conductor encima de otras líneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente</li> <li>• Utilización de EPI´s</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>• Colocación de pórticos y protecciones aislantes.</li> <li>• Coordinar con la empresa suministradora</li> </ul>

<p><b>5. Tendido de conductores</b></p> <p><i>(Desmontaje de conductores)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelco de maquinaria</li> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente</li> <li>• Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella</li> <li>• Utilización de EPI's</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>
<p><b>5. Tensado y engrapado</b></p> <p><i>(Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Desplome o rotura del apoyo o estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente</li> <li>• Utilización de EPI's</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>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos</li> </ul>
<p><b>7. Pruebas y puesta en servicio</b></p> <p><i>(Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 5.1.1</li> </ul>



### 5.1.3. Líneas subterráneas

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p><b>1. Acopio, carga y descarga</b></p> <p><i>(Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarra)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Presencia de animales (Mordeduras, picaduras, sustos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de EPI´s</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
<p><b>2. Excavación , hormigonado y obras auxiliares</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Exposición al gas natural</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Desprendimientos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Sobresfuerzos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Contacto eléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Identificación de canalizaciones</li> <li>• Coordinación con empresa de gas</li> <li>• Utilización de EPI´s</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Vallado de seguridad,</li> <li>• Protección huecos</li> <li>• Información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Vigilancia continuada de la zona donde se está excavando</li> </ul>
<p><b>3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA</b></p> <p><i>(Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</i></p>	<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>• CoDesplome o rotura del apoyo o estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Utilización de EPI´s</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos</li> </ul>
<p><b>4. Tendido, empalme y terminales de conductores</b></p> <p><i>(Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelco de maquinaria</li> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente</li> <li>• Utilización de EPI´s</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>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
<p><b>5. Engrapado de soportes en galerías</b></p> <p><i>(Desengrapado de soportes en galerías)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 3.3</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
<p><b>7. Pruebas y puesta en servicio</b></p> <p><i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 5.1.1.</li> <li>• Presencia de colonias, nidos...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver título 5.1.1.</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>

## 5.2. ANEXO 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El presente estudio será de obligada aplicación para la ejecución de la obra correspondiente al Proyecto de "LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA".

La totalidad de la obra está ubicada dentro de los términos municipales de ARMIÑÓN y BERANTEVILLA, en la provincia de ARABA.

BILBAO, FEBRERO DE 2019

EL AUTOR DEL PROYECTO



INGENIERO INDUSTRIAL:  
D. PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO Nº 1295

## 6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS



Término Municipal  
de Armiñón  
(Araba)



Término Municipal  
de Berantevilla  
(Araba)

**- LEYENDA -**

- Límite Zona De Seguridad Arbolado
- Flecha Máxima Conductor
- Superficie de Poda
- Parcelas Rústicas
- Parcelas Urbanas
- Límite Municipal

ORIGINAL DIN-A3

0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**IBERDROLA**  
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/2.500

PLANO Nº: 1  
HOJA: 1 de 4

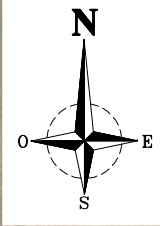
LÍNEA DE ENLACE "4653 L02  
NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO  
LACORZANILLA Y RIBAGUDA  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

**PARCELARIO**

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO INDUSTRIAL:  
PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO Nº 1.295





**- LEYENDA -**

-  Límite Zona De Seguridad Arbolado
-  Flecha Máxima Conductor
-  Superficie de Poda
-  Parcelas Rústicas
-  Parcelas Urbanas
-  Límite Municipal




*Término Municipal de Armiñón (Araba)*

*Término Municipal de Berantevilla (Araba)*

ORIGINAL DIN-A3

0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO

PROYECTO	EDITADO PARA
----------	--------------



Nº EXPTÉ. IB.:  
 ESCALAS: 1/2.500    PLANO Nº: 1    HOJA: 2 de 4

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

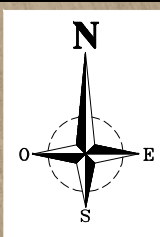
**PARCELARIO**



Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 INGENIERO INDUSTRIAL:  
 PEDRO COTERO ALONSO  
 COLEGIADO Nº 1.295







**- LEYENDA -**

-  Límite Zona De Seguridad Arbolado
-  Flecha Máxima Conductor
-  Superficie de Poda
-  Parcelas Rústicas
-  Parcelas Urbanas
-  Límite Municipal




*Término Municipal de Armiñón (Araba)*

*Término Municipal de Berantevilla (Araba)*

ORIGINAL DIN-A3

0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO

PROYECTO	EDITADO PARA
LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)	



Nº EXPTÉ. IB.:  
 ESCALAS: 1/2.500    PLANO Nº: 1    HOJA: 3 de 4

**PARCELARIO**



Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 INGENIERO INDUSTRIAL:  
 PEDRO COTERO ALONSO  
 COLEGIADO Nº 1.295







Término Municipal  
de Armiñón  
(Araba)



Término Municipal  
de Berantevilla  
(Araba)

**- LEYENDA -**

	Límite Zona De Seguridad Arbolado
	Flecha Máxima Conductor
	Superficie de Poda
	Parcelas Rústicas
	Parcelas Urbanas
	Límite Municipal

ORIGINAL DIN-A3

0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/2.500

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02  
NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO  
LACORZANILLA Y RIBAGUDA  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

**PARCELARIO**

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO INDUSTRIAL:  
PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO Nº 1.295



**RELACIÓN DE PROPIETARIOS, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

Línea de Enlace "4653 L02 NANCLARES" entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda - ARMIÑÓN y BERANTEVILLA - (ARABA)																
MUNICIPIO / UDALERRIA	Nº / Zk	DATOS PROPIETARIO / JABEAREN DATUAK			DATOS CATASTRALES / DATU KATASTRALAK			AFECCIONES / AFEKZIOAK						ARBOLADO / ZUHAITZ MOTA		
		Propietario / Jabea	Dirección / Helbidea	Localidad / Herria	Polígono / Poligonoa	Parcela / Partzela	Naturaleza - Cultivo / Izaera - labore	Apoyo Nº / Euskarri Zk	Ocupación Apoyo / Euskarri azalera (m²)	Longitud Tendido / Linearen Luzera (m)	Superficie vuelo / Aireko zortasunaren azalera (m²)	Longitud Canalización / Kanalizazioaren luzera (m)	Superficie Canalización / Kanalizazioaren azalera (m²)	Ocupación Temporal / Aldi baterako okupazioa (m²)	Superficie Seguridad / Babes azalera (m²)	Superficie de Tala / Mozketa azalera (m²)
BERANTEVILLA	0	AYUNTAMIENTO DE BERANTEVILLA	MAYOR KALEA, 11	BERANTEVILLA	1	-	-	250	4,88	-	-	149	63	100	-	-
BERANTEVILLA	1	VICTORIANA ANSOTEGI EGUILUZ	SANCHO EL SABIO, 26. 5ºD	VITORIA / GASTEIZ	1	335	SECANO	-	-	-	-	-	-	-	32,30	-
BERANTEVILLA	2	EDUARDO GARCÍA MNEZ. DE MARIGORTA	CAMINO DE FRASCALES, 3	BERANTEVILLA	1	339	SECANO	-	-	66	445	-	-	-	1467,43	-
		MILAGROS GARCÍA MNEZ. DE MARIGORTA	ABAJO, 18	BERANTEVILLA												
BERANTEVILLA	3	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	CALLE DEL CID, 2	MIRANDA DE EBRO / BURGOS	1	-	-	-	-	12	112	-	-	-	295,76	141,47
BERANTEVILLA	4	CARMEN MNEZ. DE MARIGORTA ARANA	PASEO GARIBAI, 6. 2 CN	ARRASATE	1	34	SECANO / ERIAL A PASTOS	249	1,32	194	1399	-	-	100	4495,12	-
		M. GLORIA DEL PILAR MNEZ. DE MARIGORTA ARANA	MUNAR, 8 ,1ºB	ARRASATE												
BERANTEVILLA	5	M. DOLORES MNEZ. DE MARIGORTA MESA	CIUDAD VIERZON, 32. 5ºIZ.	MIRANDA DE EBRO	1	35	SECANO / ERIAL A PASTOS	248 / 247	2,86	229	2531	-	-	200	7339,67	-
		M. REMEDIO MNEZ. DE MARIGORTA MESA	MARQUES DE PARADAS, 27. 2º IZ.	SEVILLA												
BERANTEVILLA	6	CARLOS IGNACIO ANSOTEGI ANGULO	-	LACORZANILLA	1	36	SECANO	246	1,17	117	668	-	-	100	2545,13	-
		J. EUGENIO ANSOTEGI ANGULO	-	LACORZANILLA												
BERANTEVILLA	7	CARLOS IGNACIO ANSOTEGI ANGULO	-	LACORZANILLA	1	37	SECANO	245	1,54	183	1390	-	-	100	4315,52	-
		J. EUGENIO ANSOTEGI ANGULO	-	LACORZANILLA												
BERANTEVILLA	8	SALVADOR ALONSO DÍAZ DE SARRALDE	CRTA. TREVIÑO, 44	BERANTEVILLA	1	38	SECANO	-	-	60	395	-	-	-	1344,71	-
		ANA MARÍA PINEDO CERRILLO	CRTA. TREVIÑO, 44	BERANTEVILLA												



**RELACIÓN DE PROPIETARIOS, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

Línea de Enlace "4653 L02 NANCLARES" entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda - ARMIÑÓN y BERANTEVILLA - (ARABA)																
MUNICIPIO / UDALERRIA	Nº / Zk	DATOS PROPIETARIO / JABEAREN DATUAK			DATOS CATASTRALES / DATU KATASTRALAK			AFECCIONES / AFEKZIOAK						ARBOLADO / ZUHAITZ MOTA		
		Propietario / Jabea	Dirección / Helbidea	Localidad / Herria	Polígono / Poligonoa	Parcela / Partzela	Naturaleza - Cultivo / Izaera - labore	Apoyo Nº / Euskarri Zk	Ocupación Apoyo / Euskarri azalera (m²)	Longitud Tendido / Linearen Luzera (m)	Superficie vuelo / Aireko zortasunaren azalera (m²)	Longitud Canalización / Kanalizazioaren luzera (m)	Superficie Canalización / Kanalizazioaren azalera (m²)	Ocupación Temporal / Aldi baterako okupazioa (m²)	Superficie Seguridad / Babes azalera (m²)	Superficie de Tala / Mozketa azalera (m²)
BERANTEVILLA	9	SALVADOR ALONSO DÍAZ DE SARRALDE	CRTA. TREVIÑO, 44	BERANTEVILLA	1	39	SECANO	-	-	59	754	-	-	-	1699,39	-
		ANA MARÍA PINEDO CERRILLO	CRTA. TREVIÑO, 44	BERANTEVILLA												
BERANTEVILLA	10	COMERCIAL RAYCOFIA S.A.	LUIS MARÍA URIARTE, 3	VITORIA / GASTEIZ	1	40	SECANO	244	1,54	113	1081	-	-	100	2879,77	-
BERANTEVILLA	11	CRESCENCIA ALONSO DÍAZ DE SARRALDE	-	BERANTEVILLA	1	41	SECANO	-	-	80	728	-	-	-	2338,63	-
BERANTEVILLA	12	MIGUEL ÁNGEL SALAZAR LOPEZ DE ARMENTIA	SUBJUANA, 0	VITORIA / GASTEIZ	1	42	SECANO	-	-	58	311	-	-	-	1226,19	-
		M. TERESA PÉREZ LESAGA	SUBJUANA, 0	VITORIA / GASTEIZ												
BERANTEVILLA	13	MIGUEL ÁNGEL SALAZAR LOPEZ DE ARMENTIA	SUBJUANA, 0	VITORIA / GASTEIZ	1	43	SECANO	243	1,17	156	1010	-	-	100	3492,29	-
		M. TERESA PÉREZ LESAGA	SUBJUANA, 0	VITORIA / GASTEIZ												
BERANTEVILLA	14	AYUNTAMIENTO DE BERANTEVILLA	MAYOR KALEA, 11	BERANTEVILLA	1	-	-	242	1,32	12	48	-	-	100	227,75	-
BERANTEVILLA	15	M. ESTHER GORDEJUELA MONTOYA	QUINTO CENTENARIO, 32, BA	GETAFE	1	45	SECANO	-	-	62	484	-	-	-	1468,49	-
		LEOPOLDO MONTOYA VALLEJO	POBLADO LOS ÁNGELES, 24	MIRANDA DE EBRO												
		BEGOÑA GORDEJUELA MONTOYA	PALOMARES, 24	BEAS DE SEGURA												
BERANTEVILLA	16	M. ESTHER GORDEJUELA MONTOYA	QUINTO CENTENARIO, 32, BA	GETAFE	1	46	SECANO	-	-	51	674	-	-	-	1489,02	-
		BEGOÑA GORDEJUELA MONTOYA	PALOMARES, 24	BEAS DE SEGURA												

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

Línea de Enlace "4653 L02 NANCLARES" entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda - ARMINÓN y BERANTEVILLA - (ARABA)																
MUNICIPIO / UDALERRIA	Nº / Zk	DATOS PROPIETARIO / JABEAREN DATUAK			DATOS CATASTRALES / DATU KATASTRALAK			AFECCIONES / AFEKZIOAK						ARBOLADO / ZUHAITZ MOTA		
		Propietario / Jabea	Dirección / Helbidea	Localidad / Herria	Polígono / Poligonoa	Parcela / Partzela	Naturaleza - Cultivo / Izaera - labore	Apoyo Nº / Euskarri Zk	Ocupación Apoyo / Euskarri azalera (m²)	Longitud Tendido / Linearen Luzera (m)	Superficie vuelo / Aireko zortasunaren azalera (m²)	Longitud Canalización / Kanalizazioaren luzera (m)	Superficie Canalización / Kanalizazioaren azalera (m²)	Ocupación Temporal / Aldi baterako okupazioa (m²)	Superficie Seguridad / Babes azalera (m²)	Superficie de Tala / Mozketa azalera (m²)
BERANTEVILLA	17	MARCOS PECIÑA ALBIZ	-	BERANTEVILLA	1	47	SECANO	-	-	98	867	-	-	-	2432,45	-
BERANTEVILLA	18	IGNACIA LÓPEZ DE TORRE DÍAZ DE OTAZU	PLAZA, 7, B	BERANTEVILLA	1	48	SECANO	241	1,54	108	811	-	-	100	2525,95	-
		RAMÓN LÓPEZ DE TORRE DÍAZ DE OTAZU	ZUMAQUERA PASEO, 17, 3ª	VITORIA / GASTEIZ												
		LAUREANA LÓPEZ DE TORRE DÍAZ DE OTAZU	CAMINO DE FRASCALES, 11	BERANTEVILLA												
BERANTEVILLA	19	M. ÁNGELES PEREZ MNEZ. DE MARIGORTA	LA CALERA, 2	CAICEDO YUSO	1	50	SECANO	-	-	60	323	-	-	-	1273,81	-
		M. SOLEDAD SAENZ DE URTURI MARQUÍNEZ	GERARDO ARMESTO, 7, 2ªB	VITORIA / GASTEIZ												
		M. CONCEPCIÓN PÉREZ MNEZ. DE MARIGORTA	BEATO T ZUMÁRRAGA, 36, 6ªIZ	VITORIA / GASTEIZ												
		M. JESÚS PÉREZ MNEZ. DE MARIGORTA	ZALDIARAN PLAZA, 9, 3ªD	VITORIA / GASTEIZ												
		CARMEN BEGOÑA PÉREZ MNEZ. DE MARIGORTA	CORONACIÓN V B, 2, 2ªIZ	VITORIA / GASTEIZ												
		M. REMEDIOS PÉREZ MNEZ. DE MARIGORTA	MEJICO, 16, 7ªA	VITORIA / GASTEIZ												
		M. REMEDIOS MNEZ DE MARIGORTA PÉREZ	ÁNGELES MANZANA 16, 7	MIRANDA DE EBRO												
		M. CARMEN SAENZ DE URTURI MARQUÍNEZ	-	ARLUCEA												
JESÚS MARÍA SAENZ DE URTURI MARQUÍNEZ	JUEGO DE BOLOS, 2	ARLUCEA														
BERANTEVILLA	20	ARAGONESA DE PIENSOS S.A.	CRTA. LOGROÑO	UTEBO	1	51	ERIAL A PASTOS / IMPRODUCTIVO	240 / 239	2,33	125	615	-	-	200	2621,10	-

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

Línea de Enlace "4653 L02 NANCLARES" entre el Polígono Lacorzanilla y Ribaguda - ARMIÑÓN y BERANTEVILLA - (ARABA)																
MUNICIPIO / UDALERRIA	Nº / Zk	DATOS PROPIETARIO / JABEAREN DATUAK			DATOS CATASTRALES / DATU KATASTRALAK			AFECCIONES / AFEKZIOAK						ARBOLADO / ZUHAITZ MOTA		
		Propietario / Jabea	Dirección / Helbidea	Localidad / Herria	Polígono / Poligonoa	Parcela / Partzela	Naturaleza - Cultivo / Izaera - labore	Apoyo Nº / Euskarri Zk	Ocupación Apoyo / Euskarri azalera (m²)	Longitud Tendido / Linearen Luzera (m)	Superficie vuelo / Aireko zortasunaren azalera (m²)	Longitud Canalización / Kanalizazioaren luzera (m)	Superficie Canalización / Kanalizazioaren azalera (m²)	Ocupación Temporal / Aldi baterako okupazioa (m²)	Superficie Seguridad / Babes azalera (m²)	Superficie de Tala / Mozketa azalera (m²)
BERANTEVILLA	21	M. LUISA SAMANIEGO OCIO	SANTA CRUZ FIERRO, 0	SANTA CRUZ FIERRO	1	52	SECANO	238	1,17	92	374	-	-	100	1870,83	-
		M. CONSUELO OCIO SAMANIEGO	LOS HERRÁN 1, 7º DCHA	VITORIA / GASTEIZ												
		M. CARMEN OCIO SAMANIEGO	IHURRALDEA, 13, 3º DCHA	VITORIA / GASTEIZ												
		J. IGNACIO OCIO SAMANIEGO	SANTA CRUZ FIERRO, 0	SANTA CRUZ FIERRO												
ARMIÑÓN	22	M. PILAR VALLEJO VILLARREAL	EL LAGO, 58, BJ	MIRANDA DE EBRO	1	223	URBANA	-	-	56	201	-	-	-	695,07	-
		ARACELI VALLEJO VILLARREAL	CTRA. LOGROÑO, 52, 1ºD	-												
		JOSÉ VALLEJO VILLARREAL	RONDA FERROCARRIL, 21, 2ºD	-												
		MARIA JOSÉ VALLEJO VILLARREAL	FERNÁN GONZÁLEZ, 24, 1 CN	MIRANDA DE EBRO												
ARMIÑÓN	23	JUNTA ADMINISTRATIVA DE ARMIÑÓN	-	ARMIÑÓN	1	1033	SECANO / CHOPERA	-	-	39	168	-	-	-	778,17	-
ARMIÑÓN	24	EMETERIO VALLEJO SUSO	FRANCISCO CANTERA, 25, 2ºC	-	1	224	URBANA	-	-	33	120	-	-	-	382,29	-
ARMIÑÓN	25	CARLOS OLANO LÓPEZ DE ONDATEGUI	REAL, 1, 02	ARMIÑÓN	1	225	URBANA	-	-	22	64	-	-	-	343,66	-
ARMIÑÓN	26	INDUSTRIAS TÉCNICAS DE LA ESPUMA S.L., INTECSA	CTRA LOGROÑO-VITORIA, 25	BERANTEVILLA	1	1430	URBANA	-	-	-	1	-	-	-	140,08	-
ARMIÑÓN	27	INDUSTRIAS TÉCNICAS DE LA ESPUMA S.L., INTECSA	CTRA LOGROÑO-VITORIA, 25	BERANTEVILLA	1	1431	URBANA	-	-	-	-	-	-	-	4858,00	-
ARMIÑÓN	28	AYUNTAMIENTO DE ARMIÑÓN	CALLE REAL, 1	ARMIÑÓN	1	-	-	237	4,88	23	205	-	-	100	1027,67	-

## 7. PLANOS

## 7.1 LISTA DE PLANOS

▪ Plano de SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	1
▪ Plano de PLANTA LSMT .....	2
▪ Plano de PERFIL Y PLANTA LAMT .....	3
▪ Plano de ESQUEMA UNIFILAR .....	4
▪ Plano de DETALLE AP. Nº 237 .....	5
▪ Plano de DETALLE AP. Nº 250 .....	6
▪ Plano de DETALLE PAT AP. FRECUENTADOS .....	7





C.T. "ALALAYA"  
(100200830)  
COORDENADAS UTM ETRS 89:  
X: 509.224,21  
Y: 4.725.203,79

Término Municipal de  
Armiñón y Berantevilla  
(Araba)

0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**IBERDROLA**  
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/25.000 PLANO Nº: HOJA:  
1/12.500 1 1 de 1

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02  
NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO  
LACORZANILLA Y RIBAGUDA  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

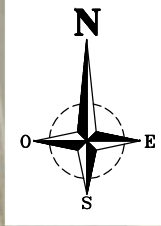
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO INDUSTRIAL:  
PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3





C.T. "ALALAYA"  
(100200830)

APOYO PROYECTADO  
Nº250, C-4500/12

*Término Municipal  
de Berantevilla  
(Araba)*

**- LEYENDA -**

	LÍNEA SUBTERRANEA M.T. 13,2kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 12/20kV 3(1x240) mm <sup>2</sup> AL + H16
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA CONDUCTOR: 100-AL/17-ST1A
	ARQUETA PROYECTADA
	P.A.S. PROYECTADO

TRAMO	LONGITUD	CONDUCTOR
C.T. "ATALAYA" - Apoyo Nº 250	162 m	HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm <sup>2</sup> AL + H16

TRAMO	LONGITUD	ZANJA	PAVIMENTO
C.T. "ALALAYA" - A	4 m	A-2H-160-M	ASFALTO
A - B	145 m	C-2H-160-M	ASFALTO
TOTAL DE ZANJA PROYECTADA			149 metros

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO
0	12/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE

PROYECTO	EDITADO PARA
PROYECTO	EDITADO PARA

**IBERDROLA**  
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/800

PLANO Nº: 2  
HOJA: 1 de 1

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02  
NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO  
LACORZANILLA Y RIBAGUDA  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

**PLANTA L.S.M.T.**

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO INDUSTRIAL:  
PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3



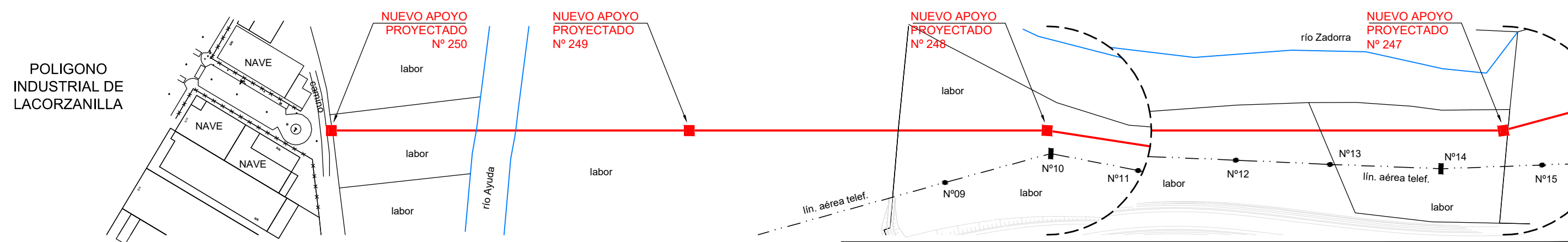
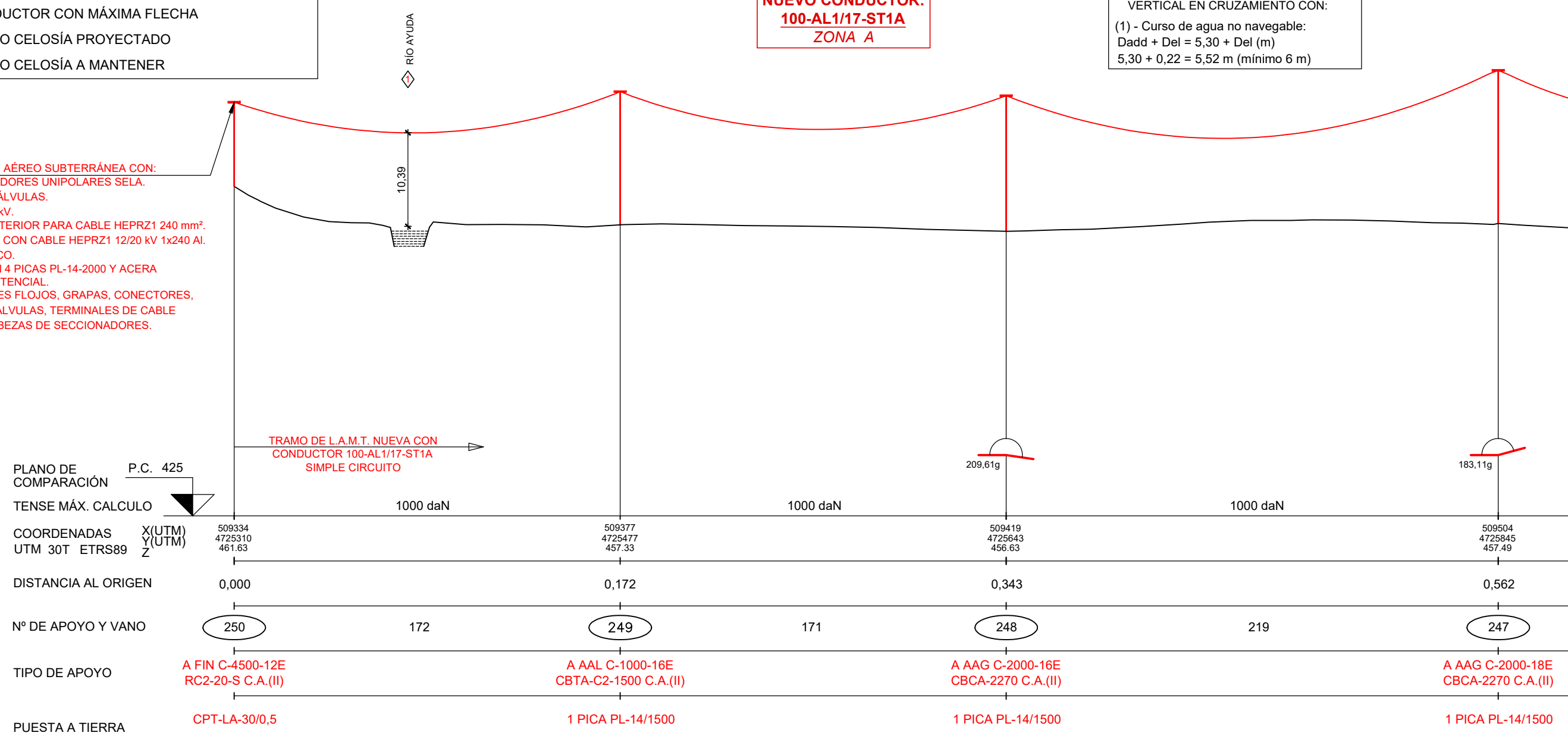
**-LEYENDA-**

- L.A.M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- - - - - L.A.M.T. EXISTENTE
- CONDUCTOR CON MÁXIMA FLECHA
- APOYO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO CELOSÍA A MANTENER

**NUEVO CONDUCTOR:  
100-AL1/17-ST1A  
ZONA A**

MÍNIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUZAMIENTO CON:  
(1) - Curso de agua no navegable:  
Dadd + Del = 5,30 + Del (m)  
5,30 + 0,22 = 5,52 m (mínimo 6 m)

- INSTALAR TRANSICIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA CON:**
- JUEGO DE SECCIONADORES UNIPOLARES SELA.
  - SOPORTE DE AUTOVÁLVULAS.
  - 3 AUTOVÁLVULAS 20 kV.
  - 3 TERMINALES DE EXTERIOR PARA CABLE HEPRZ1 240 mm².
  - 1 PASO AÉREO/SUBT. CON CABLE HEPRZ1 12/20 kV 1x240 AL.
  - ANTIESCALO METÁLICO.
  - P.A.T. EN ANILLO CON 4 PICAS PL-14-2000 Y ACERA PERIMETRAL EQUIPOTENCIAL.
  - FORRADO DE PUENTES FLOJOS, GRAPAS, CONECTORES, CABEZAS DE AUTOVÁLVULAS, TERMINALES DE CABLE SUBTERRÁNEO Y CABEZAS DE SECCIONADORES.



0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO

PROYECTO
EDITADO PARA

**LÍNEA DE ENLACE "4653 L02  
NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO  
LACORZANILLA Y RIBAGUDA  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)**

**PERFIL Y PLANTA L.A.M.T.**

**Grupo Hemaq**  
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD  
 Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 INGENIERO INDUSTRIAL:  
 PEDRO COTERO ALONSO  
 COLEGIADO Nº 1.295

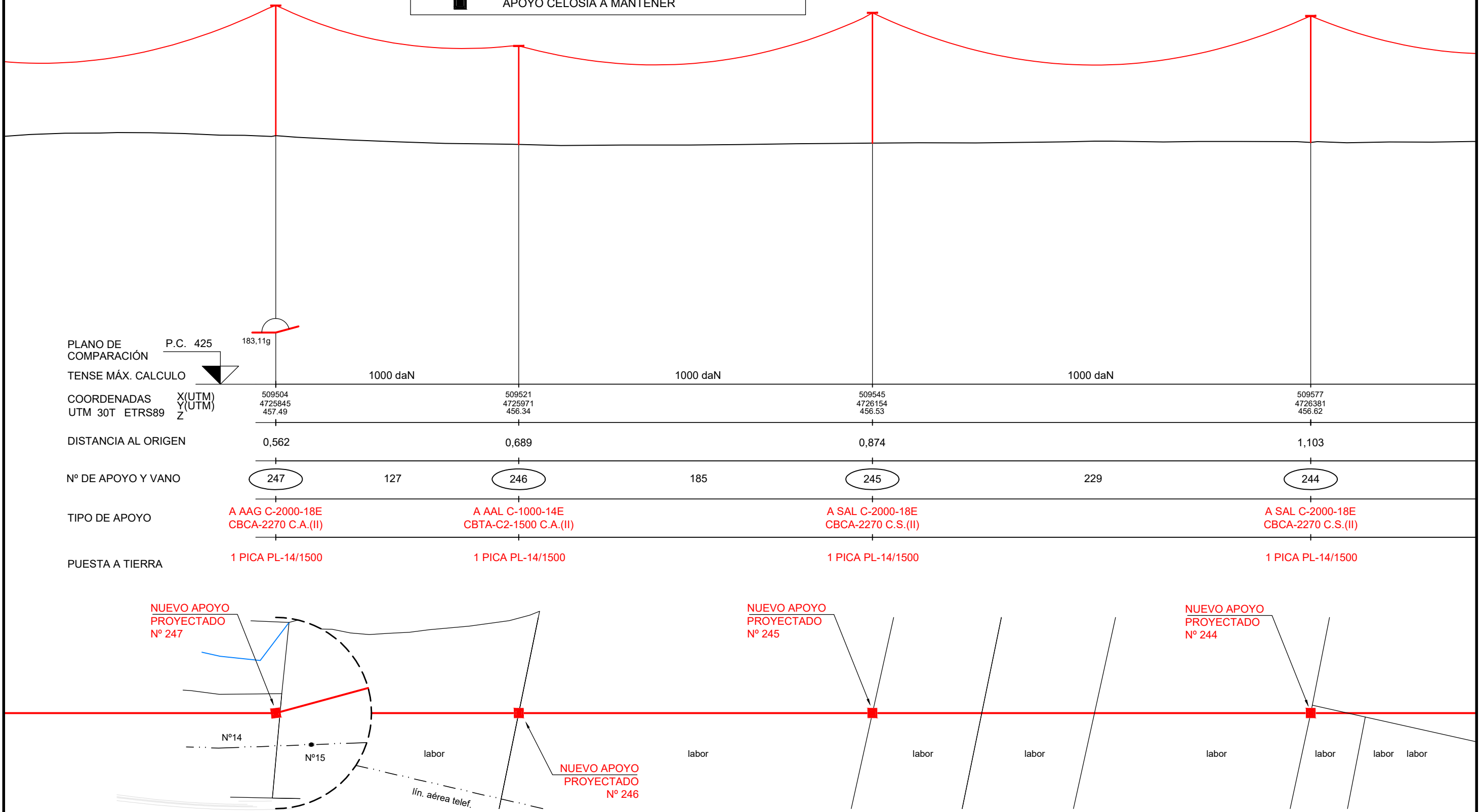
ORIGINAL DIN-A3



**-LEYENDA-**

- L.A.M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- - - - - L.A.M.T. EXISTENTE
- CONDUCTOR CON MÁXIMA FLECHA
- APOYO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO CELOSÍA A MANTENER

**NUEVO CONDUCTOR:  
100-AL1/17-ST1A  
ZONA A**



PLANO DE COMPARACIÓN	P.C. 425				183.11g			
TENSE MÁX. CALCULO	1000 daN				1000 daN			
COORDENADAS UTM 30T ETRS89	X(UTM) Y(UTM) Z	509504 4725845 457.49	509521 4725971 456.34	509545 4726154 456.53	509577 4726381 456.62			
DISTANCIA AL ORIGEN		0,562	0,689	0,874	1,103			
Nº DE APOYO Y VANO		247	127	246	185	245	229	244
TIPO DE APOYO		A AAG C-2000-18E CBCA-2270 C.A.(II)	A AAL C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.(II)	A SAL C-2000-18E CBCA-2270 C.S.(II)		A SAL C-2000-18E CBCA-2270 C.S.(II)		
PUESTA A TIERRA		1 PICA PL-14/1500	1 PICA PL-14/1500	1 PICA PL-14/1500		1 PICA PL-14/1500		1 PICA PL-14/1500

0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**IBERDROLA**  
 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Nº EXPTE. IB.:  
 ESCALAS: H: 1/2.000 V: 1/500 PLANO Nº: 3 HOJA: 2 de 5

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02  
 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO  
 LACORZANILLA Y RIBAGUDA  
 - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)  
**PERFIL Y PLANTA L.A.M.T.**

**Grupo Hemag**  
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 INGENIERO INDUSTRIAL:  
 PEDRO COTERO ALONSO  
 COLEGIADO Nº 1.295

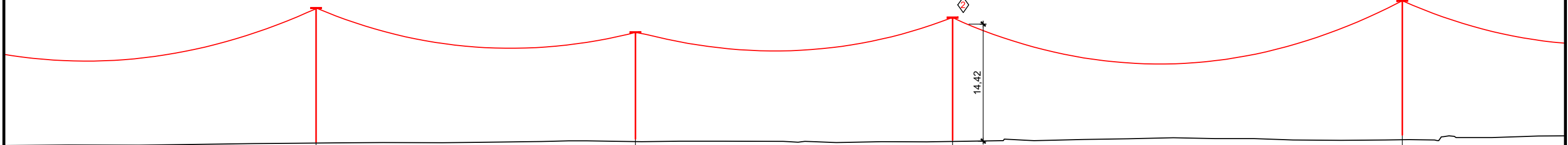
ORIGINAL DIN-A3

**-LEYENDA-**

- L.A.M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- - - - - L.A.M.T. EXISTENTE
- CONDUCTOR CON MÁXIMA FLECHA
- APOYO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO CELOSÍA A MANTENER

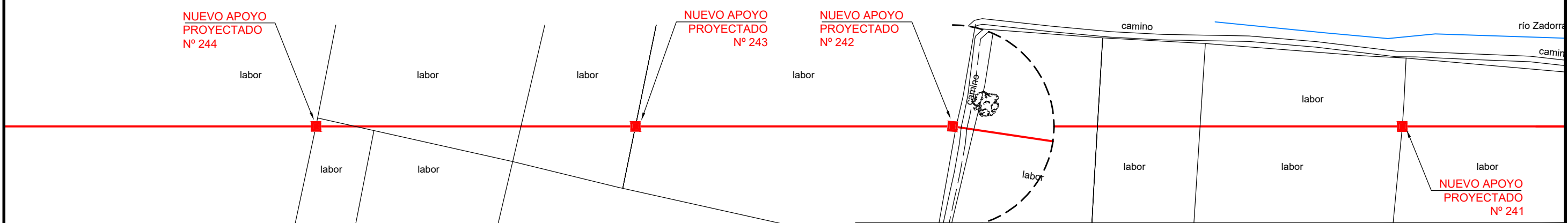
NUEVO CONDUCTOR:  
100-AL1/17-ST1A  
ZONA A

MÍNIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUZAMIENTO CON:  
(2) - Camino:  
Dadd + Del = 5,30 + Del (m)  
5,30 + 0,22 = 5,52 m (mínimo 6 m)



PLANO DE COMPARACIÓN P.C. 425  
TENSE MÁX. CALCULO  
COORDENADAS X(UTM) Y(UTM) Z

TENSE MÁX. CALCULO	1000 daN			
COORDENADAS X(UTM)	509577	509598	509618	509680
Y(UTM)	4726381	4726381	4726692	4727062
Z	456.62	457.01	456.88	457.51
DISTANCIA AL ORIGEN	1,103	1,261	1,417	1,639
Nº DE APOYO Y VANO	244	243	242	241
TIPO DE APOYO	A SAL C-2000-18E CBCA-2270 C.S.(II)	A AAL C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.A.(II)	A AAG C-2000-16E CBCA-2270 C.A.(II)	A SAL C-2000-18E CBCA-2270 C.S.(II)
PUESTA A TIERRA	1 PICA PL-14/1500	1 PICA PL-14/1500	1 PICA PL-14/1500	1 PICA PL-14/1500



0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**IBERDROLA**  
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: H: 1/2.000 V: 1/500  
PLANO Nº: 3 HOJA: 3 de 5

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02  
NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO  
LACORZANILLA Y RIBAGUDA  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

PERFIL Y PLANTA L.A.M.T.

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

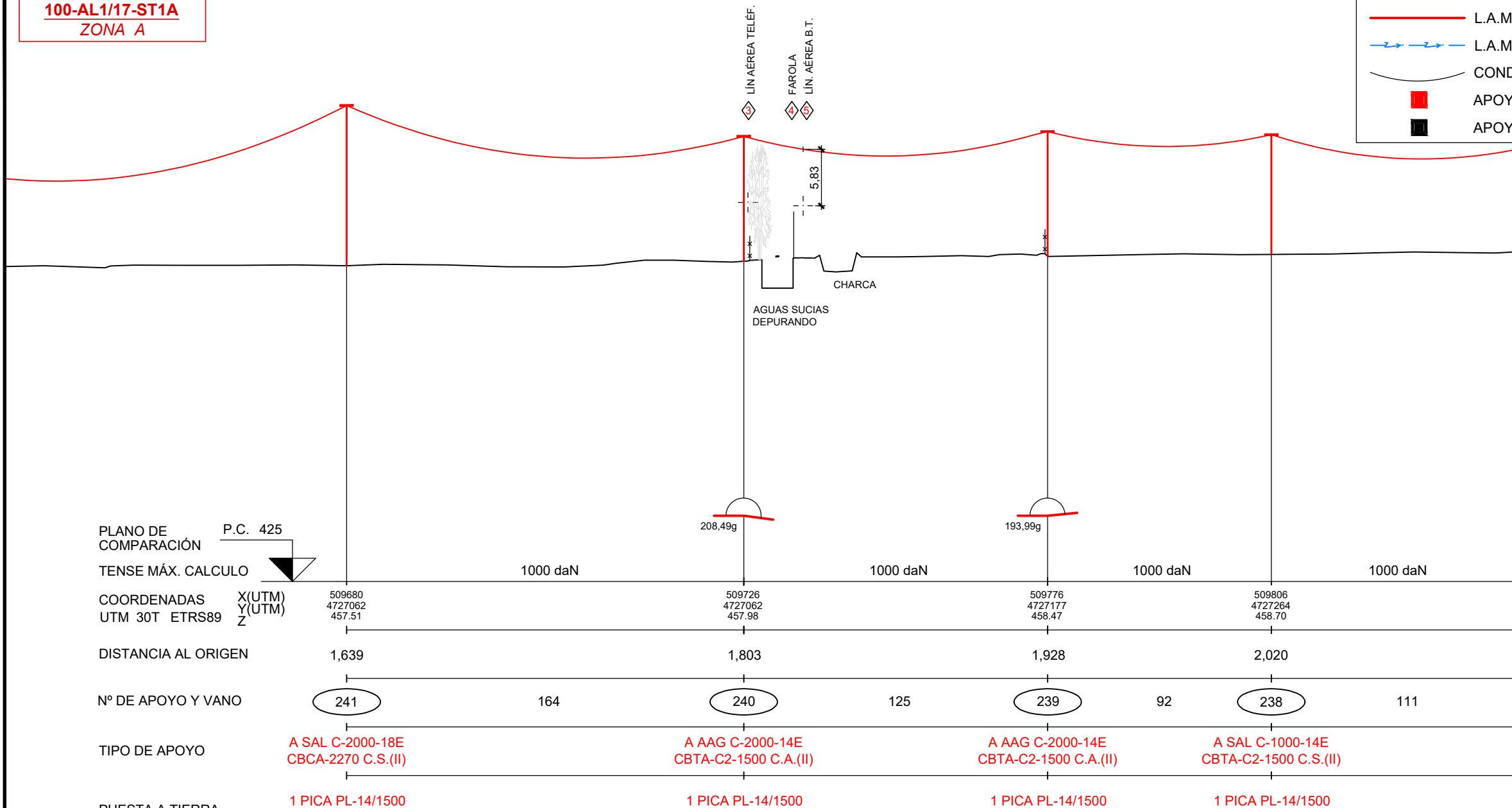
Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO INDUSTRIAL:  
PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3

**NUEVO CONDUCTOR:**  
**100-AL1/17-ST1A**  
**ZONA A**

**-LEYENDA-**

- L.A.M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- - - - - L.A.M.T. EXISTENTE
- CONDUCTOR CON MÁXIMA FLECHA
- APOYO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO CELOSÍA A MANTENER



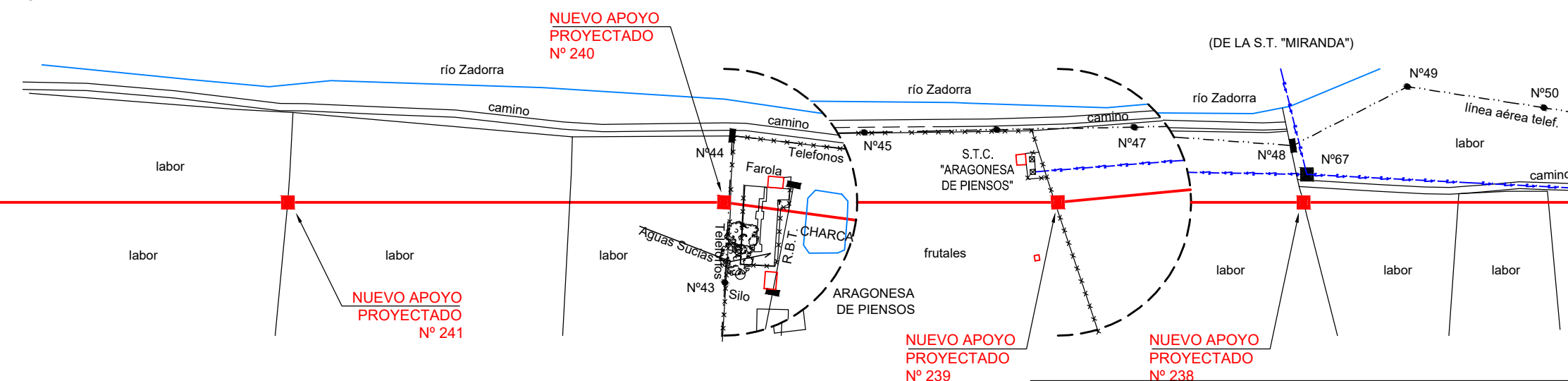
MÍNIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUZAMIENTO CON:  
 (3) - Línea aérea de teléfono:  
 $D_{add} + D_{pp} = 1,80 + Del (m)$   
 $1,80 + 0,25 = 2,05 m (mínimo 2 m)$

MÍNIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUZAMIENTO CON:  
 (4) - Red de Alumbrado:  
 $D_{add} + D_{pp} = 1,80 + Del (m)$   
 $1,80 + 0,25 = 2,05 m (mínimo 2 m)$

MÍNIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUZAMIENTO CON:  
 (5) - Línea Aérea Baja Tensión:  
 $D_{add} + Del = 1,80 + Del (m)$   
 $1,80 + 0,25 = 2,05 m (mínimo 2 m)$

PLANO DE COMPARACIÓN P.C. 425  
 TENSE MÁX. CALCULO

COORDENADAS UTM 30T ETRS89	X(UTM) 509680	Y(UTM) 4727062	Z(UTM) 457.51	1,639	241	A SAL C-2000-18E CBCA-2270 C.S.(II)	1 PICA PL-14/1500
DISTANCIA AL ORIGEN	509726	4727062	457.98	1,803	240	A AAG C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.(II)	1 PICA PL-14/1500
	509776	4727177	458.47	1,928	239	A AAG C-2000-14E CBTA-C2-1500 C.A.(II)	1 PICA PL-14/1500
	509806	4727264	458.70	2,020	238	A SAL C-1000-14E CBTA-C2-1500 C.S.(II)	1 PICA PL-14/1500
Nº DE APOYO Y VANO							
TIPO DE APOYO							
PUESTA A TIERRA							



EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO

**IBERDROLA**  
**DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

Nº EXPTÉ. IB.:  
 ESCALAS: H: 1/2.000 V: 1/500 PLANO Nº: 3 HOJA: 4 de 5

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

PERFIL Y PLANTA L.A.M.T.

**Grupo Hemag**  
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 INGENIERO INDUSTRIAL:  
 PEDRO COTERO ALONSO  
 COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3

**INSTALAR ELEMENTOS DE MANIOBRA CON:**  
 - O.C.R. TELEMANDADO.  
 - ANTIESCALO METÁLICO.  
 - P.A.T. EN ANILLO CON 4 PICAS PL-14-2000 Y ACERA PERIMETRAL EQUIPOTENCIAL  
 - FORRADO DE PUNTES FLOJOS, GRAPAS, CONECTORES Y CABEZAS DE FUSIBLES XS.

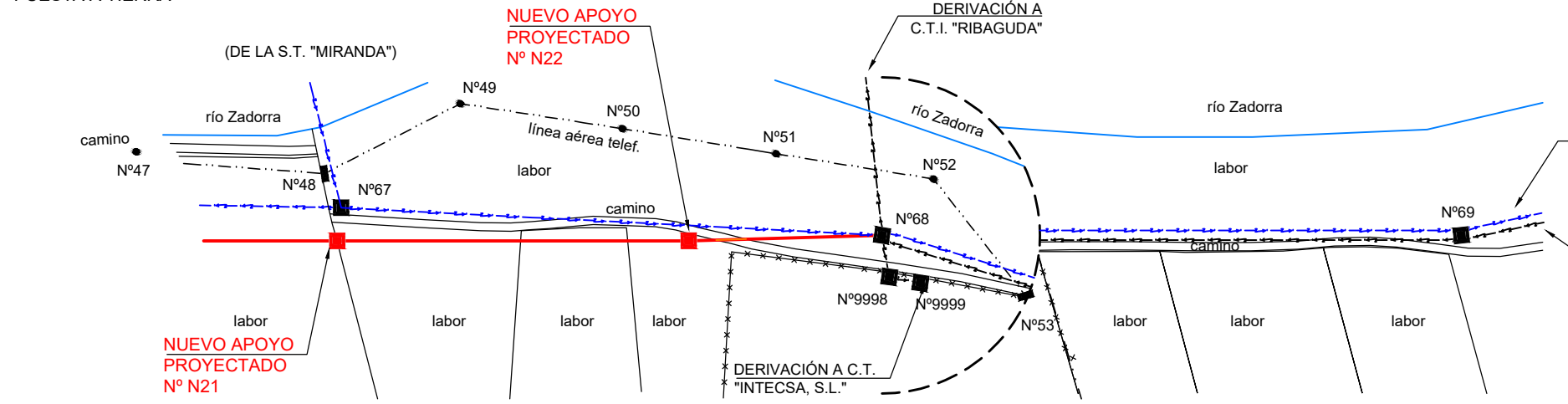
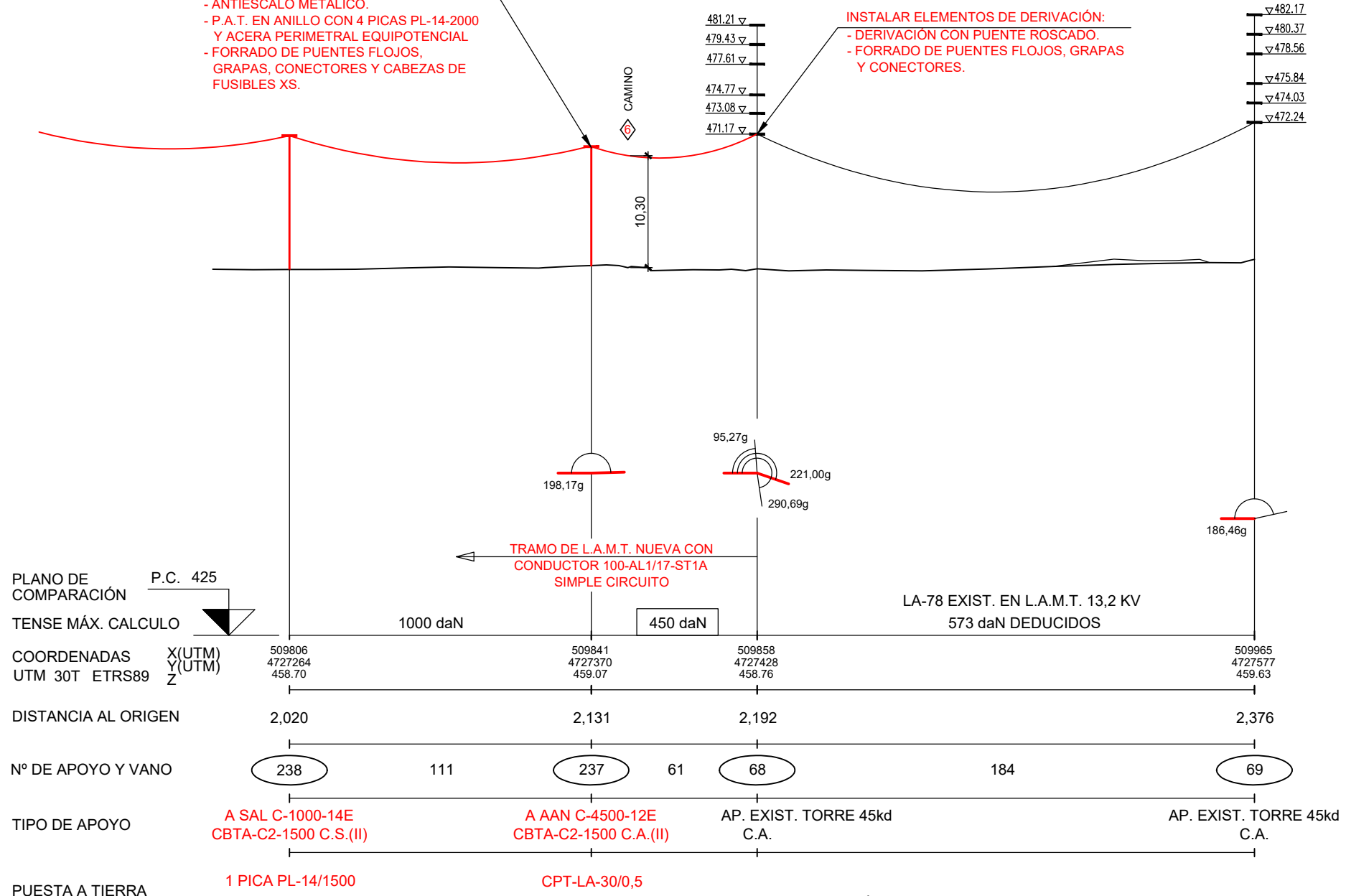
**INSTALAR ELEMENTOS DE DERIVACIÓN:**  
 - DERIVACIÓN CON PUENTE ROSCADO.  
 - FORRADO DE PUNTES FLOJOS, GRAPAS Y CONECTORES.

MÍNIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUZAMIENTO CON:  
 (6) - Camino:  
 Dadd + Del = 5,30 + Del (m)  
 5,30 + 0,22 = 5,52 m (mínimo 6 m)

**- LEYENDA -**

- L.A.M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- L.A.M.T. EXISTENTE
- CONDUCTOR CON MÁXIMA FLECHA
- APOYO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO CELOSÍA A MANTENER

**NUEVO CONDUCTOR:**  
**100-AL1/17-ST1A**  
**ZONA A**



0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**IBERDROLA**  
**DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

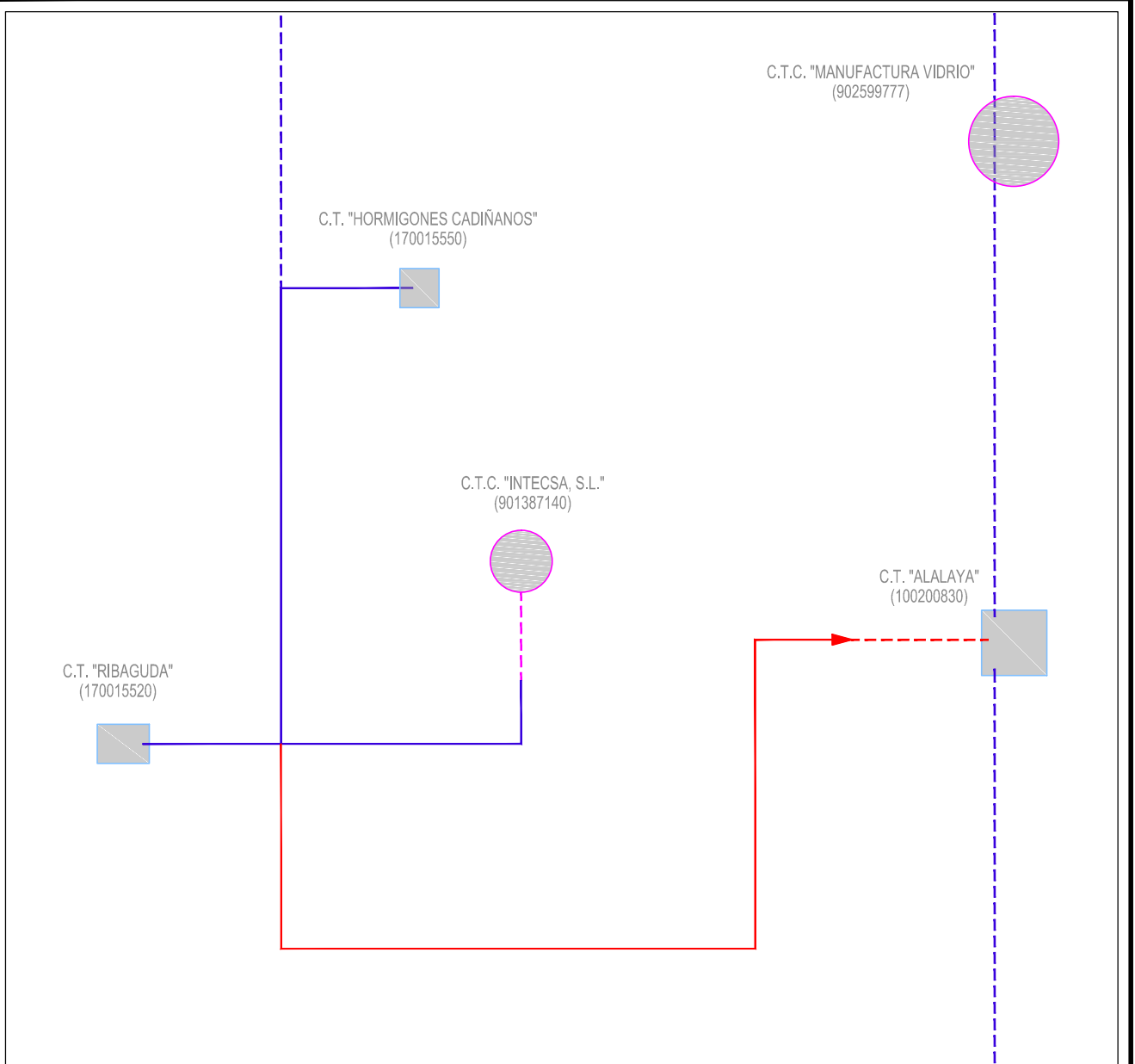
Nº EXPTE. IB.:  
 ESCALAS: H: 1/2.000 V: 1/500 PLANO Nº: 3 HOJA: 5 de 5

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

PERFIL Y PLANTA L.A.M.T.

**Grupo Hemag**  
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 INGENIERO INDUSTRIAL:  
 PEDRO COTERO ALONSO  
 COLEGIADO Nº 1.295



**- LEYENDA -**

	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	PASO AÉREO SUBTERRÁNEO PROYECTADO

0	18/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**IBERDROLA**  
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: S/E

LÍNEA DE ENLACE "4653 L02  
NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO  
LACORZANILLA Y RIBAGUDA  
- ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)

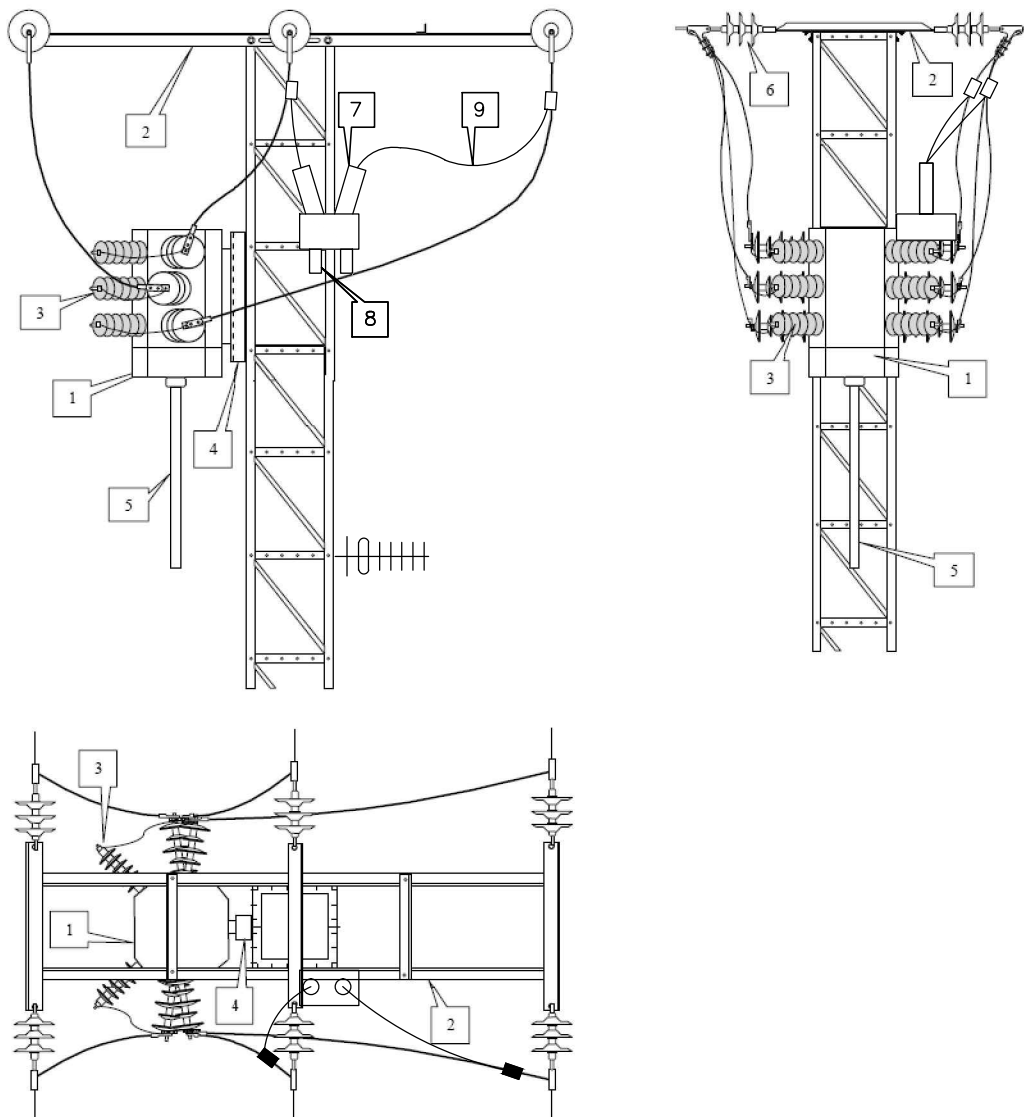
**ESQUEMA UNIFILAR**

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO INDUSTRIAL:  
PEDRO COTERO ALONSO  
COLEGIADO N° 1.295




DIN-A4

## ARMADO DE SECCIONAMIENTO DE LÍNEA CON ÓRGANO DE CORTE EN RED TELEMANDADO



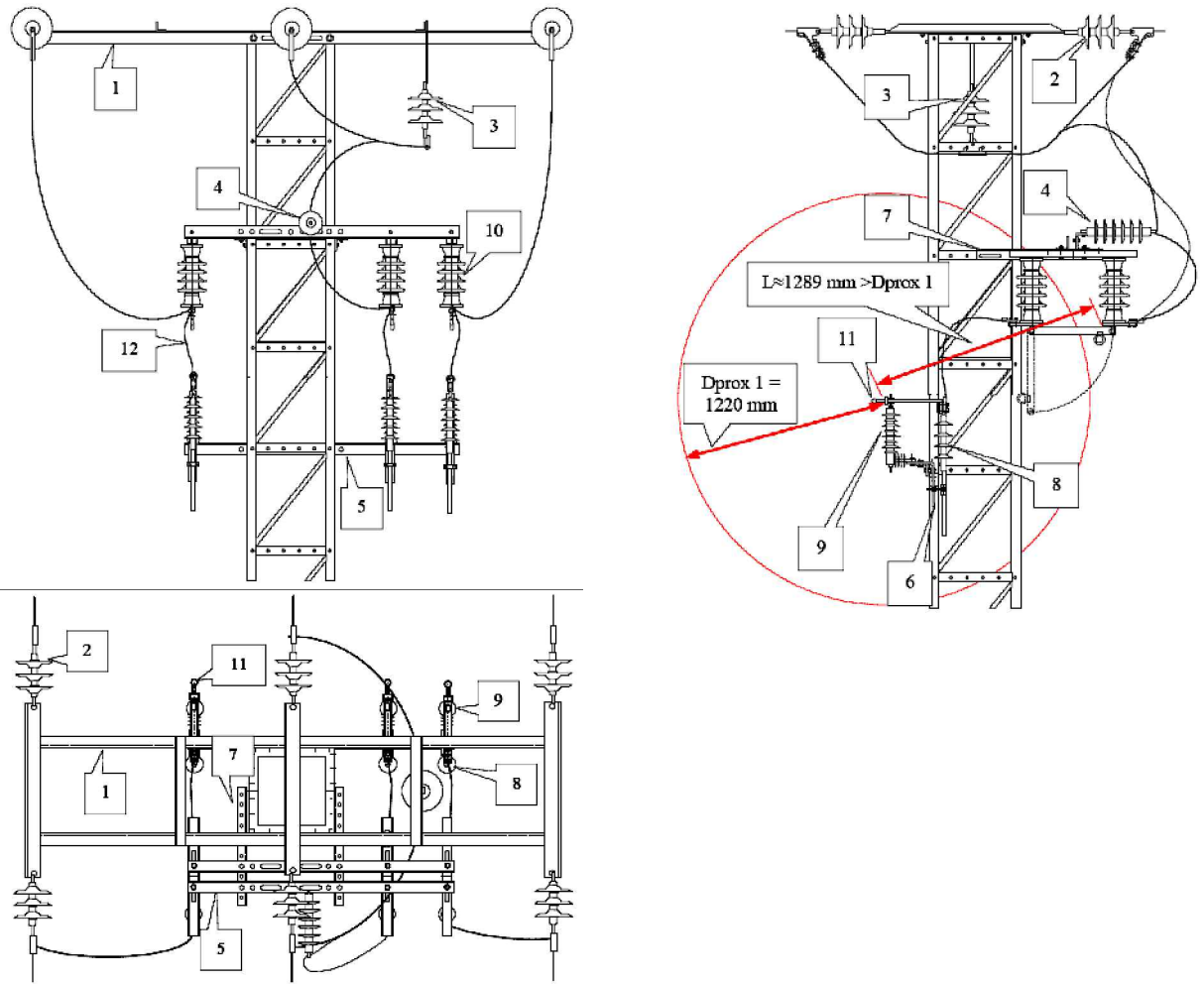
Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cuerpo del OCR telemandado	OCR-24-104	NI 74.53.01
2	1	Cruceta recta	RC	NI 52.31.02
3	6	Pararrayos (incluidos en OCR)	POM-P	NI 75.30.02
4	1	Soporte de OCR (incluido en OCR)	----	NI 74.53.01
5	1	Mando de transmisión (incluido en OCR)	----	NI 74.53.01
6	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.08.01
7	1	Transformador de tensión	----	NI 74.53.03
8	1	Soporte de TT (incluido en TT)	----	-----
9	-	Puentes según conductor	----	-----
s/n		Tornillería, piezas de conexión		

0	18/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

	LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)		
	Nº EXPTE. IB.: ESCALAS: S/E PLANO Nº: 5 HOJA: 1 de 1		
DETALLE AP. Nº 237			



DIN-A4

## ARMADO DE ENTRONQUE AÉREO/SUBTERRÁNEO FIN DE LÍNEA CON MANIOBRA EN APOYO DE PERFILES METÁLICOS CON CRUCETA RECTA



Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre 20 kV nivel II LA 56	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
5	3	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
6	3	Chapa CH8-300	CH-8-300	NI 52.30.24
7	2	Angular L-60.5-700	L-60.5-700	NI 52.30.24
8	3	Terminación cable subterráneo	TE/24	NI 56.80.02
9	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
10	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
11	3	Punto fijo de puesta a tierra	PFPT	NI 52.30.24
12	-	Puentes según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

0	18/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

 <b>IBERDROLA</b> <b>DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)		 <b>Grupo Hemag</b> INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD
	Nº EXPTE. IB.: ESCALAS: S/E	PLANO Nº: 6 HOJA: 1 de 1	

Nº REF. HEMAG: 18/056.00045  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 INGENIERO INDUSTRIAL:  
 PEDRO COTERO ALONSO  
 COLEGIADO N° 1.295

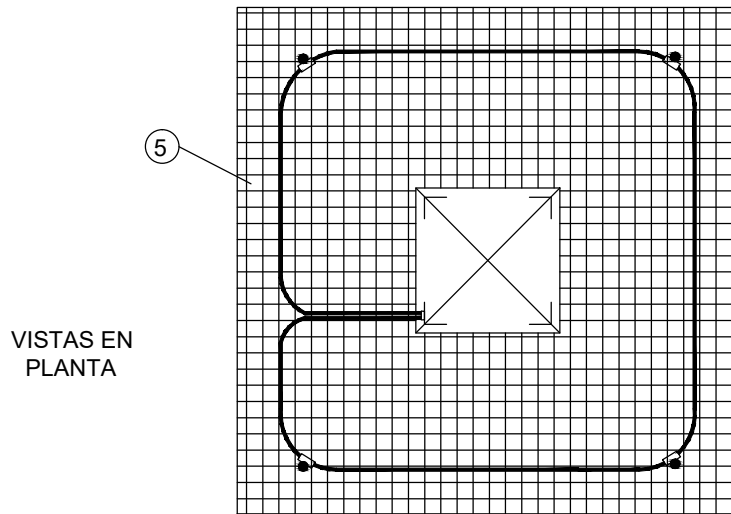
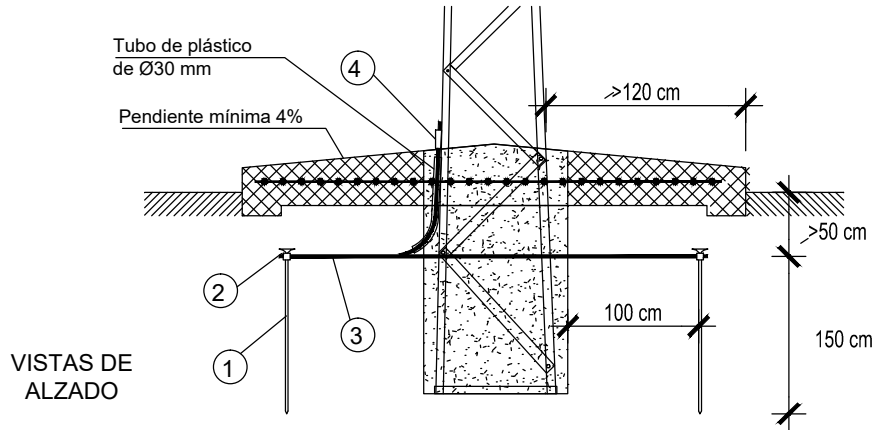


DIN-A4



# APOYOS MONOBLOQUE HASTA 20 kV




ZONA FRECUENTADA, DE PUBLICA CONCURRENCIA Y APOYOS DE MANIOBRA



## MATERIALES

Marca	NI	Descripción	Denominación	Cantidad
1	50.26.01	PICA CILINDRICA ACERO-COBRE DE Ø14,6 mm Y 1,50 m	PL 14-1500	4 udes.
2	58.26.03	GRAPA DE CONEXION PARA PICA CILINDRICA Y CABLE DE 50 mm <sup>2</sup> Cu	GC-P14,6/C50	4 udes.
3	54.10.01	CABLE DE COBRE DE 50 mm <sup>2</sup> Cu	C50	---
4	58.26.04	GRAPA DE CONEXION SENCILLA PARA CABLE DE Cu	GCS/C16	2 udes.
5	-	ACERA EQUIPOTENCIAL CON MALLAZO DE 30x30 cm Y REDONDO MINIMO 4 mm	-	---

0	19/02/2019	JGF	BGOP	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

	LÍNEA DE ENLACE "4653 L02 NANCLARES" ENTRE EL POLÍGONO LACORZANILLA Y RIBAGUDA - ARMIÑÓN Y BERANTEVILLA - (ARABA)		
	Nº EXPTE. IB.: ESCALAS: S/E	PLANO Nº: 7 HOJA: 1 de 1	
<b>DETALLE P.A.T. AP. FRECUENTADOS</b>			

DIN-A4