RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA S.C. A 13,2 KV "LODOSA-MENDAVIA" ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

PROYECTO 1337

Septiembre de 2022

El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

1 MEMORIA 4
1.1. Antecedentes 4
1.2. Objeto del proyecto 4
1.3. Organismos afectados 4
1.4. Reglamentación 5
1.5. Promotor 5
1.6. Situación y Emplazamiento. Denominación 6
1.7. Descripción de la instalación 6
1.7.1. Línea aérea de media tensión 6
1.7.2. Resumen de las unidades físicas a ejecutar 7
1.7.3. Instalación Eléctrica 9
1.8. Línea aérea de media tensión 10
1.8.1. Generalidades 10
1.8.2. Trazados y alineaciones 10
1.8.3. Características de los materiales 16
1.8.4. Cimentaciones 20
1.8.5. Cruzamientos y paralelismos 20
1.8.6. Sistema de puesta a tierra 24
1.8.7. Campos electromagnéticos 25
1.9. Protección de la avifauna 25
1.10. Ensayos eléctricos después de la instalación 29
1.11. Plazo de construcción 30
1.12. Conclusión 30
1.13. Anexo 1: Relación de bienes y derechos. 31
1.13.1. Línea aérea a 13,2 kV 31
1.14. Anexo 2: Estudio de Gestión de Residuos 34
1.14.1. Introducción 34
1.14.2. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición (RCDs) 34
1.14.3. Medidas para la prevención de generación de residuos 37
1.14.4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos 37
1.14.5. Medidas para la separación de los residuos en obra 37
1.14.6. Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto 37
1.14.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs 38
1.14.8. Normas y reglamentación aplicada 39
2 CÁLCULOS 40
2.1. Cálculos eléctricos de la línea aérea de media tensión. 40
2.1.1. Datos de partida 40
2.1.2. Capacidad de transporte por límite térmico 40
2.1.3. Caída de tensión 40
2.1.4. Pérdida de potencia 40
2.1.5. Cálculo de los campos magnético 41
2.1.6. Puesta a tierra 43
2.2. Cálculos mecánicos 50
2.2.1. Resumen Esfuerzos Conductores 50
2.2.2. Tabla de Tendido 53
2.2.3. Esfuerzos resultantes Apoyos 58
2.2.4. Esfuerzos nominales Apoyos 60
2.2.5. Esfuerzos Crucetas 62
3 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS 64
3.1. Características de los materiales 64
3.1.1. Calidad 64
3.1.2. Características generales 64

3.1.3. Características particulares de los materiales de la red aérea de alta tensión ...64
3.1.4. Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión.....64
3.1.5. Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión 65
3.1.6. Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión.....65
3.2. Ejecución y recepción técnica de las instalaciones 65
3.2.1. Introducción.....65
3.2.2. Disposiciones que se deben cumplir.....65
3.2.3. Definiciones.....65
3.2.4. Ordenación de los trabajos de ejecución 66
3.2.5. Procedimiento de recepción 66
3.2.6. Materiales.....67
3.2.7. Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones 67
3.2.8. Calificación de contratista.....67
3.3. Anexo A: Relación de documentos de consulta de obligado cumplimiento 67
3.3.1. Normas UNE 67
3.3.2. Normas sobre materiales.....67
3.3.3. Manuales técnicos de distribución 68
3.4. Anexo B: Relación de documentos informativos.....68
3.4.1. Normas sobre materiales.....68
3.4.2. Manuales técnicos de distribución 71
4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....72
4.1. Objeto.....72
4.2. Metodología. 72
4.3. Memoria descriptiva.....73
4.3.1. Aspectos generales. 73
4.3.2. Identificación y evaluación de los riesgos. 73
4.4. Medidas de prevención.....78
4.5. Medidas de protección.....81
4.6. Conclusiones.....91
5 PRESUPUESTO.....92
6 PLANOS.....95

1 MEMORIA

1.1. Antecedentes

I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., con domicilio en avenida San Adrián 48, 48003 de Bilbao (Vizcaya), es titular de la línea a 13,2 kV denominada "Lodosa-Mendavia" (4632 L05).

1.2. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es describir las condiciones técnicas y económicas de la línea eléctrica a 13,2 kV simple circuito denominada "Lodosa-Mendavia", en el tramo comprendido entre los apoyos nº130 y nº186.

Para poder reconstruir la línea aérea, y con el principal objetivo de optimizar el número de apoyos necesarios, se desmontarán todos los apoyos existentes en el tramo perteneciente a la línea aérea de S.C. a 13,2 kV mencionada en el párrafo anterior con características de hormigón, así como los apoyos nº136, nº137 y nº184 de celosía de la línea "Lodosa-Mendavia" por disponer de un esfuerzo nominal inferior a los esfuerzos resultantes del estudio.

El resto de los apoyos de celosía nº130, nº138, nº139, nº145, nº147, nº148, nº149, nº150, nº151 y nº152 de la línea aérea a 13,2 kV "Lodosa-Mendavia", no será necesaria su sustitución, a pesar de que se acondicionarán mediante el forrado reglamentario para la protección de la avifauna.

La actual línea se encuentra compuesta por conductor tipo LAC-56, el cual será sustituido por nuevo tendido 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A.).

Los nuevos apoyos nº137, nº146, nº179 y nº184 albergarán las derivaciones existentes, donde se sustituirá el conductor existente para quitarle la fatiga y volver a retensar según las condiciones del estudio actual. El nuevo conductor será el mismo que el actual 47-AL1/8ST1A (LA 56).

Dicho tramo en proyecto es motivado por los trabajos de mejora de la calidad de servicio en la zona, y al tratarse de una línea existente, tal y como manifiesta la autoridad ambiental, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 111 de la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo (LFOTU) (artículo 110 del D.F.L. 1/2017 de 26 de julio), no precisaría de autorización de actividad autorizable en suelo no urbanizable. Además, dicha actividad no queda recogida en ninguno de los anexos del Decreto Foral 97/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la Protección Ambiental, y por lo tanto no precisaría de Autorización de Afecciones Ambientales.

De esta manera se hace constar que el presente proyecto se ha realizado de acuerdo con:

- "Proyecto tipo de línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8ST1A (LA 56)" Ref. MT 2.21.60, en su última edición.
- "Proyecto tipo de línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A.)" Ref. MT 2.21.66, en su última edición.

1.3. Organismos afectados

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

a) Excelentísimo Ayuntamiento de Mendavia
b) Conferencia Hidrográfica del Ebro (CHE)
c) Mancomunidad de Montejurra.
d) Telefónica España S.A.
e) Dirección General de Obras Públicas del Gobierno de Navarra.

f) Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

1.4. Reglamentación

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

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).
- CORRECCIÓN de erratas del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad, publicado en el BON nº 120 de 22 de junio de 2018.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental en Navarra (y Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas de alta tensión.
- Orden Foral 222/2016, de 16 de junio, de la consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, de regulación del uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas de la Empresa Suministradora de Energía I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., de aplicación a esta instalación.
- Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.
- Condicionados y Ordenanzas Municipales que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Plan Municipal de Mendavia.

1.5. Promotor

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

1.6. Situación y Emplazamiento. Denominación

La renovación de la línea aérea objeto de este documento está situada según los planos que se adjuntan en el apartado 6 del presente documento, en el término municipal de Mendavia (Navarra).

1.7. Descripción de la instalación

1.7.1. Línea aérea de media tensión

LÍNEA: Línea eléctrica a 13 ,2 kV S.C. "Lodosa-Mendavia" (4632-L05).

Origen: Apoyo existente nº130 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Final: Apoyo nº186 de LAMT "Lodosa-Mendavia" (nuevo apoyo objeto de otro pyto)
Longitud: 4.726 metros
Tensión: 13,2 kV
Nº circuitos: 1 circuito
Emplazamiento: Mendavia.

Tramo 1 línea general

Origen: Apoyo existente nº130 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Final: Apoyo existente nº138 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Longitud: 480 metros
Tensión: 13,2 kV
Conductores de MT: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A.)"
Nº circuitos: 1 circuito
Emplazamiento: Mendavia.

Derivación 1

Origen: Nuevo apoyo nº137 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Final: Apoyo existente nº217 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Longitud: 63 metros
Tensión: 13,2 kV
Conductores de MT: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Nº circuitos: 1 circuito
Emplazamiento: Mendavia.

Tramo 2 línea general

Origen: Apoyo existente nº139 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Final: Apoyo nº186 de LAMT "Lodosa-Mendavia" (nuevo apoyo objeto de otro pyto)
Longitud: 4.246 metros
Tensión: 13,2 kV
Conductores de MT: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A.)"
Nº circuitos: 1 circuito
Emplazamiento: Mendavia.

Derivación 2 (Fuera de servicio)

Se calcula porque i-DE debe mantener la posibilidad de reconexión al CTC "Granados Campos".
Origen: Apoyo existente nº145 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Final: Apoyo existente nº310 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Longitud: 23 metros
Tensión: 13,2 kV
Nº circuitos: 1 circuito
Emplazamiento: Mendavia.

Derivación 3

Origen: Nuevo apoyo nº146 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Final: Apoyo existente nº280 de LAMT "Lodosa-Mendavia""
Longitud: 12 metros
Tensión: 13,2 kV
Conductores de MT: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Nº circuitos: 1 circuito
Emplazamiento: Mendavia

Derivación 4

Origen: Nuevo apoyo nº179 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Final: Apoyo existente nº254 de LAMT "Lodosa-Mendavia""
Longitud: 15 metros
Tensión: 13,2 kV
Conductores de MT: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Nº circuitos: 1 circuito
Emplazamiento: Mendavia

Derivación 5 (Derivación particular)

Origen: Nuevo apoyo nº184 de LAMT "Lodosa-Mendavia"
Final: Apoyo existente nº295 de LAMT particular "Lodosa-Mendavia""
Longitud: 38 metros
Tensión: 13,2 kV
Conductores de MT: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Nº circuitos: 1 circuito
Emplazamiento: Mendavia

1.7.2. Resumen de las unidades físicas a ejecutar

		LÍNEA GENERAL T1		**LÍNEA AÉREA A 13,2 KV "LODOSA-MENDAVIA"**						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	Ap.130 (Exist)	Ap.138 (Exist)	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A.)	1	1	480	3	1	1 (Ap.137)
A desmontar	1)	Ap.130 (Exist)	Ap.138 (Exist)	LAC-56	1	1	480	5	1	1 (Ap.137)

		DERIVACIÓN 1		**LÍNEA AÉREA A 13,2 KV "LODOSA-MENDAVIA"**						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	Ap.137 (Nuevo)	Ap.217 (Exist.)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	1	1	64	-		
A desmontar	1)	Ap.137 (Nuevo)	Ap.217 (Exist.)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	1	1	64	-		

		LÍNEA GENERAL T2		**LÍNEA AÉREA A 13,2 KV "LODOSA-MENDAVIA"**						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	Ap.139 (Exist)	Ap.186 (Otro pyto)	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A.)	1	1	4.246	22		
A desmontar	1)	Ap.139 (Exist)	Ap.186 (Otro pyto)	LAC-56	1	1	4.246	36		

		DERIVACIÓN 3		**LÍNEA AÉREA A 13,2 KV " LODOSA-MENDAVIA "**						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	Ap.146 (Nuevo.)	Ap.280 (Exist.)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	1	1	12	-		
A desmontar	1)	Ap.146 (Nuevo.)	Ap.280 (Exist.)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	1	1	12	-		

		DERIVACIÓN 4		**LÍNEA AÉREA A 13,2 KV " LODOSA-MENDAVIA "**						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	Ap.179 (Nuevo.)	Ap.254 (Exist.)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	1	1	15	-		
A construir	1)	Ap.179 (Nuevo.)	Ap.254 (Exist.)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	1	1	15	-		

		DERIVACIÓN 5		**LÍNEA AÉREA A 13,2 KV " LODOSA-MENDAVIA "PARTICULAR**						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	Ap.184 (Nuevo.)	Ap.295 (Exist.)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	1	1	38	-		
A construir	1)	Ap.184 (Nuevo.)	Ap.295 (Exist.)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	1	1	38	-		

* El tipo de elemento de maniobra o protección puede ser:

1. Seccionador de cuchillas.
2. Reconcetador.
3. Reconectador/seccionador.
4. Seccionador - Fusible (XS-SXS).
5. Autoseccionador/seccionalizador.
6. Interruptor.
7. Interruptor/seccionador.
8. Interruptor/seccionador/telecontrolado/OCR.

1.7.3. Instalación Eléctrica

1.7.3.1. Características de la línea de media tensión

Otros parámetros técnicos de la línea aérea son:

Categoría de la línea	3ª
Tensión más elevada	24 kV
Conductor	100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A) 47-AL1/8-ST1A (antiguo LA-56)
Tª máx. servicio cond. de Al	85º C
Apoyos	Metálicos.
Cimentaciones	Monobloque
Armados y Crucetas	Metálicos, simple circuito.
Aislamiento	Cadenas de suspensión: composite U70YB20P. Cadenas de amarre: composite U70YB30P AL.
Tomas de tierra	Según fija el RLAT en su ITC-LAT-07 (art. 7.3) y MT 2.23.35. En apoyos frecuentados y de maniobra: - Valores admisibles de la tensión de contacto V_{ca} Además, debe cumplirse: - Para V: 13,2 KV Resistencia $\leq$ 50 Ω En apoyos no frecuentados: - Para V: 13,2 KV Resistencia $\leq$ 150 Ω

1.8. Línea aérea de media tensión

1.8.1. Generalidades

Las actuaciones proyectadas tienen como objeto reformar el tramo existente entre los apoyos nº130 y nº184, tal y como se muestra en el plano nº4 Planta y perfil.

Las actuaciones que se llevarán a cabo son:

- Instalación de 23 nuevos apoyos de celosía y 2 nuevos apoyos de chapa.
- Nuevo tendido 100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A) con una longitud de 4.726 metros.
- Nuevo tendido 47-AL1/8-ST1A (LA-56) con una longitud de129 metros.
- Instalar un nuevo juego de seccionadores Load Buster (SLB) en el nuevo apoyo nº137.
- Construcción de acera perimetral e instalación de antiescalo en el nuevo apoyo nº137.
- Desinstalar 38 apoyos de hormigón vibrado.
- Desinstalar 3 apoyos de celosía.
- Achatarrar 4.726 metros de tendido de línea aérea conductor LAC-56.
- Achatarrar 152 metros de tendido de línea aérea conductor 47-AL1/8ST1A (LA 56).

El conductor es el denominado 100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A) de 100 mm^2 de sección, con simple circuito y un EDS, según el límite estático dinámico del mismo en zona A. El aislamiento estará formado por aisladores poliméricos.

Todas las derivaciones se repondrán con nuevo conductor 47-AL1/8-ST1A (antiguo LA-56) de 54,6 mm^2 de sección, con simple circuito y un EDS con tense reducido para zona A.

Los nuevos apoyos para sustituir se instalarán siempre bajo la traza existente para respetar la servidumbre existente propiedad de la empresa distribuidora de la zona y promotora de este proyecto.

1.8.2. Trazados y alineaciones

El trazado de línea aérea a 13,2 kV en estudio afecta al término municipal de Mendavia, y tiene una longitud de 4.726 m.

Los apoyos existentes nº138 y 139 albergan las transiciones a modo subterráneo para la alimentación del centro de transformación "P.I. Mendavia", es por ello que la línea en estudio está dividida en dos tramos diferentes.

El primer tramo cuanta con cuatro alineaciones, mientras que el tramo dos cuenta veinticuatro alineaciones.

TRAMO 1

Serie nº 1

Consta de un único vano de 110 m con inicio en el apoyo nº130 y final en el nº133. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un tense flojo del 10,3 %.

El apoyo nº130 es existente y no se modifica, y el apoyo nº133 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Realiza un cruzamiento con un arroyo y con un camino.

Serie nº 2

Consta de un único vano de 105 m con inicio en el apoyo nº133, descrito anteriormente, y final en el nº134. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 15 %.

El apoyo nº134 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 20 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 3

Consta de un único vano de 132 m con inicio en el apoyo nº134, descrito anteriormente, y final en el nº137. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,2 %.

El apoyo nº137 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S, y a 1,8 metros de esta, se colocará otra cruceta RC2/15-S, de la cual partirá. una derivación con nuevo conductor 47-AL1/8ST1A (LA 56) y ángulo 80,69 g hacia el apoyo nº217.

Realiza un cruzamiento con la carretera NA-6310, con una línea de baja tensión y con una línea de telefónica.

Serie nº 4

Consta de un único vano de 132 m con inicio en el apoyo nº137, descrito anteriormente, y final en el nº138. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un tense flojo del 10,3%.

El apoyo nº138 es existente y no se modifica. Como se ha mencionado anteriormente, en dicho apoyo termina el primer tramo de la línea aérea en estudio, ya que se realiza el paso aéreo subterráneo para alimentar el centro de transformación "P.I. Mendavia". Del centro sale otra línea subterránea que enlaza con el apoyo existente nº139, donde comienza el segundo tramo de la línea en estudio.

TRAMO 2

Serie nº 1

Consta de un único vano de 96 m con inicio en el apoyo nº139 y final en el nº140. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un tense flojo del 10,5 %.

El apoyo nº139 es existente y no se modifica, y el apoyo nº140 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Realiza un cruzamiento con un camino.

Serie nº 2

Consta de un único vano de 188 m con inicio en el apoyo nº140, descrito anteriormente, y final en el nº142. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,5 %.

El apoyo nº142 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 3

Consta de un único vano de 156 m con inicio en el apoyo nº142, descrito anteriormente, y final en el nº144. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,9 %.

El apoyo nº144 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 4

Consta de un único vano de 118 m con inicio en el apoyo nº144, descrito anteriormente, y final en el nº145. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,7 %.

El apoyo nº145 es existente y no se modifica. Actualmente la derivación al CTC "Granados Campos" está fuera de servicio, pero se proyecta como existente debido a que i-DE debe garantizar la posible reconexión. Tendrá una longitud de 23 con nuevo conductor 47-AL1/8ST1A (LA 56) y ángulo 283,27 g hacia el apoyo nº310.

Realiza un cruzamiento con una acequia.

Serie nº 5

Consta de un único vano de 79 m con inicio en el apoyo nº145, descrito anteriormente, y final en el nº146. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 15 %.

El apoyo nº146 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S, y a 1,8 metros de esta, se colocará otra cruceta RC2/15-S, de la cual partirá. una derivación con nuevo conductor 47-AL1/8ST1A (LA 56) y ángulo 70,97g hacia el apoyo nº280.

Realiza un cruzamiento con una acequia.

Serie nº 6

Consta de un único vano de 116 m con inicio en el apoyo nº146, descrito anteriormente, y final en el apoyo existente nº147. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,7%.

Serie nº 7

Consta de un único vano de 55 m con inicio en el apoyo nº147, descrito anteriormente, y final en el apoyo existente nº148. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 15%.

Serie nº 8

Consta de un único vano de 61 m con inicio en el apoyo nº148, descrito anteriormente, y final en el nº149. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 15%.

El apoyo nº149 es existente y no se modifica. Dicho apoyo está dotado de un OCR (NA10859)

Se realiza un cruzamiento con una acequia y con un camino asfaltado.

Serie nº 9

Consta de un único vano de 158 m con inicio en el apoyo nº149, descrito anteriormente, y final en el apoyo existente nº150. Forma un ángulo de 211,45 g con la serie anterior, con un EDS del 13,8%.

Se realiza un cruzamiento con una acequia.

Serie nº 10

Consta de un único vano de 147 m con inicio en el apoyo nº150, descrito anteriormente, y final en el apoyo existente nº151. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14%.

Se realiza un cruzamiento con la carretera NA-134 y con un camino.

Serie nº 11

Consta de un único vano de 155 m con inicio en el apoyo nº151, descrito anteriormente, y final en el apoyo existente nº152. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,9%.

Serie nº 12

Consta de un único vano de 152 m con inicio en el apoyo nº152, descrito anteriormente, y final en el nº156. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,9%.

El apoyo nº156 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 13

Tiene su origen en el apoyo nº156, descrito anteriormente, y finaliza en el nuevo apoyo nº159. Consta de dos vamos y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior y un EDS del 13,6%.

El primero de los vanos tiene una longitud de 162 m entre los apoyos nº156 y nº157, este último será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta de bóveda del tipo CBCA-2270. El ángulo de inclinación de las cadenas será de 44,28º.

El segundo tiene una longitud de 183 m entre los apoyos nº157 y nº159. El apoyo nº159 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Se realiza un cruzamiento con la Vía Pecuaria "Pasada del Vailengua"

Serie nº 14

Consta de un único vano de 157 m con inicio en el apoyo nº159 descrito anteriormente, y final en el nº161. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,7%.

El apoyo nº161 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 12 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 15

Consta de un único vano de 121 m con inicio en el apoyo nº161 descrito anteriormente, y final en el nº162. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,4%.

El apoyo nº162 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500 función de anclaje, con una altura de 14 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Se realiza un cruzamiento con línea aérea a 66 kV S.C. "Sequero-Calahorra", con un camino y con una acequia.

Serie nº 16

Consta de un único vano de 176 m con inicio en el apoyo nº162 descrito anteriormente, y final en el nº164. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,6%.

El apoyo nº164 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000 función de anclaje, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 17

Tiene su origen en el apoyo nº164, descrito anteriormente, y finaliza en el nuevo apoyo nº168. Consta de dos vamos y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior y un EDS del 13,7%.

El primero de los vanos tiene una longitud de 170 m entre los apoyos nº162 y nº166, este último será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta de bóveda del tipo CBCA-2270. El ángulo de inclinación de las cadenas será de 43,80º.

El segundo tiene una longitud de 166 m entre los apoyos nº1166 y nº168. El apoyo nº168 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 18

Consta de un único vano de 108 m con inicio en el apoyo nº168 descrito anteriormente, y final en el nº169. Forma un ángulo de 204,59 g con la serie anterior, con un EDS del 15%.

El apoyo nº169 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000 función de anclaje, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Se realiza un cruzamiento con una acequia y con la Vía Pecuaria "Pasada del Pontón (Mendavia)".

Serie nº 19

Tiene su origen en el apoyo nº169, descrito anteriormente, y finaliza en el apoyo nº176. Consta de cinco vanos y forma un ángulo de 200,43 g con la serie anterior y un EDS del 14,1%.

El primero de los vanos tiene una longitud de 164 m entre los apoyos nº1169 y nº171, este último será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros y cruceta de bóveda del tipo CBCA-2270. El ángulo de inclinación de las cadenas será de 48,15º.

El segundo tiene una longitud de 123 m entre los apoyos nº171 y nº172. El apoyo nº172 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros y cruceta de bóveda del tipo CBCA-2270. El ángulo de inclinación de las cadenas será de 44º.

El tercer tramo tiene una longitud de 137 m entre los apoyos nº172 y nº173. El apoyo nº173 será una torre chapa tipo CH-1000, con una altura de 13 metros y cruceta de bóveda del tipo CBTA-HV2-2000. El ángulo de inclinación de las cadenas será de 47,47º.

El cuarto cuenta con una longitud de 141 m entre los apoyos nº73 y nº175. El apoyo nº175 será una torre chapa tipo CH-1000, con una altura de 13 metros y cruceta de bóveda del tipo CBTA-HV2-2000. El ángulo de inclinación de las cadenas será de 50,92º.

El último vano tiene con una longitud de 137 m entre los apoyos nº175 y nº176. El apoyo nº176 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 20

Consta de un único vano de 187 m con inicio en el apoyo nº176 descrito anteriormente, y final en el nº179. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,5%.

El apoyo nº179 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S, y a 1,8 metros de esta, se colocará otra cruceta RC2/15-S, de la cual partirá. una

derivación con nuevo conductor 47-AL1/8ST1A (LA 56) y ángulo 91,56g hacia el apoyo nº254.

Serie nº 21

Consta de un único vano de 155 m con inicio en el apoyo nº179 descrito anteriormente, y final en el nº181. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,9%.

El apoyo nº181 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Serie nº 22

Consta de un único vano de 137 m con inicio en el apoyo nº181 descrito anteriormente, y final en el nº182. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,2%.

El apoyo nº182 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2/20-S.

Se realiza un cruzamiento con línea aérea particular a 66 kV S.C. "Sequero-Calahorra".

Serie nº 23

Consta de un único vano de 154 m con inicio en el apoyo nº182 descrito anteriormente, y final en el nº184. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,9%.

El apoyo nº184 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-9000, con una altura de 26 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC3/20-T y a 1,8 metros de esta, se colocará otra cruceta RC2/15-S, de la cual partirá. una derivación particular con nuevo conductor 47-AL1/8ST1A (LA 56) y ángulo 288,86g hacia el apoyo nº295.

Serie nº 24

Consta de un único vano de 187 m con inicio en el apoyo nº184 descrito anteriormente, y final en el nº186. Forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,5%.

El apoyo nº186 es objeto de otro proyecto.

Se realiza un cruzamiento con una acequia, con dos viales y con la carretera NA-1120.

1.8.3. Características de los materiales

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

Las principales características de los materiales serán:

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

1.8.3.1. Cables

El conductor es de aluminio-acero galvanizado de 54,6 mm^2 de sección, según norma UNE 21016, cuyas características principales son:

	47-AL1/8ST1A (antiguo LA-56)
- Designación UNE-EN 50182	
- Sección total, mm^2	54,6,
- Diámetro aparente, mm	9,45
- Carga mínima de rotura, daN	**1.629**
- Módulo de elasticidad, daN/mm^2	7.900
- Coeficiente de dilatación lineal, ºC^{-1}	19,1x10^{-6}
- Masa aproximada, kg/m.	0,188
- Resistencia eléctrica a 20ºC, Ω/km.	0,6129
- Densidad de corriente, A/mm^2	3,651
- Resistencia la corrosión	Cumple UNE-EN 50182

El conductor es de aluminio-acero galvanizado de 100 mm^2 de sección, según norma UNE 21016, cuyas características principales son:

	100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A)
- Designación UNE-EN 50182	
- Sección total, mm^2	100
- Diámetro aparente, mm	13,8
- Carga mínima de rotura, daN	**3.433**
- Módulo de elasticidad, daN/mm^2	7.900
- Coeficiente de dilatación lineal, ºC^{-1}	19,1x10^{-6}
- Masa aproximada, kg/m.	0,404
- Resistencia eléctrica a 20ºC, Ω/km.	0,2869
- Densidad de corriente, A/mm^2	2,795
- Resistencia la corrosión	Cumple UNE-EN 50189

1.8.3.2. Apoyos

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

Los apoyos de celosía constan de:

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

La designación de los apoyos según la citada NI será:

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

También se utilizarán apoyos de chapa metálica de acuerdo con la norma UNE 207018 "Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución" y complementariamente con NI 52.10.10 "Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de Baja y Alta Tensión"

Los apoyos serán de forma troncopiramidal de base poligonal, con un número de lados múltiplo de cuatro, paralelos e iguales dos a dos.

Debido a su geometría y diseño, los apoyos deben de disponer de un sistema para poder instalar y fijar los elementos de escalamiento, la línea de puesta a tierra, la maniobra y/o los elementos de seguridad.

La designación de los apoyos según la citada NI será:

- CH: apoyo de chapa metálica
- 250/…/2500: esfuerzo nominal del apoyo [daN]
- 7/…/17: altura del apoyo [m]
- E/P: forma de instalar el apoyo, empotrado o con placa base
- A/S: línea de ascenso mediante pates/sin línea de ascenso mediante pates

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

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

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

1.8.3.3. **Crucetas**

Las crucetas a utilizar para líneas de 20 kV serán metálicas, de acero galvanizado en caliente y cumplirán la norma NI 52.31.02 "Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aérea de tensión nominal hasta 20 kV" y NI 52.59.04 "Crucetas avifauna para líneas aéreas de AT".

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

1.8.3.4. **Aislamiento**

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

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

Los aisladores compuestos están constituidos, básicamente, por un núcleo resistente dieléctrico, protegido por un revestimiento polimérico. Alrededor del núcleo se moldearán una serie de aletas o platos que asegurarán la línea de fuga especificada. Los extremos del aislador

dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, cuyo conjunto, así formado, soportará las cargas mecánicas indicadas a continuación.

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

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

Características eléctricas de cadenas de aislamiento 13,2 kV

Nivel		Aisladores	Nivel de aislamiento		Línea
de contaminación	Material aislante	Nº-Tipo	a choque kV	a F.I. kV	de Fuga mm.
II Medio	composite	U70YB20-AC	165	70	720
	composite	U70YB20-AL	165	70	1020
IV Muy Fuerte	composite	U70YB20P	165	70	740
	composite	U70YB30P-AC	215	95	1120
	composite	U70YB30P-AL	215	95	1120

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

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

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

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

El aislamiento de amarre estará constituido por cadenas de composite tipo U70YB30P-AL, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura ..... 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque ..... 215 kV cresta
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial .... 95 kV eficaces

1.8.3.5. **Herrajes**

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

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

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

Según Apartado 3.3 de ITC-LAT-07, los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad

mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5. Dicha carga de rotura mínima será aquella cuya probabilidad de que aparezcan cargas de rotura menores es inferior al 2%. La carga de rotura mínima puede estimarse como el valor medio de distribución de las cargas de rotura menos 2,06 veces la desviación típica. Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

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

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

1.8.3.6. Seccionador unipolar

Se emplearán tres juegos de tres seccionadores unipolares SELA U 24/III según NI 74.51.01 "Seccionadores unipolares para líneas aéreas de AT hasta 36 kV".

La disposición normal de utilización de los seccionadores es la horizontal invertida, quedando el bastidor en la parte superior. También podrá utilizarse en posición horizontal no invertida y en posición vertical. Las cuchillas de seccionamiento serán dobles y maniobrables por operarios provistos de pértigas en condiciones normales de trabajo.

Las principales características del seccionador unipolar según NI se presentan en las tablas siguientes.

DESIGNACIÓN	TENSIÓN ASIGNADA [KV]	NIVEL DE CONTAMINACIÓN (UNE EN 60 071-2)	LÍNEA DE FUGA MÍNIMA [MM]
SELA U 24/III	24	III	600

NIVEL DE AISLAMIENTO [KV]	TENSIÓN SOPORTADA A LOS IMPULSOS TIPO RAYO (VALOR CRESTA)	A TIERRA	125
		DISTANCIA DE SECCIONAMIENTO	145
	TENSIÓN SOPORTADA BAJO LLUVIA A FRECUENCIA INDUSTRIAL (VALOR EFICAZ)	A TIERRA	50
		DISTANCIA DE SECCIONAMIENTO	60
INTENSIDAD ASIGNADA EN SERVICIO CONTINUO [A]			400
FRECUENCIA ASIGNADA [HZ]			50
DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO [S]			1
INTENSIDAD ADMISIBLE DE CORTA DURACIÓN [KA]			16
INTENSIDAD ADMISIBLE ASIGNADA (VALOR CRESTA) [KA]			40

1.8.4. Cimentaciones

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

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

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

1.8.5. Cruzamientos y paralelismos

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

1.8.5.1. Relación de cruzamientos.

TRAMO 1			
Nº	**SERVICIO AFECTADO**	**TIPO**	**LONGITUD**
1	Arroyo Titularidad: Conferencia Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	3 m
2	Camino Titularidad: Ayuntamiento de Mendavia	Cruzamiento	6 m
3	Línea aérea BT Titularidad: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	Cruzamiento	
4	Línea aérea telefónica Titularidad: Telefónica España S.A.	Cruzamiento	
5	NA-6310 Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Dirección General de Obras Públicas y Transportes	Cruzamiento	18 m
6	Camino Titularidad: Ayuntamiento de Mendavia	Cruzamiento	5 m

TRAMO 2			
Nº	**SERVICIO AFECTADO**	**TIPO**	**LONGITUD**
1	Camino Titularidad: Ayuntamiento de Mendavia	Cruzamiento	5 m
2	Canal de Mendavia Titularidad: Conferencia Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	8 m
3	Acequia Titularidad: Mancomunidad de Montejura	Cruzamiento	2 m
4	Acequia Titularidad: Mancomunidad de Montejura	Cruzamiento	2 m
5	Camino Titularidad: Ayuntamiento de Mendavia	Cruzamiento	5 m
6	Acequia Titularidad: Mancomunidad de Montejura	Cruzamiento	2 m

7	NA-134 Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Dirección General de Obras Públicas	Cruzamiento	16 m
8	Camino Titularidad: Ayuntamiento de Mendavia	Cruzamiento	6 m
9	Vía Pecuaria "Pasada del Vailengua" Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente	Cruzamiento	8 m
10	Línea aérea AT "Sequero-Calahorra" Titularidad: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	Cruzamiento	
11	Camino Titularidad: Ayuntamiento de Mendavia	Cruzamiento	4 m
12	Acequia Titularidad: Mancomunidad de Montejura	Cruzamiento	2 m
13	Acequia Titularidad: Mancomunidad de Montejura	Cruzamiento	2 m
14	Vía Pecuaria "Pasada del Pontón (Mendavia)" Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente	Cruzamiento	8 m
15	Línea aérea AT "Sequero-Calahorra" Titularidad: Particular	Cruzamiento	
16	Acequia Titularidad: Mancomunidad de Montejura	Cruzamiento	2 m
17	Vial Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Dirección General de Obras Públicas	Cruzamiento	8 m
18	NA-1120 Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Dirección General de Obras Públicas	Cruzamiento	10 m
19	Vial Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Dirección General de Obras Públicas	Cruzamiento	8 m

1.8.5.2. **Relación de paralelismos.**

Nº	SERVICIO AFECTADO	TIPO	LONGITUD
1	NA-134 Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Dirección General de Obras Públicas y Transportes	Paralelismo	
2	Cañada Real "Pasada Principal del Ebro" Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente	Paralelismo	

1.8.5.3. Coordenadas Apoyos para instalar.

COORDENADAS U.T.M. (ETRS 89)				
Apoyo Nº	**X**	**Y**	**Z**	**Apoyo**
130	565.145,05	4.700.105,71	353,94	Existente
133	565.035,54	4.700.116,44	356,11	Nuevo
134	564.930,61	4.700.126,72	360,88	Nuevo
137	564.798,95	4.700.139,62	366,70	Nuevo
138	564.667,91	4.700.152,45	366,67	Existente
217	564.808,98	4.700.077,526	366,39	Existente
139	564.539,66	4.700.165,02	367,37	Existente
140	564.443,88	4.700.175,40	367,38	Nuevo
142	564.256,95	4.700.192,71	367,37	Nuevo
144	564.101,92	4.700.207,90	365,33	Nuevo
145	563.984,27	4.700.219,42	351,14	Existente
146	563.905,93	4.700.227,10	346,00	Nuevo
147	563.790,48	4.700.238,40	342,79	Existente
148	563.735,55	4.700.243,79	342,98	Existente
149	563.675,27	4.700.249,69	343,35	Existente
150	563.522,88	4.700.293,11	343,45	Existente
151	563.381,89	4.700.333,29	342,94	Existente
152	563.233,07	4.700.375,69	343,42	Existente
156	563.087,04	4.700.417,30	344,51	Nuevo
157	562.930,79	4.700.461,82	344,44	Nuevo
159	562.754,38	4.700.512,08	344,77	Nuevo
161	562.603,26	4.700.555,14	344,15	Nuevo
162	562.487,32	4.700.588,17	344,47	Nuevo
164	562.318,15	4.700.636,37	344,80	Nuevo
166	562.154,62	4.700.682,97	344,99	Nuevo
168	561.994,68	4.700.728,54	345,80	Nuevo
169	561.892,99	4.700.765,61	345,36	Nuevo
171	561.739,60	4.700.822,70	345,62	Nuevo
172	561.624,29	4.700.865,61	345,71	Nuevo
173	561.496,22	4.700.913,27	345,90	Nuevo
175	561.364,44	4.700.962,32	346,00	Nuevo
176	561.236,33	4.701.009,99	345,97	Nuevo
179	561.060,94	4.701.075,28	346,22	Nuevo
181	560.915,72	4.701.129,32	346,27	Nuevo
182	560.787,52	4.701.177,03	346,45	Nuevo
184	560.642,85	4.701.230,88	346,99	Nuevo
186	560.467,98	4.701.295,96	349,40	Nuevo
310	563.980,48	4.700.242,20	351,66	Existente
280	563.909,959	4.700.216,346	345,71	Existente
254	561.057,79	4.701.061,15	346,35	Existente
295	560.649,67	4.701.268,07	346,99	Existente

1.8.5.4. Reglamentación

Será de aplicación el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. En el mismo en la instrucción ITC-LAT 07, en el apartado 5.7.1 habla sobre los cruzamientos y nos remite al punto 5.3 "prescripciones especiales", que indica:

En ciertas situaciones, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas o con vías de comunicación o sobre zonas urbanas, y con objeto de reducir la probabilidad de accidente aumentando la seguridad de la línea, además de las consideraciones generales anteriores, deberán cumplirse las prescripciones especiales que se detallan en el presente apartado.

No será necesario adoptar disposiciones especiales en los cruces y paralelismos con cursos de agua no navegables, caminos de herradura, sendas, veredas, cañadas y cercados no edificados, salvo que estos últimos puedan exigir un aumento en la altura de los conductores.

En aquellos tramos de línea en que, debido a sus características especiales y de acuerdo con lo que más adelante se indica, haya que reforzar sus condiciones de seguridad, no será necesario el empleo de apoyos distintos de los que corresponda establecer por su situación en la línea (alineación, ángulo, anclaje, etc.), ni la limitación de longitud en los vanos, que podrá ser la adecuada con arreglo al perfil del terreno y a la altura de los apoyos.

Por el contrario, en dichos tramos serán de aplicación las siguientes prescripciones especiales:

a) Ningún conductor o cable de tierra tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN en líneas de tensión nominal superior a 30 kV, ni inferior a 1.000 daN en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV. En estas últimas, y en el caso de no alcanzarse dicha carga, se pueden añadir al conductor un cable fiador de naturaleza apropiada, con una carga de rotura no inferior a los anteriores valores. Los conductores y cables de tierra no presentarán ningún empalme en el vano de cruce, admitiéndose durante la explotación y por causa de la reparación de averías, la existencia de un empalme por vano.
b) Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.
c) Los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25% superiores a los establecidos para la línea en los apartados 3.5 y 3.6. Esta prescripción no se aplica a las líneas de categoría especial, ya que la resistencia mecánica de los apoyos se determina considerando una velocidad mínima de viento de 140 km/h y una hipótesis con cargas combinadas de hielo y viento.
   En cualquier línea, calculada con 140 km/h de viento y con hipótesis combinadas de hielo y viento, sea cual sea su categoría, no tendrá que aplicarse esta prescripción.
d) La fijación de los conductores al apoyo deberá ser realizada de la forma siguiente:
   d.1) En el caso de líneas sobre aislador rígido se colocarán dos aisladores por conductor, dispuestos en forma transversal al eje del mismo, de modo que sobre uno de ellos apoye el conductor y sobre el otro un puente que se extienda en ambas direcciones, y de una longitud suficientes para que en caso de formarse el arco a tierra sea dentro de la zona del mismo. El puente se fijará en ambos extremos al conductor mediante retenciones o piezas de conexión que aseguren una unión eficaz y, asimismo, las retenciones del conductor y del puente a sus respectivos aisladores serán de diseño apropiado para garantizar una carga de deslizamiento elevada.

   d.2) En el caso de líneas con aisladores de cadena, la fijación podrá ser efectuada de una de las formas siguientes:
      a) Con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, una a cada lado del apoyo.
      b) Con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25% superiores a los establecidos en los apartados 3.3 y 3.4, o con una cadena de suspensión doble. En estos casos deberá adoptarse alguna de las siguientes disposiciones:
         b.1) Refuerzo del conductor con varillas de protección (armor rod).
         b.2) Descargadores o anillos de guarda que eviten la formación directa de arcos de contorneamiento sobre el conductor.

b.3) Varilla o cables fiadores de acero a ambos lados de la cadena, situados por encima del conductor y de longitud suficiente para que quede protegido en la zona de formación del arco. La unión de los fiadores al conductor se hará por medio de grapas antideslizantes.

Para el pintado de color verde en los apoyos de las líneas aéreas de transporte de energía eléctrica de alta tensión, o cualquier otro pintado que sirva de mimetización con el paisaje, el titular de la instalación deberá contar con la aceptación de los Organismos competentes en materia de misiones de aeronaves en vuelos a baja cota con fines humanitarios y de protección de la naturaleza.

1.8.6. Sistema de puesta a tierra

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

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

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

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

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

La disposición de las puestas a tierra será mediante electrodo de difusión o mediante anillo cerrado. Para la realización de los anillos se empleará cable de cobre de 50 mm2. Las picas serán cilíndricas de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m de longitud. Las grapas de conexión serán de cobre.

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

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

a tierra en el punto de contacto, Ra2. La resistencia adicional del calzado, Ra1, será nula.

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

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

La configuración proyectada para el apoyo nº137 será para *apoyo frecuentado*, el resto de los apoyos tendrán una configuración de *apoyo no frecuentado*. Para garantizar la seguridad de las personas, la puesta a tierra del apoyo deberá evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

1.8.7. Campos electromagnéticos

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

1.9. Protección de la avifauna

La instalación proyectada será ubicada en gran parte dentro del área de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas, por lo que se tendrá en cuenta las normas establecidas en el Real Decreto 1432/2008 en los puntos que le afectan. Las medidas de protección de avifauna adoptadas en este proyecto son las siguientes:

a) Para aislamiento de la línea de alta tensión, se utilizarán cadenas de composite tipo U70YB20P para suspendido y tipo U70YB30P Al que respeten la distancia de 1 m aislado ente elemento conductor y zona de posada.
b) Los elementos de protección o maniobra se colocarán invertidos a distancia suficiente de la cabecera de los apoyos
c) Los puentes de los apoyos de amarre, toma subterránea y seccionamiento, quedarán por debajo de la cruceta del apoyo, con suficiente separación para evitar que las aves posadas en cogolla puedan entrar en contacto con los elementos en tensión. A su vez, los puentes de unión de autoválvulas y seccionadores a la línea de alta tensión, se aislarán convenientemente.
d) Para crucetas o armados de tipo bóveda con aisladores en suspensión se aislará convenientemente el conductor 1,00 m a cada lado del punto de enganche (incluida la grapa).
e) En los apoyos la separación mínima entre conductores y entre éstos y la zona de posada de aves, es de 1,50 y 0,70 m. respectivamente.
f) Todo el trazado con nuevo conductor quedará señalizado con balizas salvapájaros, con una cadencia de una baliza cada 15 metros entre dos balizas consecutivas de la misma fase, de tal forma que lateralmente, la distancia visual entre señales sea igual o inferior a 5 metros.

Los puentes de derivación de la línea aérea existente serán aislados con cinta termorretráctil tipo Olit de Raychem o similar.

1.9.1.1. Características Particulares

Las características de los apoyos a instalar son las siguientes:

a) Apoyo 130 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: Existente
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

b) Apoyo 133(nuevo)
Tipo de apoyo: C4500/18E
Cruceta: tipo RC2/20-S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

c) Apoyo 134 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/20E
Cruceta: tipo RC2/20-S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

d) Apoyo 137 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500/18E
Cruceta: tipo RC2/20-S y otra tipo RC2/15-S por debajo a 1,8 m.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm). Se instalará un juego de seccionadores SLB (NA10856).

e) Apoyo 138 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

f) Apoyo 139 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

g) Apoyo 140 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

h) Apoyo 142 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/18E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

i) Apoyo 144 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/18E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

j) Apoyo 145 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente

Cruceta: Existente
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

k) Apoyo 146 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S y otra tipo RC2/15-S por debajo a 1,8 m.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

l) Apoyo 147 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: Existente
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

m) Apoyo 148 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: Existente
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

n) Apoyo 149 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: Existente
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

o) Apoyo 150 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: Existente
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

p) Apoyo 151 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: Existente
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

q) Apoyo 152 (Existente)
Tipo de apoyo: Existente
Cruceta: Existente
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

r) Apoyo 156 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

s) Apoyo 157 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/16E
Cruceta: tipo CBCA-2270-CS
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P

t) Apoyo 159 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

u) Apoyo 161 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/12E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

v) Apoyo 162 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500/14E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

w) Apoyo 164 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

x) Apoyo 166 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/16E
Cruceta: tipo CBCA-2270-CS
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P

y) Apoyo 168 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

z) Apoyo 169 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

aa) Apoyo 171 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/14E
Cruceta: tipo CBCA-2270-CS
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P

bb) Apoyo 172 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/14E
Cruceta: tipo CBCA-2270-CS
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P

cc) Apoyo 173 (nuevo)
Tipo de apoyo: CH-A 13/1000-E
Cruceta: tipo CBTA-HV2-2000-CS
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P

dd) Apoyo 175 (nuevo)
Tipo de apoyo: CH-A 13/1000-E
Cruceta: tipo CBTA-HV2-2000-CS
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P

ee) Apoyo 176 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

ff) Apoyo 179 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500/16E
Cruceta: tipo RC2/20-S y otra tipo RC2/15-S por debajo a 1,8 m.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

gg) Apoyo 181 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/14E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

hh) Apoyo 182 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000/14E
Cruceta: tipo RC2/20-S
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

ii) Apoyo 184 (nuevo)
Tipo de apoyo: C9000/26E
Cruceta: tipo RC3/20-T y otra tipo RC2/15-S por debajo a 1,8 m.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

jj) Apoyo 186 (nuevo, objeto de otro proyecto)
Tipo de apoyo: C9000/26E
Cruceta: tipo RC3/20-T
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL (longitud total del aislador 1.170 mm).

1.10. Ensayos eléctricos después de la instalación

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

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

e) Comprobación de que existen el esquema unifilar de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

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

1.11. Plazo de construcción

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

1.12. Conclusión

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

Septiembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

1.13. Anexo 1: Relación de bienes y derechos.

1.13.1. Línea aérea a 13,2 kV

MUNICIPIO	Finca	DATOS PROPIETARIO / JABEAREN DATUAK				DATOS CATASTRALES / DATU KATASTRALAK			AFECCIONES / AFEKZIOAK				OBSERVACIONES
	S/P	Propietario	Dirección	Localidad	Provincia	Polígono	Parcela	Naturaleza-Cultivo	Apoyo Nº	Ocupación Apoyo (m^2)	Longitud Tendido (m)	Superficie vuelo (m^2)	
Mendavia	1	COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	GONZALEZ TABLAS 7B, 4	PAMPLONA	NAVARRA	13	561	Cañada	133	1,59			
Mendavia	2	COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	GONZALEZ TABLAS 7B, 4	PAMPLONA	NAVARRA	13	1104	Pastos	134	1,72			
Mendavia	3	MARIA ANGELES DIAZ SALCEDO	SAN JUAN 16	MENDAVIA	NAVARRA	3	1469	Suelo	137	1,59			
Mendavia	4	SUMINISTROS INDUSTRIALES MAYORAL S.L.	POLIGONO CANTABRIA C/NAVAL 1	LOGROÑO	LA RIOJA	3	1479	T.Labor Secano Construcción	140	1,32			
Mendavia	5	JOSE MARTINEZ SUBERVIOLA	SAN SEBASTIAN 5	MENDAVIA	NAVARRA	3	2104	T.Labor Regadio	142	1,54			
Mendavia	6	COMUNAL DEL AYUNTAMIENTO DE MENDAVIA	PZ AYUNTAMIENTO 1	MENDAVIA	NAVARRA	3	2106	Pastos	144	1,54			
Mendavia	7	DOLORES LACALLE ROMERO	ESTELLA 28	MENDAVIA	NAVARRA	3	1694	T. Labor regadio	146	1,37			
Mendavia	8	MARIA ROSARIO SALA MORENO	SERRALLO 12	SARTAGUDA	NAVARRA	3	1257	T. Labor regadio	156	1,32			
Mendavia	9	AURORA SALA MORENO	LAS VIÑAS 3	SARTAGUDA	NAVARRA	3	1259	T. Labor regadio	157	1,32			
Mendavia	10	JOSE LUIS RUPEREZ VERANO	PALOMAR 12	MENDAVIA	NAVARRA	3	1681	Viña en Regadio	159	1,32			
Mendavia	11	JESÚS MARTINEZ GARCIA	AGUSTO ECHEVERRIA 41	MENDAVIA	NAVARRA	3	1678	T. Labor regadio	161	1,00			
Mendavia	12	MARIA SAINZ SAINZ	ADOBERIA 14	MENDAVIA	NAVARRA	3	1674	T. Labor regadio	162	1,20			
Mendavia	13	MARIA CARMEN ELVIRA UZQUEDA	RIO ARGA 6	MENDAVIA	NAVARRA	3	1671	T. Labor regadio	164	1,32			
Mendavia	14	JOSE JAVIER SAGREDO SAMANES	AUGUSTO ECHEVERRIA 10	MENDAVIA	NAVARRA	3	1670	Pacharan	166	1,32			
		LUIS SAGREDO SAMANES	VALERO GARRALDA 8	MENDAVIA	NAVARRA								

		MARIA JOSEFA SAGREDO SAMANES	AV PIO XII 13	MENDAVIA	NAVARRA								
		MARIA ASUNCION SAGREDO SAMANES	VICENTE BERDUSCAN 46	MENDAVIA	NAVARRA								
Mendavia	15	JESUS JAVIER FERNANDEZ DE PIEROLA MARTINEZ-OLCOZ	VISTA BELLA 19	MENDAVIA	NAVARRA	3	1669	Viña en Regadio	168	1,37			
Mendavia	16	MIRIAM CAMPOS URSUA	MAYOR 23, 1 D	MENDAVIA	NAVARRA	3	1709	Viña en Regadio	169 171	1,32 1,17			
Mendavia	18	TOMAS MARTINEZ DE ESPRONCEDA ABALOS	XIMENEZ PALACIOS 68	MENDAVIA	NAVARRA	3	1663	T. Labor regadio	172	1,17			
		CARMEN SUBERVIOLA MARTINEZ	CALVARIO 63	MENDAVIA	NAVARRA								
		ROSA MARIA MARTINEZ DE ESPRONCEDA SAENZ DE ORTURI	ESTACION 39	MENDAVIA	NAVARRA								
		ENRIQUE MARTINEZ DE ESPRONCEDA ABALOS	DESCONOCIDO 0	MENDAVIA	NAVARRA								
		ESTHER MARTINEZ DE ESPRONCEDA ABALOS	CARALOGRO\O 7	MENDAVIA	NAVARRA								
		JOSE LUIS MARTINEZ DE ESPRONCEDA ABALOS	EL PRADO 9	MENDAVIA	NAVARRA								
		LUIS MARTINEZ DE ESPRONCEDA ABALOS	EL PRADO 9	MENDAVIA	NAVARRA								
Mendavia	19	MARIA CARMEN MERINO SESMA	EL AYUNTAMIENTO 3	MENDAVIA	NAVARRA	3	1662	Viña en Regadio	173	1,04			
Mendavia	20	JOSE ANTONIO SUBERVIOLA MATEO	CARRALOGOÑO 80	MENDAVIA	NAVARRA	3	1659	Viña en Regadio	175	1,04			
Mendavia	21	JOSE ANDRES RAMIRO OCARIZ	LODOSA 31	MENDAVIA	NAVARRA	3	1656	T. Labor regadio	176	1,32			
Mendavia	22	COMUNAL DEL AYUNTAMIENTO DE MENDAVIA	PZ AYUNTAMIENTO 1	MENDAVIA	NAVARRA	3	1653	Almendros	179	1,32			
Mendavia	23	FEYDO S.L.	HUERTOD DE ARRIBA 14, 4 C	LODOSA	NAVARRA	3	1651	Viña en Regadio	181 182	1,17 1,17			
Mendavia	24	COMUNAL DEL AYUNTAMIENTO DE MENDAVIA	PZ AYUNTAMIENTO 1	MENDAVIA	NAVARRA	3	1648	Almendros	184	6,50			

(1): Incluye, en su caso la acera perimetral necesaria.

(2): En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad de 1 m.

Toda la instalación de la nueva línea aérea y el posterior desmontaje de los apoyos a achatarrar se realizará bajo la servidumbre de la línea aérea existente salvo que el propietario afectado estime un punto de acceso por otro lugar de su propiedad.

LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

1) Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

2) Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiendo como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

Septiembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

1.14. Anexo 2: Estudio de Gestión de Residuos

1.14.1. Introducción

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto, de acuerdo al Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, realizar la estimación de la cantidad de residuos a producir, así como el destino de los mismo y las medidas adoptadas para su clasificación en la ejecución de la renovación de línea aérea a 13,2 kV S.C. "Lodosa-Mendavia" entre los apoyos nº130 y nº186, en el término municipal de Mendavia (Navarra).

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

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

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

La estimación de los residuos de construcción y demolición se ha codificado con arreglo al Anejo 2 A del Decreto Foral 23/2011 y Real Decreto 105/2008.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Toneladas Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,5
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Toneladas Cantidad
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
2. Madera				
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,30
17 04 03	Plomo	Reciclado		
17 04 04	Zinc	Reciclado		
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,40
17 04 06	Estaño	Reciclado		
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
4. Papel				
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
5. Plástico				
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
6. Vidrio				
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,25
7. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	

RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Toneladas Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,50
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
2. Hormigón				
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,50
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
4. Piedra				
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	Tratamiento	Destino	Toneladas Cantidad
1. Basuras			

20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	

2. Potencialmente peligrosos y otros				
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		
15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		
15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	

1.14.3. Medidas para la prevención de generación de residuos

Se garantizará en todo momento:

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

1.14.4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos

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

1.14.5. Medidas para la separación de los residuos en obra

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

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

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

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

El resto se depositará en vertedero controlado.

1.14.6. Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto

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

1.14.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Estimación de residuos				
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	**327.609,50**	€		
Tipología RCDs	Estimación (Tn)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/Tn)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,50	12,00	6,00	0,0018%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,0018%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea				
1. Asfalto	0,00	22,00	0,00	0,0000%
2. Madera	0,00	20,00	0,00	0,0000%
3. Metales	0,70	12,00	8,40	0,0026%
4. Papel	0,00	20,00	0,00	0,0000%
5. Plástico	0,00	20,00	0,00	0,0000%
6. Vidrio	0,25	12,00	3,00	0,0009%
7. Yeso	0,00	12,00	0,00	0,0000%
RCDs Naturaleza no Pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,50	12,00	6,00	0,0018%
2. Hormigón	1,50	12,00	18,00	0,0055%
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00	12,00	0,00	0,0000%
4. Piedra	0,00	12,00	0,00	0,0000%
RCDs Potencialmente peligrosos				
1. Basuras	0,00	15,00	0,00	0,0000%
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	22,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,0108%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	619,82	0,1892%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	327,61	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**988,83**	**0,3018%**

1.14.8. Normas y reglamentación aplicada

- Decreto Foral 23/2011, del 28 de Marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, publicado en el BON nº 69, de 8 de abril de 2011.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en el BOE nº38 de 13 de febrero de 2008.
- MO 02.P2.30. Manual de organización para la gestión de materiales sobrantes. Revisión 2.

Septiembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

2 CÁLCULOS

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

2.1.1. Datos de partida

Datos eléctricos de la instalación

Tensión nominal	U = 13,2 KV
Factor de potencia (estimado)	Cos φ= 0,9
Nº de circuitos	1
Longitud línea general	L1 = 480 km.
	L1 = 4,246 km.

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

Intensidad máxima	I = 325 A
Resistencia eléctrica	R = 0,2869Ω/Km
Reactancia eléctrica	X = 0,3621Ω/Km

2.1.2. Capacidad de transporte por límite térmico

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

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

Sustituyendo, obtenemos una potencia máxima a transportar de:

P_1=P_2=6,69MW.

2.1.3. Caída de tensión

La caída de tensión viene dada por la expresión:

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

Obteniendo un resultado de caída de tensión de:

AU_1=1,012 %

AU_2=8,951 %

2.1.4. Pérdida de potencia

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

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

La pérdida de potencia obtenida es de:

AP_1=0,824 %

AP_2=7,285 %

2.1.5. Cálculo de los campos magnético

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido (100 µTeslas para 50 Hz) en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando estas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético.

El valor del campo magnético generado por un circuito trifásico de longitud infinita se reduce considerablemente si se tiene en cuenta la longitud real del circuito, por lo que se tendrá en cuenta la longitud del tramo estudiado que afecta a la hora de calcular el campo magnético generado en el punto elegido. El punto de cálculo tomado se sitúa en el punto medio del trazado de la línea, a 1 metro de distancia de los conductores. Los cálculos se realizarán para la intensidad máxima que permite el conductor.

Las fórmulas a aplicar para realizar estos cálculos son las siguientes:

- Para una longitud infinita:

$$B\left(L_{Infinita}\right) = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I \cdot \sqrt{3} \cdot d}{1 + d^2}$$

- Para una longitud finita:

$$B(Longitud\ L) \approx B\left(L_{infinita}\right) \cdot \sin\alpha$$

Siendo:

B	Campo magnético [T]
µ0	Permeabilidad magnética del aire $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ NA^{-2}
I	Intensidad máxima admisible del conductor [A]
d	Distancia entre conductores [m]
L	Longitud real del circuito [m]

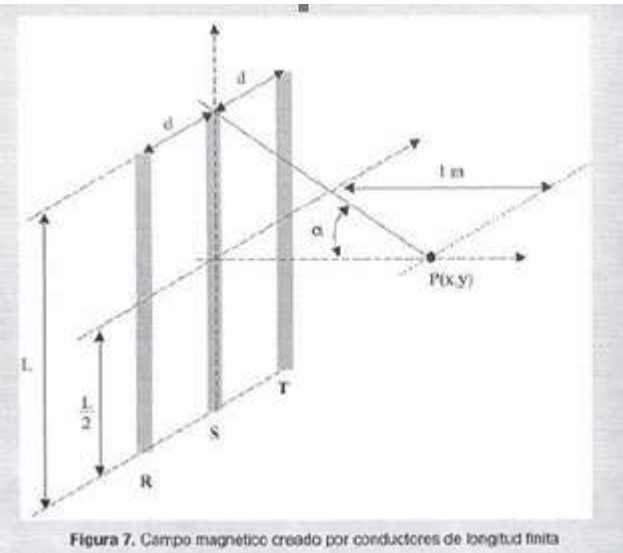


Figura 7. Campo magnetico creado por conductores de longitud finita

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

Para el cálculo se tomarán los siguientes datos

D = 2 m

Imax = 325 A

L_1 = 480 m

L_2 = 4.246 m

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

- 45,03 µT para una longitud infinita (tramo 1)
- 45,03 µT para una longitud finita (tramo 1)
- 45,03 µT para una longitud infinita (tramo 2)
- 45,03 µT para una longitud finita (tramo 2)

Como se observa, el valor de campo magnético obtenido, en ambos casos, es inferior al valor del campo magnético máximo admisible de 100 µT indicado en el apartado 1.8.7 del presente proyecto.

2.1.6. Puesta a tierra

Se realizará el dimensionamiento de la puesta a tierra de los apoyos del proyecto. Como se ha indicado en el apartado 1.8.6 de la memoria.

2.1.6.1. Apoyo frecuentado

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

2.1.6.1.1. Datos de partida apoyos nº137.

- Tensión nominal de la línea: U_n = 13,2 kV
- Intensidad máxima de falta a tierra: I_{1F} = 1.863 A
- Resistividad del terreno: ρ = 300 Ω.m
- Características de actuación de las protecciones: $I'_{1F}.t$ = 400
- Electrodo utilizado: **CPT-LA-32/0,5**

- Verificación del sistema de puesta a tierra en apoyos frecuentados:

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

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

Resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 33{,}90\ \Omega$$

Reactancia equivalente de la subestación:

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

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

$$I'_{1F} = \frac{1{,}1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{{X_{LTH}}^2 + {R_t}^2}} = 245{,}14\ A$$

Cálculo de la tensión de contacto admisible en la instalación:

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

$$U'c = Kc \cdot \rho \cdot {I'}_F = 2.573{,}96V$$

Cálculo de la tensión de contacto aplicada:

$$U'_{ca} = \frac{Uc}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b}} = 1.050{,}60V$$

Siendo:

R_{a1} : Resistencia del calzado. En el caso de apoyos frec. con calzado
R_{a1} = 2.000 Ω.

R_{a2} : Resistencia del punto de contacto con el terreno
$Ra2 = 3 \cdot \rho_s = 900\Omega$

Z_b : Impedancia del cuerpo humano
Z_b = 1.000 Ω

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

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

Verificación del sistema de puesta a tierra elegido

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 1{,}63s \quad > \quad 0{,}1s$$

Como t > 0,1 s, no se cumple con el requisito reglamentario.

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

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se emplaza una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra del apoyo. El esquema indicado se representa en la figura representada al final de los cálculos.

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

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

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

$$U'_{p1} = K_{p1} \cdot \rho \cdot I'_F = 1.691{,}46\, V$$

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

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

$$U'_{p2} = K_{p2} \cdot \rho \cdot I'_F = 4.780{,}22\, V$$

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

Tensión máxima aplicada a la persona:

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

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

$$U'_{pa1} = 248{,}74\, V$$

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

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

$$U'_{pa2} = 320{,}82\ V$$

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 1{,}63s$$

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

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

siendo K = 78,5 y n = 0,18 para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos. En este caso:

$$U_{pa.adm} = \ 718{,}7837 \ V$$

Como, U'pa1 = 248,74 V < 718,78 V y U'pa2 = 320,82 V < 718,78 V el electrodo considerado, CPT-LA- 32/0,5, cumple con el requisito reglamentario.

Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, Rt = 33,90 Ω, valor inferior al exigido, de 50 Ω.

<u>Puesta a tierra en apoyos con cimentación monobloque. AF APC y AM Mejorada</u>

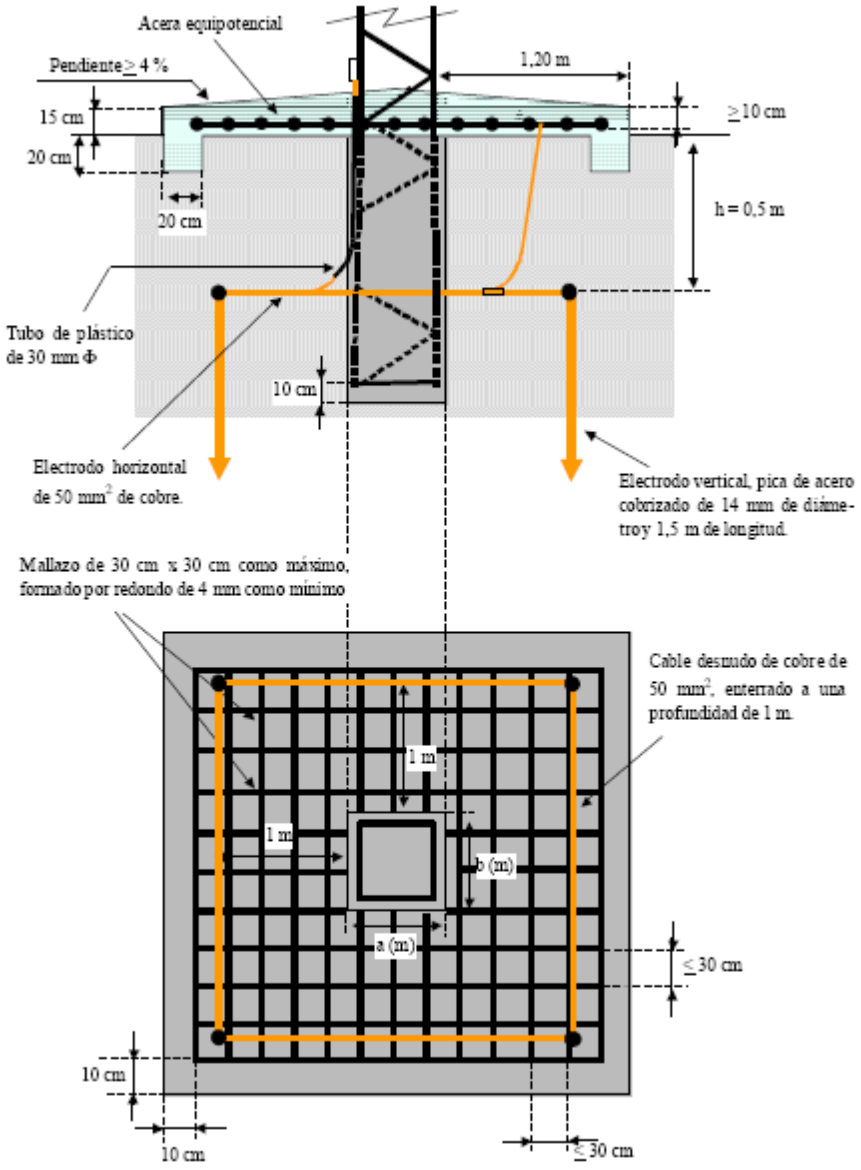


Figura 8.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

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

Proyecto: .....

APOYO Nº	Tensión nominal de la red U_n(V)	Valor medido de la resistencia de puesta a tierra R_{tt} (Ω)	Valor considerado de la reactancia X_{LTH} (Ω)	Intensidad calculada de defecto a tierra I'_{1F} (A)	Tiempo calculado de actuación de la protección t (s)	Valor de la tensión de paso aplicada admisible, $U_{pa\,adm}$ (V)	Intensidad inyectada con el medidor I_{tt} (A)	Valores medidos de las tensiones de paso aplicadas		Valor mayor de la tensión de paso obtenida, corregida $U_{pa} = máx(U_{pam1}, U_{pam2}) \frac{I'_{1F}}{I_{tt}}$ (V)	$U_{pa} \leq U_{pa\,adm}$ SI — CUMPLE NO – NO CUMPLE
								U_{pam1} (V)	U_{pam2} (V)		

Fecha:

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

2.1.6.2. **Apoyo no frecuentado**

2.1.6.2.1. Datos de partida

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

- Tensión nominal de la línea: U_n = 13,2 kV
- Resistividad del terreno: ρ = 300 Ω.m
- Tipo de puesta a tierra de la ST: Reactancia 4 Ω.
- Electrodo utilizado: 1 pica (CPT-LA-F+1P2)
- Intensidad máxima de falta a tierra: I_{1F} = 1.863 A

- Verificación del sistema de puesta a tierra en apoyos no frecuentados:

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

$$K_r = 0{,}604\Omega/\Omega \cdot m$$

Resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 181{,}20\ \Omega$$

Reactancia equivalente de la subestación:

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

$$I'_{1F} = \frac{1{,}1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = 46{,}25\ A$$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ($I'_{1F} = I_{1F}$ =4.500 A), actúa en el tiempo:

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

Para un valor de la intensidad de defecto de 46,25 A, el tiempo de actuación de la protección será:

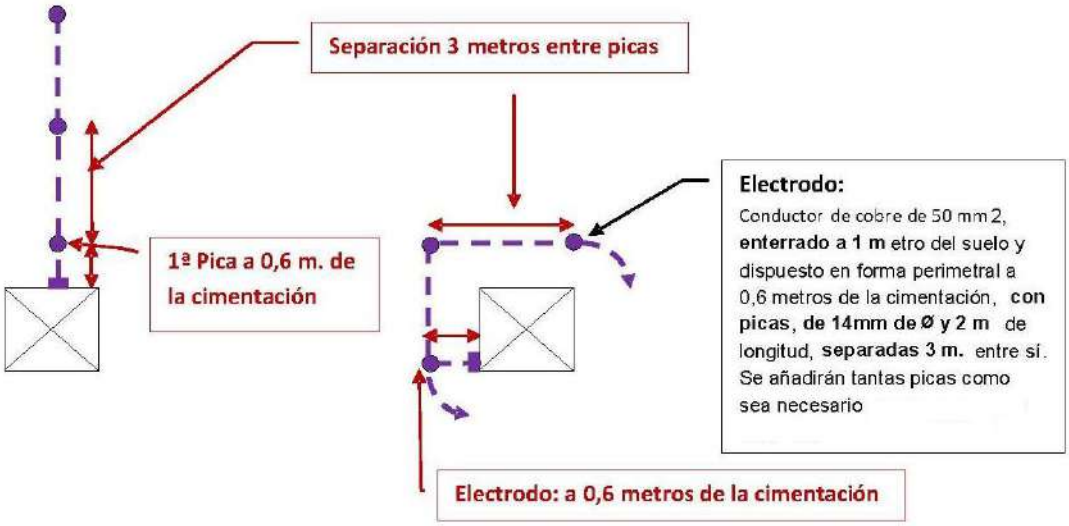
$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 8{,}65\ s\ < 10\ s$$

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

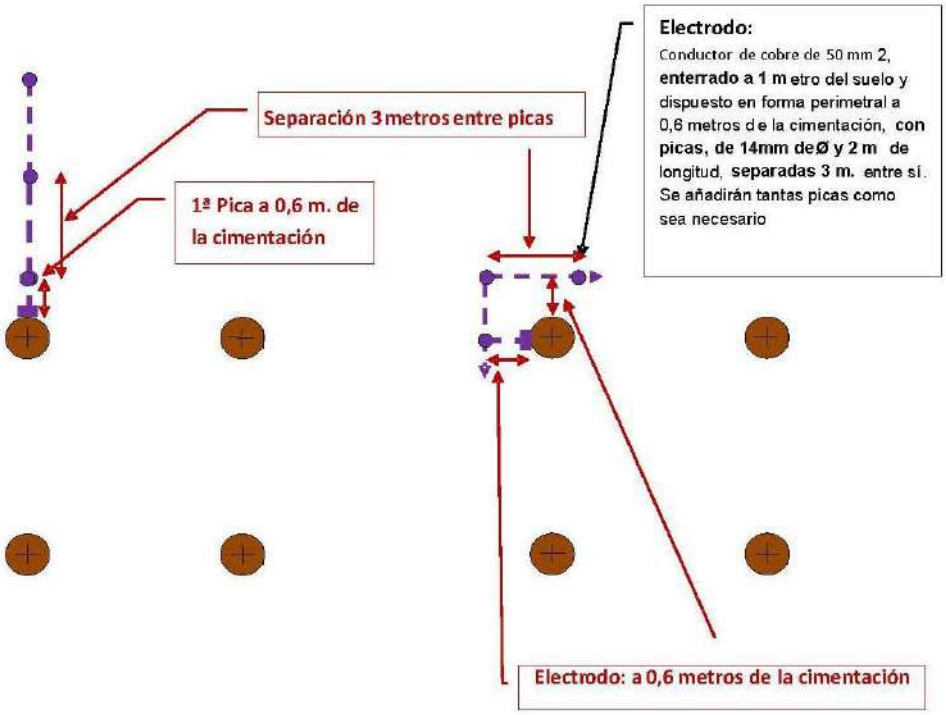
- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 s (para la corriente máxima de defecto a tierra).
- El electrodo utilizado, con valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 150 Ω, es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

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

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



Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados en cimentaciones monobloque (Torres C y serie S1)



Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados en cimentaciones con macizos independientes (Torres serie S2)

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

Identificación de la línea: .....

APOYO Nº	**Tipo de configuración conforme a la tabla 2**	Tensión nominal de la red U_n (V)	Resistencia máxima de puesta a tierra $R_{máx}$ (Ω)	Valor obtenido de la resistencia R_m (Ω)	$R_m < R_{máx}$ SI ---- CUMPLE NO ------ NO CUMPLE
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		

2.2. Cálculos mecánicos

2.2.1. Resumen Esfuerzos Conductores

La temperatura máxima de servicio, bajo carga normal en la línea, no sobrepasará los 85 ºC.

Para el cálculo mecánico del conductor se ha tenido en cuenta las siguientes condiciones:

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

b) Que la tracción de trabajo de los conductores a 15ºC sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15 % de la carga de rotura.

c) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

A partir de estas condiciones, se resume el cálculo mecánico de los conductores en la siguiente tabla:

Tendido Tramo 1 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Línea General Ap130-Ap138

Serie Nº	*Vano Eq (m)*	*Conductor*	*EDS*	*Zona*	*-5º+V (DaN)*	*85ºC+H (DaN)*	*Flecha Máx m*	*Parábola A*	*+15º+V (DaN)*	*-5º+V/2 (DaN)*	*F.Máx Hip Tª*	*F.Máx Hip V*
1	110,00	100-AL1/17-ST1A	10,3	A	774,61	208,90	2,87	1.054,18	662,34	578,34	2,87	2,10
2	105,00	100-AL1/17-ST1A	15	A	984,47	235,02	2,33	1.186,01	809,11	822,10	2,33	1,56
3	132,00	100-AL1/17-ST1A	14,2	A	982,05	268,61	3,22	1.355,50	841,47	769,02	3,22	2,38
4	132,00	100-AL1/17-ST1A	10,2	A	777,62	230,89	3,74	1.165,15	687,12	556,04	3,74	2,91

Tendido Tramo 1 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 1 Ap137-Ap217

Serie Nº	*Vano Eq (m)*	*Conductor*	*EDS*	*Zona*	*-5º+V (DaN)*	*85ºC+H (DaN)*	*Flecha Máx m*	*Parábola A*	*+15º+V (DaN)*	*-5º+V/2 (DaN)*	*F.Máx Hip Tª*	*F.Máx Hip V*
D1	64,00	47-AL1/8-ST1A	10	A	399,08	66,45	1,43	716,39	322,17	318,09	1,43	0,95

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Línea General Ap139-Ap186

Serie Nº	*Vano Eq (m)*	*Conductor*	*EDS*	*Zona*	*-5º+V (DaN)*	*85ºC+H (DaN)*	*Flecha Máx m*	*Parábola A*	*+15º+V (DaN)*	*-5º+V/2 (DaN)*	*F.Máx Hip Tª*	*F.Máx Hip V*
1	96,00	100-AL1/17-ST1A	10,5	A	777,79	192,92	2,37	973,54	646,39	603,73	2,37	1,64
2	188,00	100-AL1/17-ST1A	13,5	A	989,99	319,94	5,48	1.614,55	895,84	709,28	5,48	4,53
3	156,00	100-AL1/17-ST1A	13,9	A	989,31	294,27	4,10	1.485,00	870,84	742,10	4,10	3,21
4	118,00	100-AL1/17-ST1A	14,7	A	988,33	253,07	2,73	1.277,09	829,57	800,87	2,73	1,93
5	79,00	100-AL1/17-ST1A	15	A	949,29	189,40	1,63	955,78	740,91	837,41	1,63	0,97
6	116,00	100-AL1/17-ST1A	14,7	A	986,01	250,12	2,67	1.262,22	825,26	802,00	2,67	1,87
7	55,00	100-AL1/17-ST1A	15	A	915,20	140,29	1,07	707,96	666,51	851,00	1,07	0,52
8	61,00	100-AL1/17-ST1A	15	A	923,64	153,23	1,20	773,27	686,11	847,78	1,20	0,62
9	158,00	100-AL1/17-ST1A	13,8	A	985,98	295,37	4,19	1.490,55	870,00	736,13	4,19	3,29
10	147,00	100-AL1/17-ST1A	14	A	986,72	285,22	3,76	1.439,33	860,54	751,35	3,76	2,88
11	155,00	100-AL1/17-ST1A	13,9	A	988,53	293,19	4,06	1.479,55	869,35	742,55	4,06	3,17
12	152,00	100-AL1/17-ST1A	13,9	A	986,14	289,91	3,95	1.462,98	864,78	743,93	3,95	3,07
13	175,84	100-AL1/17-ST1A	13,6	A	988,15	310,63	5,58	1.567,54	885,93	718,65	5,58	4,01
14	157,00	100-AL1/17-ST1A	13,7	A	980,32	293,28	4,17	1.480,01	864,74	731,46	4,17	3,27
15	121,00	100-AL1/17-ST1A	14,4	A	979,24	255,25	2,84	1.288,08	826,51	784,91	2,83	2,03
16	176,00	100-AL1/17-ST1A	13,6	A	988,25	310,77	4,94	1.568,28	886,13	718,59	4,94	4,01
17	168,04	100-AL1/17-ST1A	13,7	A	988,19	304,44	4,71	1.536,33	880,03	726,79	4,71	3,68
18	108,00	100-AL1/17-ST1A	15	A	988,27	239,82	2,41	1.210,21	816,20	820,40	2,41	1,64
19	142,31	100-AL1/17-ST1A	14,1	A	987,25	280,62	4,75	1.416,14	856,33	758,67	4,75	2,72
20	187,00	100-AL1/17-ST1A	13,5	A	989,44	319,11	5,43	1.610,36	894,74	709,60	5,43	4,49
21	155,00	100-AL1/17-ST1A	13,9	A	988,53	293,19	4,06	1.479,55	869,35	742,55	4,06	3,17
22	137,00	100-AL1/17-ST1A	14,2	A	986,88	274,98	3,38	1.387,67	850,56	766,36	3,38	2,53
23	154,00	100-AL1/17-ST1A	13,9	A	987,74	292,10	4,03	1.474,07	867,84	743,01	4,03	3,14
24	187,00	100-AL1/17-ST1A	13,5	A	989,44	319,11	5,43	1.610,36	894,74	709,60	5,43	4,49

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 2 Ap145-Ap310

Serie Nº	*Vano Eq (m)*	*Conductor*	*EDS*	*Zona*	*-5º+V (DaN)*	*85ºC+H (DaN)*	*Flecha Máx m*	*Parábola A*	*+15º+V (DaN)*	*-5º+V/2 (DaN)*	*F.Máx Hip Tª*	*F.Máx Hip V*
D2	23,00	47-AL1/8-ST1A	4,12	A	226,58	23,28	0,53	251,02	148,77	190,69	0,53	0,27

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 3 Ap146-Ap280

Serie Nº	*Vano Eq (m)*	*Conductor*	*EDS*	*Zona*	*-5º+V (DaN)*	*85ºC+H (DaN)*	*Flecha Máx m*	*Parábola A*	*+15º+V (DaN)*	*-5º+V/2 (DaN)*	*F.Máx Hip Tª*	*F.Máx Hip V*
D3	12,00	47-AL1/8-ST1A	4,12	A	230,21	12,82	0,26	138,21	116,23	219,02	0,26	0,09

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 4 Ap179-Ap2540

Serie Nº	*Vano Eq (m)*	*Conductor*	*EDS*	*Zona*	*-5º+V (DaN)*	*85ºC+H (DaN)*	*Flecha Máx m*	*Parábola A*	*+15º+V (DaN)*	*-5º+V/2 (DaN)*	*F.Máx Hip Tª*	*F.Máx Hip V*
D4	15,00	47-AL1/8-ST1A	4,12	A	229,24	15,82	0,33	170,58	126,71	212,17	0,33	0,13

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 5 Ap184-Ap295

Serie Nº	*Vano Eq (m)*	*Conductor*	*EDS*	*Zona*	*-5º+V (DaN)*	*85ºC+H (DaN)*	*Flecha Máx m*	*Parábola A*	*+15º+V (DaN)*	*-5º+V/2 (DaN)*	*F.Máx Hip Tª*	*F.Máx Hip V*
D5	38,00	47-AL1/8-ST1A	4,12	A	222,80	34,74	0,96	374,53	174,67	157,23	0,96	0,62

2.2.2. Tabla de Tendido

Durante el tendido de los conductores nuevos, se debe aplicar una temperatura de tendido de 15ºC inferior a la existente en ese momento, teniendo en cuenta el proceso de fluencia de los conductores durante su vida útil.

Tendido Tramo 1 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Línea General Ap130-Ap138

VANO	EDS:	10,30	**SERIE:**	**1**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						110m		COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)			VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
110	208,899	2,872	334,422	1,793	353,60	1,696	375,51	1,597	400,639	1,497	429,539	1,396	462,778	1,296	500,899	1,197	110
VANO	EDS:	15,00	**SERIE:**	**2**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						105m		COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)			VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
105	235,021	2,325	473,164	1,155	514,95	1,061	562,43	0,971	615,675	0,887	674,459	0,810	738,304	0,740	806,564	0,677	105
VANO	EDS:	14,20	**SERIE:**	**3**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						132m		COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)			VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
132	268,609	3,216	458,070	1,885	487,49	1,771	520,78	1,658	558,381	1,546	600,643	1,437	647,802	1,333	699,920	1,233	132
VANO	EDS:	10,20	**SERIE:**	**4**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						132m		COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)			VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
132	230,889	3,743	335,987	2,570	350,17	2,466	365,93	2,360	383,546	2,251	403,301	2,141	425,543	2,029	450,663	1,916	132

Tendido Tramo 1 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 1 Ap137-Ap217

VANO	EDS:	10,00	**SERIE:**	**D1**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						64m		COND:	47-AL1/8-ST1A (LA-56)			VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
64	66,448	1,430	146,558	0,648	164,00	0,579	185,01	0,513	209,769	0,453	238,082	0,399	269,470	0,352	303,311	0,313	64

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Línea General Ap139-Ap186

VANO	EDS:	10,50	**SERIE:**	**1**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				96m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
96	192,919	2,369	336,254	1,358	360,46	1,267	388,67	1,175	421,539	1,083	459,739	0,993	503,785	0,906	553,943	0,824	96
VANO	EDS:	13,50	**SERIE:**	**2**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				188m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
188	319,942	5,479	447,489	3,915	463,46	3,780	480,88	3,643	499,945	3,504	520,859	3,363	543,850	3,221	569,170	3,077	188
VANO	EDS:	13,90	**SERIE:**	**3**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				156m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
156	294,270	4,101	454,647	2,653	477,19	2,527	502,32	2,401	530,399	2,274	561,774	2,147	596,802	2,021	635,808	1,897	156
VANO	EDS:	14,70	**SERIE:**	**4**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				118m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
118	253,071	2,728	468,869	1,472	504,65	1,367	545,32	1,265	591,215	1,167	642,450	1,074	698,926	0,987	760,316	0,907	118
VANO	EDS:	15,00	**SERIE:**	**5**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				79m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
79	189,398	1,633	461,614	0,670	514,95	0,600	574,92	0,538	640,752	0,483	711,469	0,435	786,063	0,393	863,649	0,358	79
VANO	EDS:	14,70	**SERIE:**	**6**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				116m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
116	250,124	2,667	468,188	1,424	504,65	1,321	546,12	1,221	592,903	1,124	645,090	1,033	702,532	0,949	764,856	0,872	116
VANO	EDS:	15,00	**SERIE:**	**7**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				55m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
55	140,291	1,069	448,722	0,334	514,95	0,291	587,11	0,255	663,650	0,226	743,289	0,202	825,106	0,182	908,456	0,165	55
VANO	EDS:	15,00	**SERIE:**	**8**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				61m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m

61	153,234	1,204	452,087	0,408	514,95	0,358	584,13	0,316	658,196	0,280	735,876	0,251	816,164	0,226	898,325	0,205	61
VANO	EDS:	13,80	**SERIE:**	**9**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						158m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
158	295,371	4,191	451,963	2,737	473,75	2,611	498,02	2,484	525,079	2,356	555,293	2,228	589,010	2,100	626,564	1,974	158
VANO	EDS:	14,00	**SERIE:**	**10**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						147m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
147	285,220	3,757	455,774	2,350	480,62	2,228	508,49	2,106	539,781	1,984	574,868	1,863	614,104	1,744	657,767	1,628	147
VANO	EDS:	13,90	**SERIE:**	**11**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						155m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
155	293,191	4,063	454,442	2,620	477,19	2,495	502,57	2,369	530,933	2,242	562,646	2,116	598,061	1,991	637,503	1,867	155
VANO	EDS:	13,90	**SERIE:**	**12**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						152m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
152	289,907	3,952	453,812	2,523	477,19	2,399	503,32	2,275	532,576	2,150	565,327	2,025	601,931	1,902	642,703	1,781	152
VANO	EDS:	13,60	**SERIE:**	**13**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						175,84m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
162	310,626	4,189	448,876	2,898	466,89	2,786	486,70	2,672	508,545	2,557	532,689	2,441	559,415	2,325	589,026	2,208	162
187	310,626	5,584	448,876	3,862	466,89	3,712	486,70	3,561	508,545	3,408	532,689	3,253	559,415	3,098	589,026	2,942	187
VANO	EDS:	13,70	**SERIE:**	**14**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						121m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
121	250,067	2,903	439,741	1,650	470,32	1,543	505,17	1,436	544,747	1,332	589,397	1,231	639,292	1,135	694,391	1,045	121
VANO	EDS:	14,40	**SERIE:**	**15**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						121m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
121	256,415	2,831	460,819	1,574	494,35	1,468	532,48	1,362	575,601	1,260	623,935	1,163	677,508	1,071	736,121	0,985	121
VANO	EDS:	13,60	**SERIE:**	**16**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :						176m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		

m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
176	310,774	4,943	448,901	3,420	466,89	3,288	486,67	3,155	508,481	3,019	532,584	2,882	559,263	2,745	588,819	2,607	176
VANO	EDS:	13,70	**SERIE:**	**17**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				168,04m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
170	304,441	4,708	450,715	3,178	470,32	3,045	492,00	2,911	516,032	2,775	542,716	2,639	572,373	2,502	605,329	2,366	170
166	304,441	4,488	450,715	3,030	470,32	2,904	492,00	2,776	516,032	2,646	542,716	2,516	572,373	2,386	605,329	2,256	166
VANO	EDS:	15,00	**SERIE:**	**18**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				108m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
108	239,817	2,411	474,318	1,218	514,95	1,122	561,12	1,030	612,957	0,943	670,315	0,862	732,789	0,789	799,791	0,723	108
VANO	EDS:	14,10	**SERIE:**	**19**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				142,31m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
164	280,624	4,753	457,722	2,912	484,05	2,754	513,68	2,595	547,011	2,437	584,432	2,280	626,268	2,128	672,745	1,981	164
123	280,624	2,673	457,722	1,638	484,05	1,549	513,68	1,459	547,011	1,370	584,432	1,283	626,268	1,197	672,745	1,114	123
137	280,624	3,316	457,722	2,032	484,05	1,921	513,68	1,811	547,011	1,700	584,432	1,591	626,268	1,485	672,745	1,382	137
141	280,624	3,513	457,722	2,152	484,05	2,035	513,68	1,918	547,011	1,801	584,432	1,686	626,268	1,573	672,745	1,464	141
137	280,624	3,316	457,722	2,032	484,05	1,921	513,68	1,811	547,011	1,700	584,432	1,591	626,268	1,485	672,745	1,382	137
VANO	EDS:	13,50	**SERIE:**	**20**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				187m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
187	319,113	5,435	447,355	3,875	463,46	3,740	481,04	3,603	500,283	3,464	521,409	3,324	544,647	3,182	570,251	3,039	187
VANO	EDS:	13,90	**SERIE:**	**21**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				155m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
155	293,191	4,063	454,442	2,620	477,19	2,495	502,57	2,369	530,933	2,242	562,646	2,116	598,061	1,991	637,503	1,867	155
VANO	EDS:	14,20	**SERIE:**	**22**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				137m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
137	274,984	3,384	459,423	2,024	487,49	1,908	519,16	1,791	554,871	1,676	594,987	1,563	639,792	1,454	689,428	1,349	137
VANO	EDS:	13,90	**SERIE:**	**23**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				154m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m

154	292,104	4,026	454,235	2,588	477,19	2,463	502,82	2,337	531,474	2,211	563,528	2,085	599,336	1,961	639,217	1,838	154
VANO	EDS:	13,50	**SERIE:**	**24**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				187m		COND:		100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
187	319,113	5,435	447,355	3,875	463,46	3,740	481,04	3,603	500,283	3,464	521,409	3,324	544,647	3,182	570,251	3,039	187

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 2 Ap145-Ap310

VANO	EDS:	4,12	**SERIE:**	**D2**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				23m		COND:		47-AL1/8-ST1A (LA-56)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
23	23,263	0,528	56,651	0,217	67,57	0,182	83,75	0,146	98,963	0,124	127,238	0,096	162,582	0,075	190,857	0,064	23

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 3 Ap146-Ap280

VANO	EDS:	4,12	**SERIE:**	**D3**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				12m		COND:		47-AL1/8-ST1A (LA-56)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
12	12,820	0,261	47,068	0,071	67,57	0,049	98,44	0,034	98,963	0,034	127,238	0,026	162,582	0,021	190,857	0,017	12

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 4 Ap179-Ap2540

VANO	EDS:	4,12	**SERIE:**	**D4**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				15m		COND:		47-AL1/8-ST1A (LA-56)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
15	15,822	0,330	50,487	0,103	67,57	0,077	94,02	0,055	98,963	0,053	127,238	0,041	162,582	0,032	190,857	0,027	15

Tendido Tramo 2 LAMT "Lodosa-Mendavia" - Derivación 5 Ap184-Ap295

VANO	EDS:	4,12	**SERIE:**	**D5**	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE :				38m		COND:		47-AL1/8-ST1A (LA-56)				VANO
	Temperatura en º C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15ºC inferior a la Tª ambiente)																
	85		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
38	34,739	0,965	62,128	0,539	67,57	0,496	74,42	0,450	83,238	0,402	94,834	0,353	110,225	0,304	130,415	0,257	38

2.2.3. Esfuerzos resultantes Apoyos

NÚMERO APOYO	FUNCIÓN	MODELO	ESFUERZOS RESULTANTES (daN)											
			1ª HIPOTESIS (VIENTO)			3ª HIPOTESIS (DESEQUILIBRIO TRACCIONES)				4ª HIPOTESIS (ROTURA DE CONDUCTORES)				
			V	T	L	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L	ESF. HORIZ.	ESF. TORSIÓN (daN·m)
133	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/18E	319,28	360,04	786,97	319,28	0,00	978,15	978,15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
134	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/20E	426,88	996,06	23,94	426,88	0,00	1.183,95	1.183,95	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
137	DERIVACIÓN	C4500/18E	537,92	1.847,23	1.198,19	537,92	1.103,21	1.308,48	2.411,69	537,92	380,86	249,57	630,43	1.309,39
138	FINAL DE LÍNEA	C3000/12E	206,11	184,94	2.332,86	N/A	N/A	N/A	N/A	152,82	0,00	2332,86	2332,86	777,62
139	FINAL DE LÍNEA	C3000/12E	174,58	142,72	2.333,37	N/A	N/A	N/A	N/A	152,82	0,00	2.333,37	2.333,37	777,79
140	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/16E	440,26	467,16	236,22	440,26	0,00	606,13	606,13	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
142	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18E	483,80	560,73	228,69	486,80	0,00	600,70	600,70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
144	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18E	615,57	451,64	229,98	615,57	0,00	601,14	601,14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
145	DERIVACIÓN	C2000/14E	148,11	341,07	236,08	148,11	629,01	653,23	1.282,23	148,11	218,80	823,56	1.042,37	1.265,72
146	DERIVACIÓN	C4500/16E	310,16	732,00	92,07	310,16	384,88	386,39	771,27	310,16	206,69	627,45	834,14	1.314,68
147	ALINEACIÓN-AMARRE	C1000/20E	326,01	291,73	44,26	326,01	0,00	447,24	447,24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
148	ALINEACIÓN-AMARRE	C1000/20E	379,81	206,34	12,60	379,81	0,00	425,72	425,72	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
149	ÁNGULO-AMARRE	C3000/16E	559,26	280,74	220,27	559,26	477,93	591,68	1.069,61	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
150	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/22E	487,88	499,76	223,97	487,88	0,00	596,32	596,32	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

151	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/22E	471,45	495,11	230,73	471,45	0,00	601,73	601,73	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
152	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/12E	318,60	502,87	221,77	318,60	0,00	594,56	594,56	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
156	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16E	439,09	498,21	229,29	439,09	0,00	600,59	600,59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
157	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	C2000/16E	591,81	623,78	0,00	591,81	0,00	244,12	244,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
159	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16E	485,31	560,31	29,35	485,31	0,00	464,62	464,62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
161	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/12E	328,76	457,85	4,03	328,76	0,00	443,89	443,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
162	ALINEACIÓN-AMARRE-ANCLAJE	C4500/14E	410,36	487,34	33,76	410,36	0,00	1.495,88	1.495,88	410,36	0,00	961,23	961,23	1.317,66
164	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16E	460,66	563,42	0,21	460,66	0,00	444,85	444,85	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
166	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	C2000/16E	584,77	602,78	0,00	584,77	0,00	244,03	244,03	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
168	ÁNGULO-AMARRE	C4500/16E	386,95	183,95	0,31	386,95	197,68	444,64	642,32	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
169	ÁNGULO-AMARRE	C2000/16E	396,82	423,51	3,82	396,82	18,51	447,32	465,83	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
171	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	C2000/14E	524,12	526,39	22,53	524,12	0,00	262,00	262,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
172	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	C2000/14E	516,19	481,65	0,00	516,19	0,00	243,96	243,96	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
173	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	CHA13/1000E	351,40	439,73	0,00	351,40	0,00	225,67	225,67	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
175	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	CHA13/1000E	342,07	473,21	0,00	342,07	0,00	244,05	244,05	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
176	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16E	447,65	529,26	8,19	447,65	0,00	450,81	450,81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
179	DERIVACIÓN	C4500/16E	449,30	1.405,80	112,62	449,30	654,98	537,75	1.192,72	449,30	227,23	962,64	1.189,87	1.319,25
181	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/14E	386,39	479,58	6,18	386,39	0,00	449,04	449,04	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
182	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/14E	287,76	478,03	3,22	287,76	0,00	446,67	446,67	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
184	DERIVACIÓN	C9000/26E	646,33	74,42	56,23	646,33	243,38	215,51	458,89	646,33	219,39	338,85	558,25	1.319,25

2.2.4. Esfuerzos nominales Apoyos

NÚMERO APOYO	FUNCIÓN	MODELO	ESFUERZOS NOMINALES DE COMPARACIÓN						
			SEG. REFORZ. (C.S.)=1,25	ESFUERZO VERTICAL (daN)	ESFUERZO HORIZONTAL (daN)				
					HIP. 1ª y 2ª		HIP. 3ª y 4ª		
					C.S.=1,5		C.S.=1,2		
				C.S. = 1,5	ESF. TRANS	ESF. LONG	ESF. HORIZ.	ESF. TORSOR	
133	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/18E	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
134	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/20E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
137	DERIVACIÓN	C4500/18E	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
138	FINAL DE LÍNEA	C3000/12E	NO	800	3.000	3.000	3.000	1.400	APOYO VÁLIDO
139	FINAL DE LÍNEA	C3000/12E	NO	800	3.000	3.000	3.000	1.400	APOYO VÁLIDO
140	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/16E	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
142	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
144	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/18E	SÍ	***1.200***	***1.880***	***1.880***	***1.880***	1.400	APOYO VÁLIDO
145	DERIVACIÓN	C2000/14E	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
146	DERIVACIÓN	C4500/16E	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
147	ALINEACIÓN-AMARRE	C1000/20E	NO	600	1.000	1.000	1.000	700	APOYO VÁLIDO
148	ALINEACIÓN-AMARRE	C1000/20E	NO	600	1.000	1.000	1.000	700	APOYO VÁLIDO
149	ÁNGULO-AMARRE	C3000/16E	NO	800	3.000	3.000	3.000	1.400	APOYO VÁLIDO
150	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/22E	NO	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
151	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/22E	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
152	ALINEACIÓN-AMARRE	C4500/12E	NO	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO

156	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
157	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	C2000/16E	SÍ	600	1.508	1.508	1.508	N/A	APOYO VÁLIDO
159	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
161	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/12E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
162	ALINEACIÓN-AMARRE-ANCLAJE	C4500/14E	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
164	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
166	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	C2000/16E	SÍ	600	1.508	1.508	1.508	N/A	APOYO VÁLIDO
168	ÁNGULO-AMARRE	C4500/16E	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
169	ÁNGULO-AMARRE	C2000/16E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
171	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	C2000/14E	SÍ	600	1.508	1.508	1.508	N/A	APOYO VÁLIDO
172	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	C2000/14E	SÍ	600	1.508	1.508	1.508	N/A	APOYO VÁLIDO
173	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	CHA13/1000E	SÍ	1.750	780	780	780	N/A	APOYO VÁLIDO
175	ALINEACIÓN-SUSPENDIDA	CHA13/1000E	SÍ	1.750	780	780	780	N/A	APOYO VÁLIDO
176	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/16E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
179	DERIVACIÓN	C4500/16E	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
181	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/14E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
182	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000/14E	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
184	DERIVACIÓN	C9000/26E	SÍ	1.200	9.000	9.000	9.000	2.500	APOYO VÁLIDO

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

Se prescinde de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los esfuerzos de todos los apoyos, a excepción del apoyo nº137, nº138, nº139, nº145, nº146, nº162, Nº179 y nº184ya que se cumplen las condiciones indicadas en el apartado 3.5.3 de la ITC-LAT-07.

El esfuerzo torsor resultante y nominal está referenciado a 1,5 metros del eje del apoyo (tipo C).

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

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

Nº APOYO	TIPO DE APOYO	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)	**Ec. Resistente (V +k*H)**	**k**	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)
144	C2000	600	2.000	**10.600**	5	***1.200***	***1.880***

2.2.5. Esfuerzos Crucetas

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

Nº apoyo	Tipo cruceta	Resultante 1ª Hipótesis (daN)	Resultante 3ª Hipótesis (daN)	Resultante 4ª Hipótesis (daN)	EV (daN)	Esfuerzos nominales				Angulo oscilación (β)	D. cond.
						1ª Hipótesis (daN)	3ª Hipótesis (daN)	4ª Hipótesis (daN)	Esfuerzo nominal vertical cruceta		
133	RC2/20-S	151,06	326,05	N/A	45,16	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
134	RC2/20-S	125,67	149,73	N/A	78,62	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
137	RC2/20-S	392,15	321,07	982,05	91,54	1.500	1.500	1.500	650	N/A	1,50
138	RC2/20-S	832,27	N/A	777,62	17,76	1.500	N/A	1.500	650	N/A	1,50
139	RC2/20-S	818,36	N/A	777,69	7,26	1.500	N/A	1.500	650	N/A	1,50
140	RC2/20-S	68,23	202,04	N/A	83,08	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,59
142	RC2/20-S	100,13	201,36	N/A	97,59	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,59
144	RC2/20-S	65,13	200,38	N/A	141,52	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
145	RC2/20-S	59,27	161,34	949,29	2,77	1.500	1.500	1.500	650	N/A	1,50
146	RC2/20-S	27,15	198,06	986,01	20,98	1.500	1.500	1.500	650	N/A	1,50

147	RC2/20-S	103,24	149,08	N/A	45,00	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
148	RC2/20-S	64,23	141,91	N/A	62,93	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
149	RC2/20-S	175,75	356,54	N/A	2,16	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
150	RC2/20-S	83,18	198,77	N/A	98,95	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
151	RC2/20-S	79,38	200,58	N/A	93,48	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
152	RC2/20-S	84,95	198,19	N/A	42,53	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
156	RC2/20-S	80,89	200,20	N/A	84,12	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,61
157	CBCA-2270	180,61	79,05	N/A	89,64	871	871	N/A	267	44,28º	1,69
159	RC2/20-S	187,80	154,87	N/A	99,26	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,61
161	RC2/20-S	145,21	147,96	N/A	45,91	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
162	RC2/20-S	142,44	498,63	988,25	73,11	1.500	1.500	1.500	650	N/A	1,52
164	RC2/20-S	179,13	148,28	N/A	91,15	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,52
166	CBCA-2270	173,88	79,06	N/A	87,21	871	871	N/A	267	43,80º	1,58
168	RC2/20-S	52,46	214,11	N/A	66,62	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
169	RC2/20-S	133,69	142,93	N/A	70,66	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
171	CBCA-2270	148,52	78,98	N/A	67,52	871	871	N/A	267	48,15º	1,59
172	CBCA-2270	134,55	78,98	N/A	66,93	871	871	N/A	267	44,00º	1,59
173	CBTA-HV2-2000	143,87	78,98	N/A	66,34	225	225	N/A	300	47,47º	1,59
175	CBTA-HV2-2000	143,87	78,98	N/A	61,66	225	225	N/A	300	50,92º	1,59
176	RC2/20-S	164,94	150,27	N/A	87,13	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,59
179	RC2/20-S	178,12	149,19	989,44	91,93	1.500	1.500	1.500	650	N/A	1,59
181	RC2/20-S	153,17	149,68	N/A	65,12	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
182	RC2/20-S	149,52	148,89	N/A	32,25	1.500	1.500	N/A	650	N/A	1,50
184	RC3/20-T	174,34	149,86	989,44	126,11	2.000	2.000	2.000	800	N/A	1,59

Septiembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

3 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

3.1. Características de los materiales

3.1.1. Calidad

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

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

3.1.2. Características generales

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

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

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

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

3.1.3.1. Conductores desnudos

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

3.1.3.2. Apoyos y crucetas

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

3.1.3.3. Aislamiento y herrajes

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

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

3.1.3.4. Aparatos de maniobra y protección

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

3.1.4. Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión

Cumplirán con lo indicado en NI 50.26.01 y NI 54.10.01.

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

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

3.1.5.1. Cables aislados de media tensión

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

3.1.6. Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión

Cumplirán con lo indicado en NI 50.26.01 y NI 54.10.01.

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

3.2. Ejecución y recepción técnica de las instalaciones

3.2.1. Introducción

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

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

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

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

3.2.2. Disposiciones que se deben cumplir

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

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

3.2.3. Definiciones

3.2.3.1. Material aceptado

Es el que se ajusta a normas NI de obligado cumplimiento del Anexo A o en su defecto a normas nacionales (UNE) y cuenta con los certificados o marcas de conformidad a normas. I-DE podrá exigir los certificados o marcas de conformidad a normas y las actas o protocolos de ensayos correspondientes, emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad oficialmente reconocido por la Administración pública.

3.2.3.2. Material especificado

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

3.2.3.3. Unidades de proyecto

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

3.2.3.4. Obra vista

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

3.2.3.5. Obra oculta

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

3.2.3.6. Criterios de aceptación

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

3.2.3.7. Documento para la recepción

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

3.2.4. Ordenación de los trabajos de ejecución

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

3.2.5. Procedimiento de recepción

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

d) Los materiales y unidades de proyecto a recepcionar en cada tipo de obra
e) Las condiciones de recepción de cada material, o
f) El resultado de la revisión, indicando "si" procede o "no" procede su aceptación

g) Observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación

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

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

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

3.2.6. Materiales

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

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

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

3.2.7. Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones

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

MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución.

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

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

3.2.8. Calificación de contratista

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

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

3.3.1. Normas UNE

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

3.3.2. Normas sobre materiales

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

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

NI 54.10.01 Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión.

NI 54.63.01 Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

NI 56.41.01 Conductores unipolares con cubierta para líneas aéreas hasta 24 kV.

NI 56.43.01 Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.

NI 56.43.02 Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 kV.

NI 56.80.02 Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.

NI 56.47.01 Cables con conductores de aluminio y aislamiento seco cableados en haz para líneas eléctricas aéreas de alta tensión hasta 30 kV.

NI 74.18.01 Autoseccionadores (seccionalizadores) para líneas aéreas hasta 36 kV.

NI 75.06.11 Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, con base polimérica, hasta 36 kV.

NI 75.30.02 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV.

3.3.3. Manuales técnicos de distribución

MT 2.00.03 Normativa Particular para instalaciones de clientes en AT

MT 2.21.60 Proyecto tipo. Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero LA-56.

MT 2.23.35 Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV

MT 2.31.01 Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV.

3.4. Anexo B: Relación de documentos informativos

3.4.1. Normas sobre materiales

NI 00.08.00 Calificación de suministradores y elementos tipificados.

NI 00.08.03 Calificación de suministradores de obras y servicios tipificados.

NI 18.80.01 Pernos de anclaje para apoyos de líneas aéreas.

NI 19.01.01 Tuercas de cáncamo.

NI 29.00.00 Señales de seguridad.

NI 29.00.01 Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados.

NI 29.00.03 Dispositivos anticolisión para líneas aéreas de alta tensión. Protección avifauna.

NI 29.05.01 Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

NI 29.05.02 Placas para la señalización de líneas subterráneas de alta tensión.

NI 29.05.04 Red subterránea de AT y BT. Señales autoadhesivas para señalización de líneas.

NI 48.08.01 Aisladores de composite para cadenas de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

NI 48.08.02 Aisladores de composite de columna para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

NI 50.06.01 Soportes para terminales de exterior y pararrayos de alta tensión hasta 20 kV.

NI 50.20.02 Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas.

NI 50.20.41 Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.

NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre

NI 50.80.03 Capuchón de protección de cables aislados subterráneos de baja tensión en salida de tubos.

NI 52.30.22 Crucetas bóveda de alineación para apoyos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.

NI 52.30.24 Piezas para armados de derivación y seccionamiento en líneas de media tensión.

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

NI 52.31.03 Crucetas bóveda de ángulo y anclaje para apoyos de perfiles metálicos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.

NI 52.35.01 Tornillos pasantes para postes.

NI 52.36.02 Antiescalo para apoyos destinados a líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

NI 52.51.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Eslabones.

NI 52.51.40 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Horquilla de enlace.

NI 52.51.42 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Horquillas de bola.

NI 52.51.52 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Guardacabos de horquilla.

NI 52.51.54 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT-BT. Guardacabos con alojamiento de rótula.

NI 52.51.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alargadera.

NI 52.51.61 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alargadora para cadenas de suspensión.

NI 52.53.20 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Contrapeso de disco para suspensión.

NI 52.54.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Anillas, de bola y de bola y protección.

NI 52.54.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alojamiento de rótula, de horquilla antiefluvios y de horquilla de protección antiefluvios.

NI 52.54.62 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alojamientos de rótula y de rótula de protección.

NI 52.59.03 Elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes en líneas aéreas de MT. Protección avifauna

NI 52.59.04 Crucetas avifauna para líneas aéreas de alta tensión

NI 52.95.01 Placas de plástico para protección de cables en zanjas para redes subterráneas (exentas de halógenos).

NI 52.95.03 Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos).

NI 52.95.51 Tubo de acero para protección de cables subterráneos de alta tensión.

NI 52.95.71 Herrajes soportes para sujeción de cables subterráneos en galerías.

NI 52.95.80 Herrajes para sujeción de cables subterráneos o tubos de acero en estructuras metálicas.

NI 54.63.02 Conductores desnudos de aluminio y acero recubierto de aluminio para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

NI 56.80.20 Capuchones termorretráctiles para cables subterráneos de AT hasta 36/66 kV.

NI 56.86.01 Conectores terminales bimetálicos para cables aislados de alta tensión aluminio por punzonado profundo (hasta 66 kV).

NI 58.00.01 Manguitos de empalme a compresión para conductores de cobre en líneas aéreas.

NI 58.04.00 Herrajes y accesorios para LAAT. Manguito de empalme a compresión para conductores de Al-Ac.

NI 58.06.01 Herrajes y accesorios para LAAT. Manguito de empalme a compresión para cables de tierra de acero galvanizado y de acero recubierto de Al.

NI 58.21.01 Conectores de derivación por cuña a presión para conductores de aluminio y cobre en líneas aéreas.

NI 58.26.03 Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre.

NI 58.26.04 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión, grapa de conexión paralela y sencilla.

NI 58.49.02 Terminales de cobre a compresión para conductores de cobre en líneas aéreas de alta tensión.

NI 58.50.01 Terminales-puente a compresión para conductores de aluminio-acero.

NI 58.51.11 Terminales a compresión, de aluminio estañado, para conductores de aluminio-acero.

NI 58.77.02 Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.

NI 58.82.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de amarre a tornillos para conductores de Al-Ac.

NI 58.82.50 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de amarre a tornillos para cables de cobre.

NI 58.85.01 Grapas de suspensión a tornillo para conductores de aluminio-acero.

NI 58.85.02 Grapas de suspensión armadas para conductores de aluminio-acero, en líneas aéreas de alta tensión.

NI 58.85.50 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de suspensión para cables de cobre.

NI 58.85.51 Grapas de suspensión armadas para conductores de cobre en líneas aéreas de alta tensión.

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

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

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

NI 74.53.01 Órgano de corte en red (OCR).

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

3.4.2. Manuales técnicos de distribución

MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución

MT 2.03.21 Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de tensión nominal hasta 66 kV. Canalizaciones, Arquetas y Obras Auxiliares. Construcción.

MT 2.21.54 Proyecto tipo. Línea aérea de 30 kV - doble circuito con conductor de LA/LARL 175.

MT 2.21.78 Guía de utilización de elementos de maniobra y protección en líneas aéreas hasta 36 kV.

MT 2.23.15 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Formación de cadenas de aisladores.

MT 2.23.16 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para línea general.

MT 2.23.17 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para derivaciones en líneas de simple circuito.

MT 2.23.30 Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 kV.

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

MT 2.23.49 Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 kV).

MT 2.23.43 Tablas de tendido de conductores desnudos de aluminio-acero galvanizado y cobre, para líneas aéreas de hasta 30 kV.

MT 2.23.44 Tablas de tendido de conductores aislados cableados en haz, para líneas aéreas de AT hasta 30 kV.

MT 2.23.45 Ecuación resistente de perfiles metálicos para líneas aéreas de media tensión.

MT 2.23.49 Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 kV).

MT 2.33.11 Red subterránea. Manipulación de bobinas, tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 kV.

MT 2.33.15 Red subterránea de alta tensión y baja tensión. Comprobación de cables subterráneos aislados.

MT 2.33.20 Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de AT de tensión nominal inferior a 30 kV. Construcción.

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

Septiembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1. Objeto.

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

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

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

El proyecto correspondiente a este estudio no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos indicados en el artículo 4 del Real Decreto1627/1997, ya que:

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

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

- Precio de Ejecución por Contrata 327.609,50 €
- Duración: 2 meses
- Número de trabajadores simultáneamente en obra: 10 trabajadores.

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

4.2. Metodología.

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

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

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

4.3. Memoria descriptiva.

4.3.1. Aspectos generales.

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

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

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

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

4.3.2. Identificación y evaluación de los riesgos.

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

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o substancias que pueden provocar una caída por tropiezos o resbalón. Puede darse también por desniveles propios del terreno, conducciones, cables, bancadas o tapas sobresalientes del suelo, piedras o restos de materiales varios, barro y charcos, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas por trabajos en curso, hoyos, etc.	• Formación e información del personal. • Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. • Integración de la seguridad en trabajo • Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
2) Caídas de personas a distinto nivel: Trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, por construcción, no cuentan con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc. También en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo, así como los terraplenes, bancales o desniveles en el propio terreno de la instalación, las zanjas o excavaciones de	• Formación e información del personal. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. • Inspección y mantenimiento de equipos empleados • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. • Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados.

trabajos en curso y los huecos, dejados sin proteger o señalizar, de acceso a las canalizaciones subterráneas, galerías de cables, etc. A estos habrá que añadir los propios de la caída desde un elemento, como pueden ser los apoyos, escaleras, cestas o dispositivos elevadores, así como estructuras de soporte de equipos e instalaciones de distintos tipos, a los pueda acceder un operario en la realización un trabajo.	• Caminos de andadura, líneas de seguridad • Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior • Comprobaciones previas • Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos • Procedimientos para trabajos en altura
3) Caídas de objetos: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que se están manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.	• Prohibición de trabajos en la misma vertical • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. • Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas
4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: El riesgo puede presentarse por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o parte de ellas, la caída de escaleras portátiles, la posible caída o desplome de un apoyo, estructuras o andamios, y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.	• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. • Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. • Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos.
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, conductos a baja altura, etc.	• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. • Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo • Comprobaciones previas. • Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos
6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo): Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de éstos dentro del lugar de trabajo.	• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.
7) Atrapamiento: Posibilidad de sufrir una lesión por	• Formación e información del personal para

Atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.	el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. • Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
8) Cortes: Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-herramientas, etc.	• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. • Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
9) Proyecciones: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados,	• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
10) Contactos Térmicos Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos	• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. • Señalización de las zonas de riesgo • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.	• Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. • Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.	• Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 • Conocimiento contrastado de todos los

	trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA • Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.	• Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA • Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
14) Sobreesfuerzos: Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.	• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. • Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables. • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
15) Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.	• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. • Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. • Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de • Protección Individual y Colectiva • Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas

16) Vibraciones Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia	• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas • Empleo de Equipos de Protección Individual.
17) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc	• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. • Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. • Empleo de iluminación portátil • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
18) Ruido No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, consideramos el riesgo que pueda presentar el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.	• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.
19) Ventilación Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.	• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. • Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. • Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
20) Condiciones atmosféricas Posibilidad de daño por condiciones atmosféricas adversas: frío, calor, tormentas,..	• Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo • Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

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

RIESGOS	FRECUENCIA DE	CONSECUENCIAS	EVALUACION

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

4.4. Medidas de prevención.

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

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

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el Real Decreto 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

Previo al inicio de los trabajos, los mandos procederán a plantear los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando claramente a todos los operarios sobre las maniobras a

realizar, el alcance de los trabajos, y los posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. *Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.*

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

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

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

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

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

* Medidas de prevención frente al riesgo eléctrico.

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

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

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

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

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

<u>* Medidas de prevención en altura.</u>

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

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

La realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación será realizada exclusivamente por el personal de la contrata que tenga la formación teórica y práctica adecuada para la actuación en los equipos de maniobra de este tipo de instalaciones,

siguiendo lo indicado en las instrucciones del fabricante y en los MT relacionados con ello. La contrata certificará que el personal está capacitado para la realización de este tipo de maniobras.

* Trabajos en proximidad de carretera

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

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

4.5. Medidas de protección.

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

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

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

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/ chatarras	• Golpes y heridas • Caídas de objetos o de la carga • Atrapamientos • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataques de animales. • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas	• Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • No situarse bajo la carga • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Formación adecuada (según RD 614/2001 • Revisión del entorno
2. Montaje del transformador	• Caídas desde altura • Desprendimiento de cargas • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Contacto con PCB	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • No situarse bajo la carga • Control de maniobras y vigilancia continuada • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada
3. Tendido de conductores interconexión AT/BT (Desguace de conductores de interconexión AT/BT)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataque de animales	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de Riesgos • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada • Revisión del entorno
4.Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente

auxiliares	• Riesgos a terceros • Riesgos de incendio • Riesgos eléctrico • Riesgos de accidente de tráfico • Presencia o ataque de animales	• Control de maniobras y vigilancia continuada • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oíl. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Seguir instrucciones del fabricante • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Revisión del entorno
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	• Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones	• Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

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

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga	• Golpes • Cortes • Caídas de personas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente
2. Maniobras y creación/cancelación de la zona de trabajo eléctrica	• Caídas de altura • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT • Arco eléctrico en AT	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Orden y limpieza • Coordinar con el Cliente los

		trabajos a realizar • Procedimiento de Descargos: Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión • 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
3. Montaje	• Caída de objetos • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Explosión • Sobreesfuerzos	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar
4. Obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y cortes • Oculares, cuerpos extraños • Atrapamientos • Desprendimientos • Explosión • Sobreesfuerzos • Contacto eléctrico	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Entibamiento • Identificación de canalizaciones. • Utilizar fajas de protección lumbar • 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
5. Tendido, empalme y terminales de conductores	• Caídas desde altura • Golpes y cortes • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente

	• Atrapamientos • Quemaduras • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros	• Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de Riesgos
6. Verificaciones	• Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones	• Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

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

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. • Elementos candentes y quemaduras. • Arco eléctrico en AT y BT. • Presencia de animales, colonias, etc.	• Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar • Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Conocimiento de los Procedimientos de I-Dea aplicables a los trabajos. • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO. • Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT • Procedimientos escritos para los trabajos en TET - BT • Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión • 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. • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas • Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, ...

MONTAJE (DESMONTAJE) DE LÍNEAS AÉREAS

PELIGRO	MEDIDAS PREVENTIVAS
0. Acondicionamiento de la instalación o zona de trabajo	
• Atrapamientos por o entre objetos.	• Control de maniobras. • Vigilancia continuada. • Utilización de EPIs
• Caídas de personal al mismo y distinto nivel.	• Mantener orden y limpieza en la zona e trabajo.
• Heridas y golpes con herramientas u objetos.	• Mantenimiento de equipos de trabajo. • Utilización de EPIs.
• Propios de los riesgos próximos, en particular, riesgo eléctrico. •	• Se hará un estudio previo de la zona de trabajo, líneas aéreas y canalizaciones existentes de forma que se limite la incidencia de los trabajos en aquella y de aquella sobre los trabajadores. • Se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a las zonas o instalaciones, donde puedan generarse riesgos. • Se colocarán barreras o dispositivos de balizamiento. • Se delimitarán y señalizarán las zonas donde se vayan a realizar los trabajos.
1. Acopio, carga y descarga de materiales. (Recuperación de chatarras)	

• Desprendimiento o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujeta.	• La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia. • No se transportarán en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
• Golpes contra salientes de la carga.	• Se señalizarán con banderolas o luces las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50m.
• Atropellos y golpes por máquinas y vehículos.	• Entrega de instrucciones de seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria. • Cuando el operador no tenga visibilidad debe ser dirigido por un señalista. • El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios. • Se cumplirán las normas de tráfico en cuanto a límites de carga y velocidad establecidas para circular.
• Colisiones y vuelco de vehículos.	• Uso de la maquinaria por personal especializado. • Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra siempre que sea posible. • Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante. • Se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
• Caídas de personas de vehículos o máquinas.	• No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
• Riesgo eléctrico.	• Durante las operaciones de carga y descarga se prestará especial atención a las líneas eléctricas aéreas o puntos próximos con tensión. • Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares (Desmontaje de apoyos)	
• Desprendimiento o deslizamiento de tierras.	• La excavación se debe entibar o ataludar siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más de 1,3 m de profundidad, comprobando el estado del terreno y entibando después de fuertes lluvias y cada vez que se reinicia el trabajo. • No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2m del borde de la excavación. • Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasarán en 1m el borde de estas.
• Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.	• Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h. • No se situará ningún operario detrás de los camiones en las maniobras de retroceso. • No situarse bajo la vertical de caída del hormigón de canaleta ni en la zona o dirección de vertido con carro.

• Colisiones y vuelco de maquinaria.	• Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir, el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina. • Cuando interfieran con la circulación de personas o vehículos se señalizarán, acotarán y protegerán las zonas de paso. • Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
• (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específico)
• Riesgos a terceros ajenos al trabajo.	• Se señalizarán y protegerán las excavaciones, en cuya proximidad deban circular personas, con barandillas resistentes de 90 cm de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2m del borde de la excavación. • Protección de huecos
• Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.)	• Colocación de pies estabilizadores y apoyo de señalistas cuando se realicen maniobras con riesgo de vuelco de vehículo. • Comprobación previa de la resistencia del terreno y extensión máxima de los pies estabilizadores de la maquinaría de obra.
• Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.	• Se tomarán las debidas precauciones para que la maquinaría no pueda, especialmente debido a los desniveles de terreno, entrar en contacto con instalaciones en tensión. • La zona por la que evolucione el aparato debe estar delimitada teniendo en cuenta sus dimensiones, el espacio necesario para la maniobra y la posibilidad de rotura de cables de tracción, que en tal caso pueden entrar en contacto con las instalaciones con tensión. • En la apertura de zanjas para canalizaciones, se solicitará la consignación o descargo de los cables con los que se pudiera entrar en contacto, en los siguientes casos: • - Para trabajos realizados con herramientas o útiles manuales, cuando la distancia sea inferior a 0,5 m. • - Para trabajos realizados con útiles mecánicos, cuando la distancia sea inferior a 1 m.
• Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.	• No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
• Caídas de personas desde los vehículos	• Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
• Proyecciones de partículas.	• Utilización de EPIS.
• Inhalación de polvo ambiental.	• Riego de tierras o escombros. • Utilización de mascarillas. •

3. Montaje, izado y armado. (Desmontaje de armados)	
• Caída de pequeños objetos o materiales sueltos sobre personas (herramientas, etc).	• Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos. • Señalizar y acotar las zonas con riesgo de caída de objetos.
• Caídas de personas desde altura.	• Instalar las oportunas protecciones para trabajos en altura. • Se utilizarán cinturones de seguridad, siempre que no existan protecciones que impidan la caída, tales como barandillas, en trabajos en alturas mayores de 2 metros. • Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.
• Atrapamientos de manos o pies.	• Los equipos permanecerán arriostrados, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
• Aprisionamiento o aplastamiento por movimientos incontrolados de la carga.	• Acotar las zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas. • El guiado de cargas /equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia. • No se permitirá, bajo ningún concepto el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
• Caída o vuelco de los medios de elevación.	• Colocación de pies estabilizadores y apoyo de señalistas cuando se realicen maniobras con riesgo de vuelco de vehículo. • Comprobación previa de la resistencia del terreno y extensión máxima de los pies estabilizadores de la maquinaría de obra.
• Caídas de personas a nivel.	• Coordinar los trabajos para que no se realicen trabajos superpuestos. • La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
• Contacto eléctrico	• Ver riesgos generales.
4. Cruzamientos:	
• Caídas de personal desde altura.	• Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
• Contactos eléctricos por caída de conductor encima de otras líneas	• Colocación de pórticos y protecciones aislantes. • Coordinar con la Empresa suministradora.
• Caída de pequeños objetos o materiales sueltos sobre personas (herramientas, etc).	• Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos. • Señalizar y acotar las zonas con riesgo de caída de objetos.

5. Tendido de conductores. (Desmontaje de conductores)	
• Vuelco de maquinaría.	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
• Caídas de personal desde altura.	• Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
• Contacto eléctrico.	• Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella. • Cumplir las distancias de seguridad.
• Golpes y heridas	• Utilización de EPIS.
• Atrapamientos	• Control de maniobra y vigilancia continuada.
• Caídas de objetos sobre personal.	• Utilización de EPIS.
• Sobreesfuerzos	• Utilizar faja de protección lumbar.
• Riesgos a terceros.	• Vigilancia continuada y señalización de riesgos.
• Caída de personas al mismo nivel.	• Se mantendrá la zona de trabajo limpia. •
6. Tensado y engrapado. (Destensar, soltar o cortar conductores)	
• Caídas de personal desde altura.	• Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
• Golpes y heridas	• Utilización de EPIS.
• Atrapamientos	• Control de maniobra y vigilancia continuada.
• Caídas de objetos sobre personal.	• Utilización de EPIS.
• Sobreesfuerzos	• Utilizar faja de protección lumbar.
• (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específico)
• Riesgos a terceros.	• Vigilancia continuada y señalización de riesgos.
• Contacto eléctrico.	• Cumplir en todo momento las distancias de seguridad. • Ver riesgos generales.
7. Pruebas y puesta en servicio. (Desconexión y protección en desmontaje de instalación)	
• Golpes y heridas.	• Mantenimiento de equipos y utilización de EPIS.
• Caídas de objetos.	• Adecuación de las cargas.
• Atrapamientos	• Control de maniobra y vigilancia continuada.
• Riesgo eléctrico.	• Ver riesgos generales. TRABAJOS ELÉCTRICOS. • Esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio. • La puesta en servicio se realizará según Procedimiento

	Específico de la Compañía Suministradora.

4.6. Conclusiones.

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

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

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

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

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

Septiembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

5 PRESUPUESTO

Presupuesto de LAMT de 13,2kV "Lodosa-Mendavia" entre los apoyos nº130 y nº186.

Recurso	Descripción Recurso	Cantidad	Unidad de medida	Precio	Importe
EEDIAPOZ0APAU29800	GESTION PERMISO PUNTUAL/TEMPORAL ACCESO ZONA TRABAJO	15,00	UD	63,18 €	947,70 €
EEDITRAZ0TLAA08000	CCAA GESTION/SEÑALIZACION TRAFICO RODADO	1.000,00	MND	1,00 €	1.000,00 €
EEDITRAZ0TLAU08100	APERT. PISTA RODADA PARA VEHICULO ACCESO APO. 2,5M ANCHO	100,00	M	6,45 €	645,00 €
EEDICOMZ0SERU07200	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	4,00	UD	121,50 €	486,00 €
EEDICOMZ0GEAU02300	GESTION Y TRANSPORTE DE GRUPOS ELECTROGENOS	4,00	UD	324,00 €	1.296,00 €
EEDICOMZ0GEAU02800	GE ALQUILADO >25/200 KVA, PRIMERAS 8 HORAS	4,00	UD	768,49 €	3.073,96 €
EEDICOMZ0SERU07100	CARTEL/AVISO CORTE DE SUMINISTRO (POR LINEA)	4,00	UD	43,19 €	172,76 €
EEDICRUZ0AISC06601	INST/SUST CADENA SUSP. NORMAL COMPOSITE IV 20KV	18,00	UD	47,00 €	846,00 €
EEDICRUZ0AISC08700	INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	38,00	UD	46,18 €	1.754,84 €
EEDICRUZ0AISC13500	INST/SUST CADENA BAST. LARGO ALETAS/ASPAS 20 KV	168,00	UD	47,02 €	7.899,36 €
EEDIAPOZ0ANTC22601	ANTIESCALO ANT/1,15-1,30 O ANT/1,30-1,50	1,00	UD	739,37 €	739,37 €
EEDIPATZ0TLAC01900	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	24,00	UD	88,72 €	2.129,28 €
EEDIPATZ0TLAC01600	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	1,00	UD	531,84 €	531,84 €
EEDIPATZ0TEMU00800	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	1,00	UD	108,18 €	108,18 €
EEDIPATZ0TEMU00700	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	24,00	UD	40,37 €	968,88 €
EEDIPATZ0TCLU01000	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	12,00	M	87,10 €	1.045,20 €
EEDIAPOZ0APAA36100	CCAA EXTRA GESTION GRUA HASTA 20TN	2.000,00	MND	1,00 €	2.000,00 €
EEDIAPOZ0CELC02200	APOYO CELOSIA C 4500-18 EMPOTRAR	2,00	UD	6.370,05 €	12.740,10 €
EEDIAPOZ0CELC02100	APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR	4,00	UD	5.392,91 €	21.571,64 €
EEDIAPOZ0CELC02000	APOYO CELOSIA C 4500-14 EMPOTRAR	1,00	UD	4.662,90 €	4.662,90 €
EEDIAPOZ0CELC01100	APOYO CELOSIA C 2000-20 EMPOTRAR	1,00	UD	4.932,54 €	4.932,54 €
EEDIAPOZ0CELC01000	APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR	2,00	UD	4.337,93 €	8.675,86 €
EEDIAPOZ0CELC00900	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	7,00	UD	3.664,57 €	25.651,99 €
EEDIAPOZ0CELC00800	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	4,00	UD	3.170,54 €	12.682,16 €
EEDIAPOZ0CELC00700	APOYO CELOSIA C 2000-12 EMPOTRAR	1,00	UD	2.610,65 €	2.610,65 €
EEDIAPOZ0CHAC08300	AP CHAPA 1000- 13 EMPOTRAR	2,00	UD	4.117,76 €	8.235,52 €

EEDIAPOZ0AVIC33101	FORRADO SUSPENSION NORMAL (1 FASE) LA = 110/30	18,00	UD	87,92 €	1.582,56 €
EEDIAPOZ0AVIC33701	FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE/30	12,00	UD	145,12 €	1.741,44 €
EEDIAPOZ0AVIC33301	FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE/30	38,00	UD	181,47 €	6.895,86 €
EEDIAPOZ0AVIC43250	CUBIERTA PARA SECCIONADOR "LB" FPLB/30.(1 FASE)	3,00	UD	129,01 €	387,03 €
EEDIAPOZ0AVIC32501	COLOCACION FORRO DE GRAPA GS-1/GS-2	18,00	UD	39,56 €	712,08 €
EEDICRUB0CHAC04500	INST/SUST CRUCETA TUBULAR CBTA -HV2-2000	2,00	UD	934,06 €	1.868,12 €
EEDICRUB0CELC02001	INST/SUST CRUCETA RC2-15-S	4,00	UD	526,32 €	2.105,28 €
EEDICRUB0CELC02201	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	20,00	UD	716,37 €	14.327,40 €
EEDICRUB0CELC03600	INST/SUST CRUCETA RC 3 20-T	1,00	UD	593,77 €	593,77 €
EEDICRUB0CHAC04600	INST/SUST CRUCETA DISUASORIA CBTA -HV-2270	4,00	UD	1.122,53 €	4.490,12 €
EEDICRUZ0ARMC05800	DERIV.SIMPLE S/CIR. APOYO C-1 DA	4,00	UD	284,84 €	1.139,36 €
EEDIDLAZ0HORU00200	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	28,00	UD	280,25 €	7.847,00 €
EEDIDLAZ0AISU01000	ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSITE - SUSTITUCION	2.800,00	KG	34,40 €	96.320,00 €
EEDIDLAZ0CELU00100	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	3.000,00	UD	0,31 €	930,00 €
EEDIDLAZ0TLCU01300	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70	4.726,00	UD	1,09 €	5.151,34 €
EEDITRAZ0TLCC04202	TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	4.726,00	M	11,39 €	53.829,14 €
EEDIDLAZ0ELMU01800	ACHAT/DESMONT PARA CAMBIO DE EMP (SELA/XS/SXS)/FASE	3,00	UD	22,11 €	66,33 €
EEDIEMPZ0ELMC00301	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	1,00	UD	214,94 €	214,94 €
					327.609,50 €

Resumen Presupuesto de LAMT de 13,2kV "Lodosa-Mendavia" entre los apoyos nº130 y nº186.

EUROS

Presupuesto

	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	327.609,50 €
13,00% Gastos generales	42.589,24 €	
6,00% Beneficio industrial	19.656,57 €	
	SUMA DE E.M., G.G. Y B.I.	389.855,31 €
21,00% I.V.A.		81.869,61 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		471.724,92 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **CUATROCIENTOS SENTENTA Y ÚN MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS**

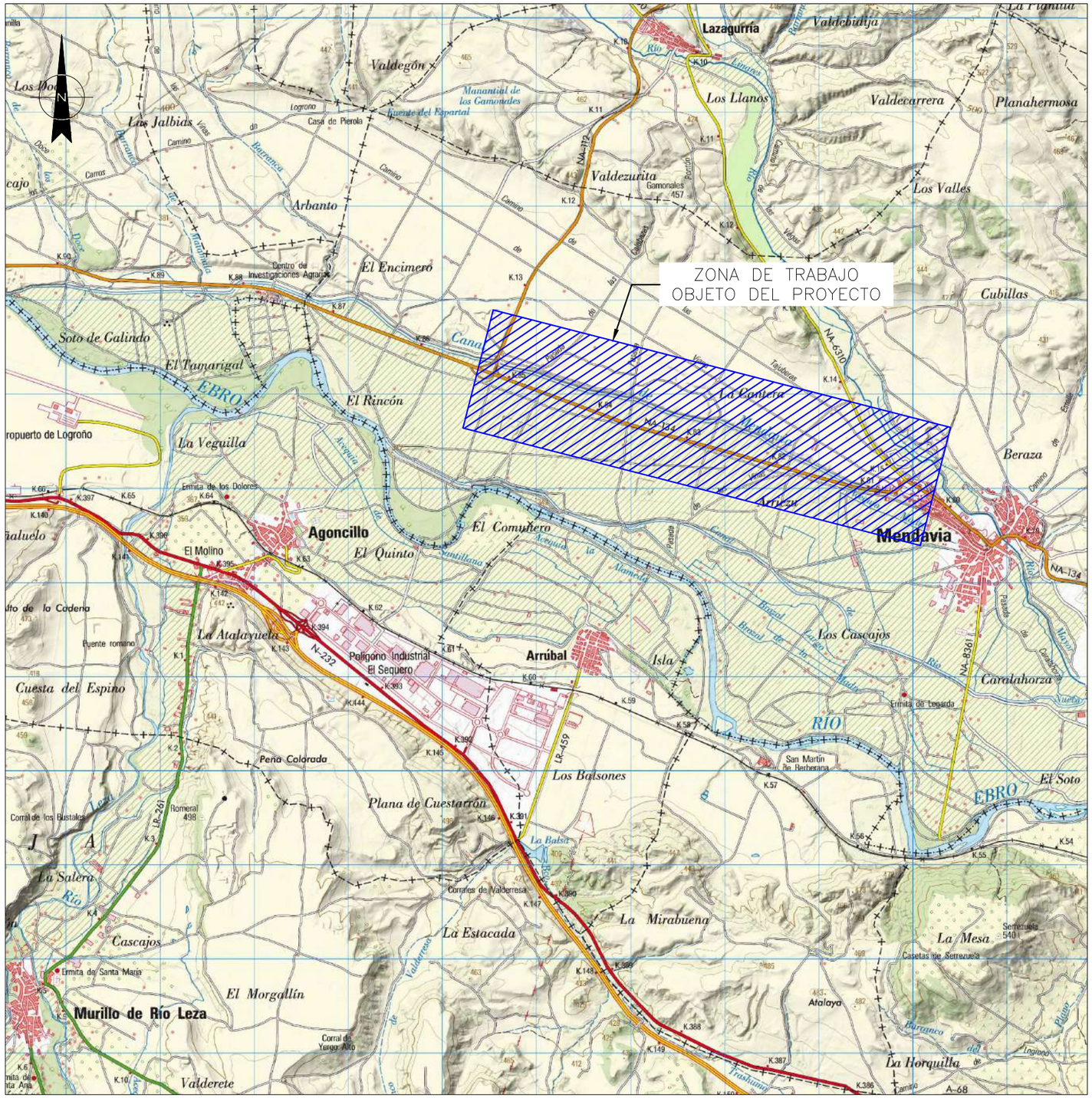
Septiembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

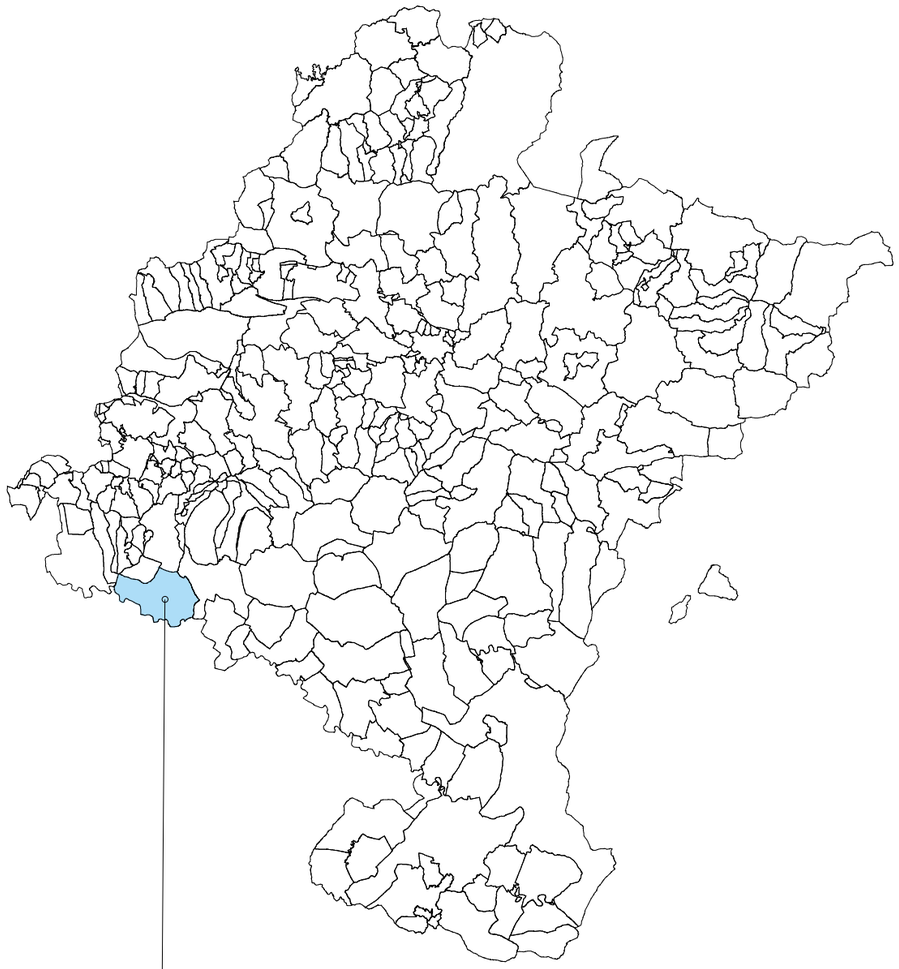
6 PLANOS

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

- Plano nº 1: Situación.
- Plano nº 2: Emplazamiento.
- Plano nº 3: Esquema resumen
- Plano nº 4: Planta y perfil.
- Plano nº 5: Planta desmontaje
- Plano nº 6: Detalle apoyo celosía amarre.
- Plano nº 7: Detalle apoyo celosía suspensión.
- Plano nº 8: Detalle apoyo chapa suspensión.

Septiembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923





TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

		A		0	SEPT. 2022	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	RENOVACIÓN DE LINEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV	
								ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"	F DIN-A3
					BOSLAN	DIBUJADO	MARCOS HERNANDO TUESTA	EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)	ANUL. AR
					BOSLAN	COMPROBADO	COLEGIADO N° 1.923	–	
					I-DE (Iberdrola)	APROBADO		SITUACIÓN	PROYECTO P1337 SIGUE HOJA --
							ESCALA 1/50.000	i-DE Grupo IBERDROLA	PLANO 01 HOJA -/- REV. --

FORMATO ORIGINAL A3 (420 x 297)

0 150 MM

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89) HUSO 30		
Nº DE APOYO	X	Y
130	565.145	4.700.105

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA TELEFÓNICA
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE
- LÍNEA AÉREA PROPIEDAD PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA FUERA DE SERVICIO
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA (OTRA TRAMITACIÓN)
- LÍNEA SUBT. MT EXISTENTE
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SITUACIÓN APOYOS NUEVOS Y DE REFERENCIA

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA	
FICHERO	NIVELES ACTIVOS

A	SEPT. 2022	FECHA
	BOSLAN	DIBUJADO
	BOSLAN	COMPROBADO
	i-DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

ESCALA: 1/10.000

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-
EMPLAZAMIENTO

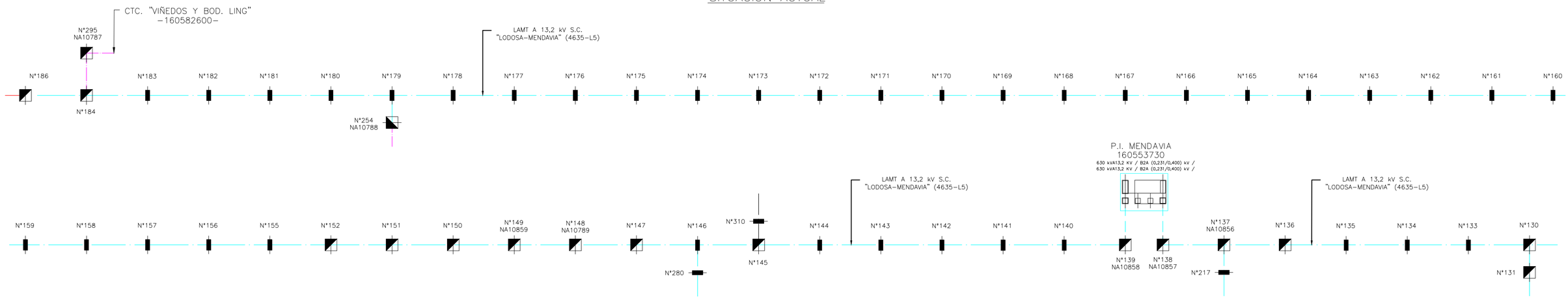
i-DE Grupo IBERDROLA

F		DIN-A2	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	--
PLANO	02	HOJA -/-	REV. --

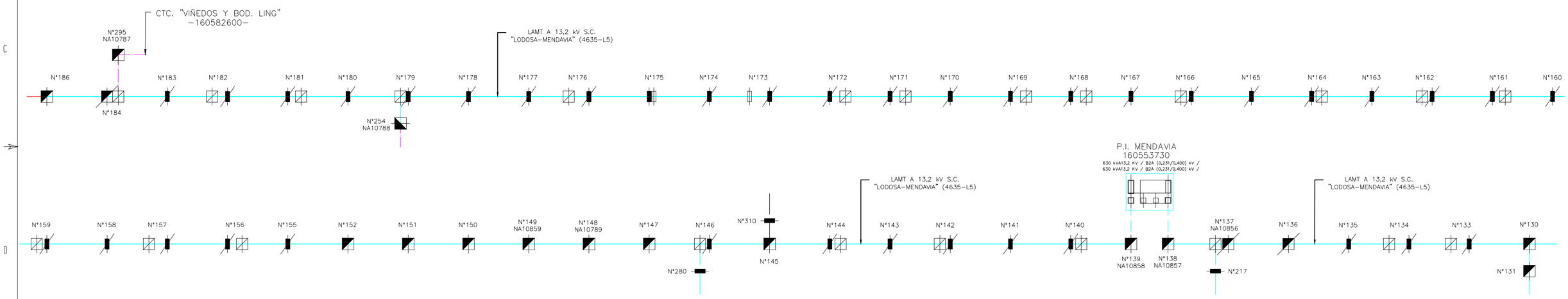
FORMATO ORIGINAL A2 (594 x 420)

0 100 200 mm

SITUACIÓN ACTUAL



SITUACIÓN FUTURA



LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN i-DE
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA SUBT. MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA PROPIEDAD PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA FUERA DE SERVICIO
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE (OTRA TRAMITACIÓN)
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESMONTAR
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- POSTE HV/CHAPA A DESMONTAR
- POSTE HV/CHAPA A INSTALAR

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA	
FICHERO	NIVELES ACTIVOS

A	0	SEPT. 2022 — FECHA
		BOSLAN — DIBUJADO
		BOSLAN — COMPROBADO
		i-DE (Iberdrola) — APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

ESCALA: S/E

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-
ESQUEMA RESUMEN

i-DE Grupo IBERDROLA

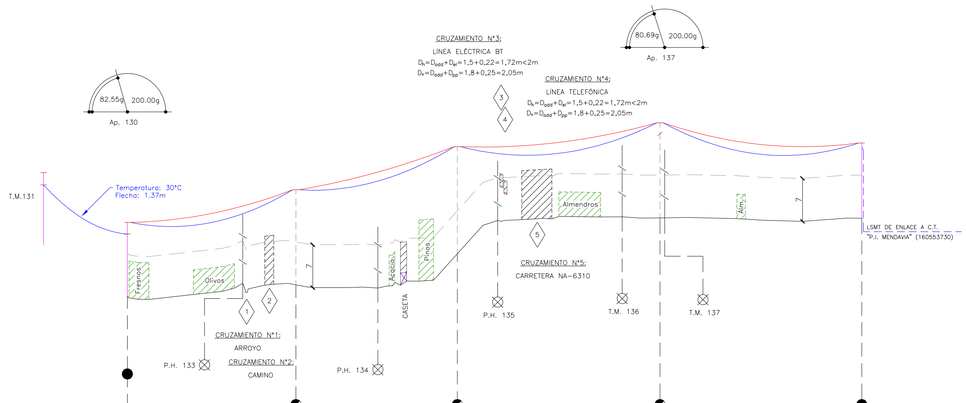
F		DIN-A2	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	--
PLANO	03	HOJA -/-	REV. --

FORMATO ORIGINAL A2 (594 x 420)

0 100 200 mm

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV DE S.C. DENOMINADA "MENDAVIA" DE STR "LODOSA" (4632-L5)

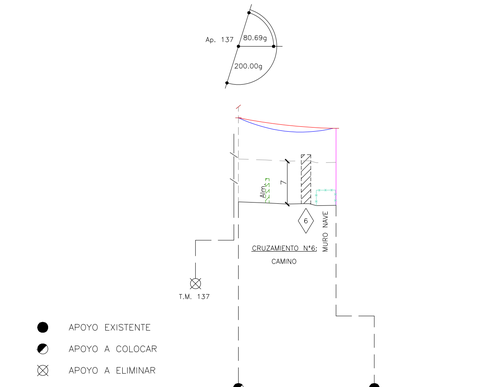
COORDENADAS U.T.M. (ETRS 89)			
Apoyo Nº	X	Y	Z
130	565145,05	4700105,71	353,94
133	565035,54	4700116,44	356,11
134	564930,61	4700126,72	360,88
137	564798,95	4700139,62	366,70
138	564667,91	4700152,45	366,67
217	564808,98	4700077,53	366,39



APOYO EXISTENTE
APOYO A COLOCAR
APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2.21.66 Y N.I. 52.10.01						
PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.						
DISTANCIAS PARCIALES		110	105	132	132	
DISTANCIAS AL ORIGEN	0	110	105	347	479	
CONDUCT. SERIE		1	2	3	4	
CONDUCT. TIPO CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A					
CONDUCT. TENSADO		T. Flojo. Zona A EDS 10,3% y = x²/1.054 (85ºC) y = x²/2.335 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 15% y = x²/1.186 (85ºC) y = x²/3.726 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 14,2% y = x²/1.355 (85ºC) y = x²/3.269 (-5ºC)	T. Flojo. Zona A EDS 10,2% y = x²/1.165 (85ºC) y = x²/2.147 (-5ºC)	
APOYOS NÚMERO	130	133	134	137	138	
APOYOS TIPO APOYO/ALTURA	T.M. Existente - Cad. Amarre	C4500/18E - Cad. Amarre	C2000/20E - Cad. Amorre	C4500/18E - Cad. Amarre	C3000/14E - Cad. Amarre	
APOYOS TOMA TIERRA	Existente	NF(P)	NF(P)	F (A.P.)	F (A.P.)	
APOYOS ARMADO	Existente	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S o 1,8 m RC2-15/S	Sustituir Armado RC2-20/S	
OBSERVACIONES	Apoyo Existente			Sustituir SLB (NA10856) Antiescalo Derivación a Ap. 217	SLB (NA10857) Existentes Paso A/S desde CT (5373) Ap. Existente. Acondicionar Avifauna	

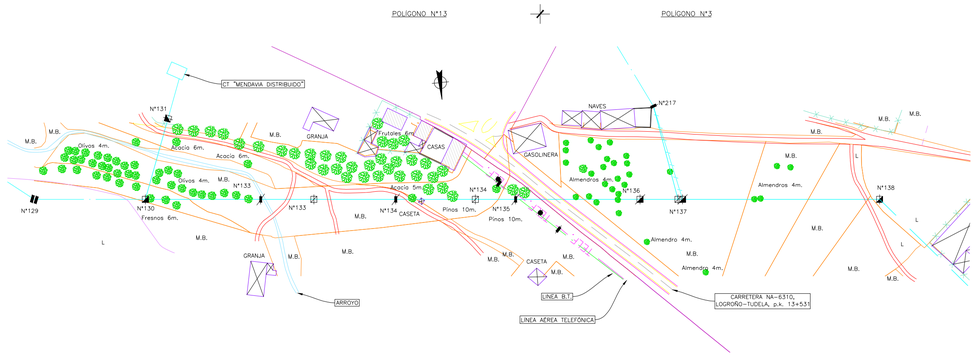
TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)



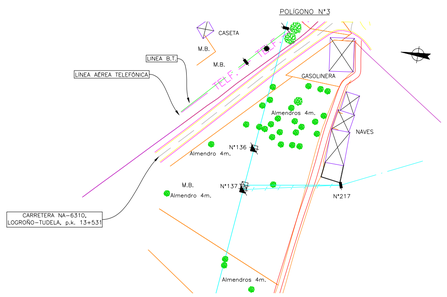
APOYO EXISTENTE
APOYO A COLOCAR
APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2.21.60 Y N.I. 52.10.01			
PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.			
DISTANCIAS PARCIALES		64	
DISTANCIAS AL ORIGEN		0	64
CONDUCT. SERIE		D1	
CONDUCT. TIPO CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A		
CONDUCT. TENSADO		T. Existente. Zona A EDS 10,2% y = x²/716 (85ºC) y = x²/2.905 (-5ºC)	
APOYOS NÚMERO		137	217
APOYOS TIPO APOYO/ALTURA		C4500/18E - Cad. Amarre	HV800-15 - Cad. Amarre
APOYOS TOMA TIERRA		F (A.P.)	NF(P)
APOYOS ARMADO		RC2-20/S o 1,8 m RC2-15/S	Sustituir armado RH2-15/14
OBSERVACIONES		Ssutituir SLB (NA10856) Antiescalo	Apoyo Existente

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)



TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)



LEYENDA PERFIL

- N° CRUZAMIENTO
- ZONA PROHIBIDA DE INVASIÓN
- CATENARIA MEDIDA EN CAMPO
- CATENARIA ESTUDIADA A 85°C
- CATENARIA ESTUDIADA A -5°C
- PERFIL DE TERRENO
- PERFIL DE TERRENO A DISTANCIA REGLAMENTARIA
- TORRE DESCUACE
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE

LEYENDA PLANTA

- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE
- LÍNEA AÉREA PROPIEDAD PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA (OTRA TRAMITACIÓN)
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PROPIEDAD PARTICULAR
- CAMINO
- CARRETERA/AUTOPISTA/AUTOVÍA
- RÍO/CANALES/ACEQUIAS
- FINCA SEGÚN RBD AFECTADA
- CAÑADA REAL/VÍA PECUARIA
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESMONTAR
- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- PÓRTICO HORMIGÓN EXISTENTE
- POSTE HV/CHAPA A DESMONTAR
- LINDES CATASTRO PARCELA RÓSTICA
- EDIFICACIÓN CATASTRO OFICIAL
- LINDE REAL PARCELA RÓSTICA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Catastro)

TLR	TIERRA DE LABOR EN REGADÍO
TLS	TIERRA DE LABOR EN SECANO
P	PASTOS
I	IMPRODUCTIVO
ARB	ARBOLADO DIVERSO
V	VIÑEDO EN REGADÍO

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO	NIVELES ACTIVOS

A	SEPT. 2022	FECHA
	BOSLAN	DIBUJADO
	BOSLAN	COMPROBADO
	i-DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

ESCALA: H:1/2.000 V:1/500

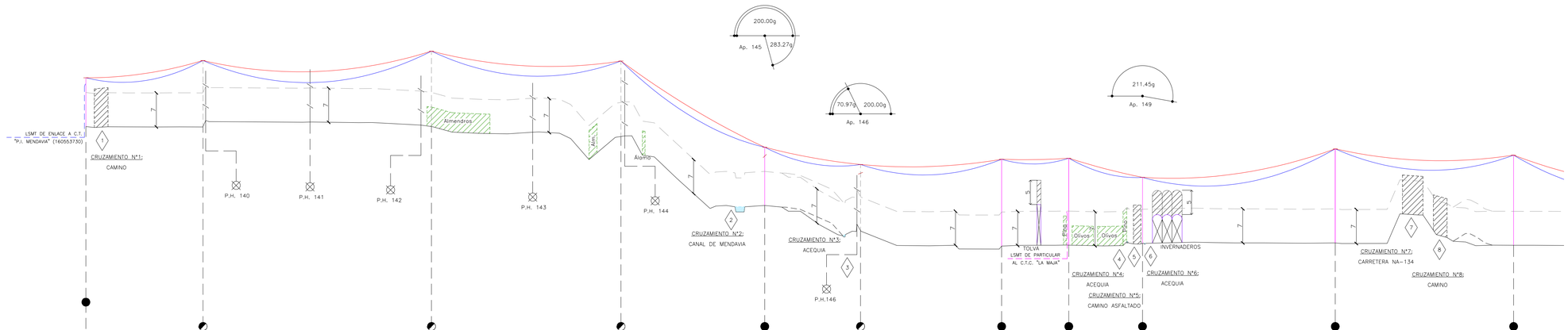
RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-
PLANTA Y PERFIL

i-DE Grupo IBERDROLA

F		DIN-A1	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	2
PLANO	04	HOJA 1/6	REV. --

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV DE S.C. DENOMINADA "MENDAVIA" DE STR "LODOSA" (4632-L5)



● APOYO EXISTENTE

◐ APOYO A COLOCAR

⊗ APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2.21.66 Y N.I. 52.10.01

PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.

	DISTANCIAS PARCIALES		96	188	156	118	79	116	55	61	158	147				
	DISTANCIAS AL ORIGEN	0	96	284	440	558	637	753	808	869	1.027	1.174				
CONDUCT.	SERIE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	TIPO CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A														
	TENSADO		T. Flojo. Zona A EDS 10,5% y = x²/973 (85ºC) y = x²/2.542 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,5% y = x²/1.614 (85ºC) y = x²/2.744 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,9% y = x²/1.485 (85ºC) y = x²/3.011 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 14,7% y = x²/1.277 (85ºC) y = x²/3.527 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 15% y = x²/955 (85ºC) y = x²/3.966 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 14,7% y = x²/1.262 (85ºC) y = x²/3.545 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 15% y = x²/707 (85ºC) y = x²/4.163 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 15% y = x²/773 (85ºC) y = x²/4.118 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,8% y = x²/1.490 (85ºC) y = x²/2.972 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 14% y = x²/1.439 (85ºC) y = x²/3.099 (-5ºC)				
APOYOS	NÚMERO	139	140	142	144	145	146		147	148	149	150	151			
	TIPO APOYO/ALTURA	C3000/12E - Cad. Amarre	C4500/16E-Cad. Amarre	C2000/18E-Cad. Amarre	C2000/18E-Cad. Amarre	Celosía-Cad. Amarre	C4500/16E - Cad. Amarre		C1000/20E-C.Amarre	C1000/20E-C.Amarre	C3000/16E-C.Amarre	C4500/22E-Cad. Amarre	C2000/22E-Cad. Amarre			
	TOMA TIERRA	F (A.P.)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)		NF(P)	NF(P)	F (A.P.)	NF(P)	NF(P)			
	ARMADO	Sustituir Armado RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	Existente	RC2-20/S a 1,8 m RC2-15/S		Existente	Existente	Existente	Existente	Existente			
	OBSERVACIONES	SLB (NA10858) Existentes Paso A/S desde CT (5373) Ap. Existente. Acondicionar Avifauna				Apoyo Existente Acondicionar Avifauna	Derivación a Ap. 280		SLB(NA10789) Particular OCR(NA10859) Existente Apoyo Existente Acondicionar Avifauna	Ap. Existente Acondicionar Avifauna	Apoyo Existente Acondicionar Avifauna	Apoyo Existente Acondicionar Avifauna	Apoyo Existente Acondicionar Avifauna			

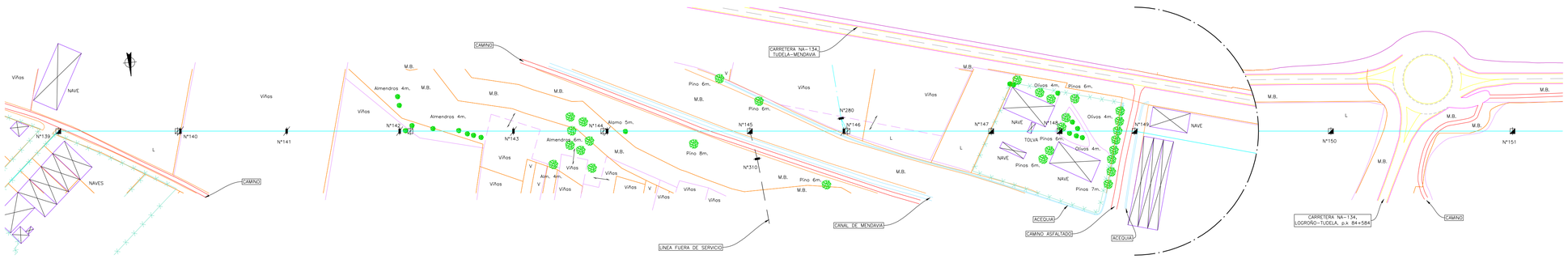
COORDENADAS U.T.M. (ETRS 89)			
Apoyo Nº	X	Y	Z
139	564539,66	4700165,02	367,37
140	564443,88	4700175,40	367,38
142	564256,95	4700192,71	367,37
144	564101,92	4700207,90	365,33
145	563984,27	4700219,42	351,14
146	563905,93	4700227,10	346,00
147	563790,48	4700238,40	342,79
148	563735,55	4700243,79	342,98
149	563675,27	4700249,69	343,35
150	563522,88	4700293,11	343,45
151	563381,89	4700333,29	342,94
152	563233,07	4700375,69	343,42
156	563087,04	4700417,30	344,51
157	562930,79	4700461,82	344,44
159	562754,38	4700512,08	344,77
161	562603,26	4700555,14	344,15
162	562487,32	4700588,17	344,47
164	562318,15	4700636,37	344,80
166	562154,62	4700682,97	344,99
168	561994,68	4700728,54	345,80
169	561892,99	4700765,61	345,36
171	561739,60	4700822,70	345,62
172	561624,29	4700865,61	345,71
173	561496,22	4700913,27	345,90
175	561364,44	4700962,32	346,00
176	561236,33	4701009,99	345,97
179	561060,94	4701075,28	346,22
181	560915,72	4701129,32	346,27
182	560787,52	4701177,03	346,45
184	560642,85	4701230,88	346,99
186	560467,98	4701295,96	349,40
310	563980,48	4700242,20	351,66
280	563909,96	4700216,35	345,71
254	561057,79	4701061,15	346,35
295	560649,67	4701268,07	346,99

LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Catastro)

TLR	TIERRA DE LABOR EN REGADÍO
TLS	TIERRA DE LABOR EN SECANO
P	PASTOS
I	IMPRODUCTIVO
ARB	ARBOLADO DIVERSO
V	VIÑEDO EN REGADÍO

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

POLÍGONO Nº3



LEYENDA PERFIL

- N° CRUZAMIENTO
- ZONA PROHIBIDA DE INVASIÓN
- CATENARIA MEDIDA EN CAMPO
- CATENARIA ESTUDIADA A 85°C
- CATENARIA ESTUDIADA A -5°C
- PERFIL DE TERRENO
- PERFIL DE TERRENO A DISTANCIA REGLAMENTARIA
- TORRE DESGUACE
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE

LEYENDA PLANTA

- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE
- LÍNEA AÉREA PROPIEDAD PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA (OTRA TRAMITACIÓN)
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PROPIEDAD PARTICULAR
- CAMINO
- CARRETERA/AUTOPISTA/AUTOVÍA
- RÍO/CANALES/ACEQUIAS
- FINCA SEGÚN RBD AFECTADA
- CAÑADA REAL/VÍA PECUARIA
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESMONTAR
- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- PÓRTICO HORMIGÓN EXISTENTE
- POSTE HV/CHAPA A DESMONTAR
- LINDES CATASTRO PARCELA RÓSTICA
- EDIFICACIÓN CATASTRO OFICIAL
- LINDE REAL PARCELA RÓSTICA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO	NIVELES ACTIVOS

A	0	SEPT. 2022	FECHA
		BOSLAN	DIBUJADO
		BOSLAN	COMPROBADO
		i-DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

ESCALA: H:1/2.000 V:1/500

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-
PLANTA Y PERFIL

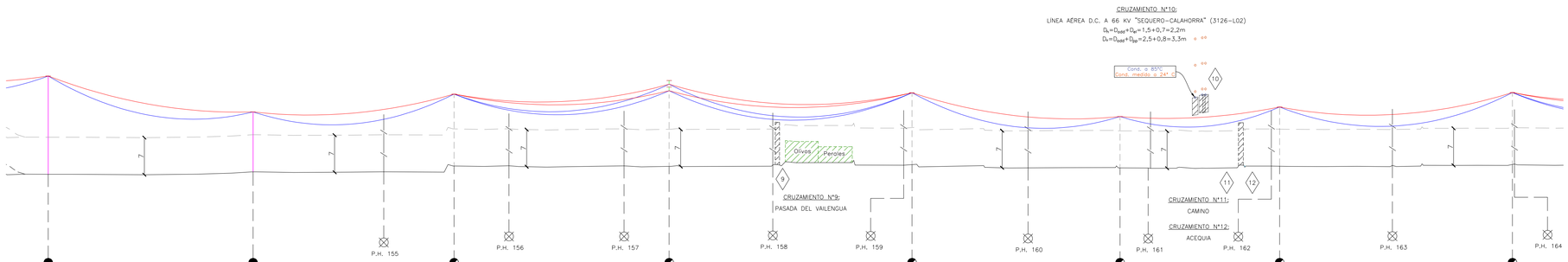
i-DE Grupo IBERDROLA

F		DIN-A1	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	3
PLANO	04	HOJA 2/6	REV. --

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

0 100 200 mm

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV DE S.C. DENOMINADA "MENDAVIA" DE STR "LODOSA" (4632-L5)

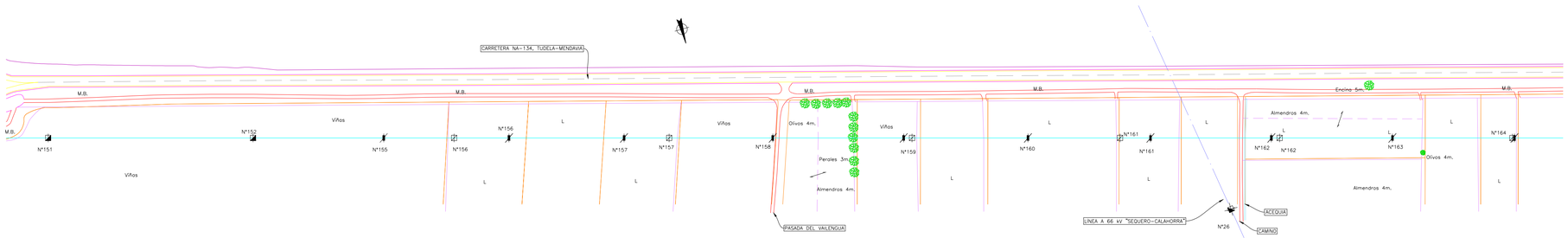


● APOYO EXISTENTE
◐ APOYO A COLOCAR
⊠ APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2.21.66 Y N.I. 52.10.01										
PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.										
DISTANCIAS PARCIALES		155	152	162	183	157	121	176		
DISTANCIAS AL ORIGEN		1.174	1.329	1.481	1.643	1.826	1.983	2.104	2.280	
CONDUCT.	SERIE		11	12	13	14	15	16		
	TIPO CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A								
	TENSADO		L.E.D. Zona A EDS 13,9% y = x²/1.479 (85ºC) y = x²/3.018 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,9% y = x²/1.462 (85ºC) y = x²/3.037 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,6% y = x²/1.567 (85ºC) y = x²/2.823 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,7% y = x²/1.480 (85ºC) y = x²/2.951 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 14,4% y = x²/1.288 (85ºC) y = x²/3.418 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,6% y = x²/1.568 (85ºC) y = x²/2.822 (-5ºC)		
APOYOS	NÚMERO	151	152	156	157	159	161	162	164	
	TIPO APOYO/ALTURA	C2000/22E-Cad. Amarre	C4500/12E-Cad. Amarre	C2000/16E-Cad. Amarre	C2000/16E-Cad. Suspendida	C2000/16E-Cad. Amarre	C2000/12E-Cad. Amarre	C4500/14E-Cad. Amarre	C2000/16E-Cad. Amarre	
	TOMA TIERRA	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	
	ARMADO	Existente	Existente	RC2-20/S	CBCA/2270	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	
OBSERVACIONES		Apoyo Existente Acondicionar Avifauna	Apoyo Existente Acondicionar Avifauna					Ap. ANCLAJE		

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

POLÍGONO Nº3



LEYENDA PERFIL

- XX — Nº CRUZAMIENTO
- ZONA PROHIBIDA DE INVASIÓN
- CATENARIA MEDIDA EN CAMPO
- CATENARIA ESTUDIADA A 85ºC
- CATENARIA ESTUDIADA A -5ºC
- PERFIL DE TERRENO
- PERFIL DE TERRENO A DISTANCIA REGLAMENTARIA
- TORRE DESQUACE
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE

LEYENDA PLANTA

- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE
- LÍNEA AÉREA PROPIEDAD PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA (OTRA TRAMITACIÓN)
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PROPIEDAD PARTICULAR
- CAMINO
- CARRETERA/AUTOPISTA/AUTOVÍA
- RÍO/CANALES/ACEQUIAS
- XX — FINCA SEGÚN RBD AFECTADA
- CAÑADA REAL/VÍA PECUARIA
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESMONTAR
- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- PÓRTICO HORMIGÓN EXISTENTE
- POSTE HV/CHAPA A DESMONTAR
- LINDES CATASTRO PARCELA RÚSTICA
- EDIFICACIÓN CATASTRO OFICIAL
- LINDE REAL PARCELA RÚSTICA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Catastro)

TLR	TIERRA DE LABOR EN REGADÍO
TLS	TIERRA DE LABOR EN SECANO
P	PASTOS
I	IMPRODUCTIVO
ARB	ARBOLADO DIVERSO
V	VIÑEDO EN REGADÍO

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO	NIVELES ACTIVOS

0	SEPT. 2022	FECHA
	BOSLAN	DIBUJADO
	BOSLAN	COMPROBADO
	i-DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

ESCALA: H:1/2.000 V:1/500

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
–
PLANTA Y PERFIL

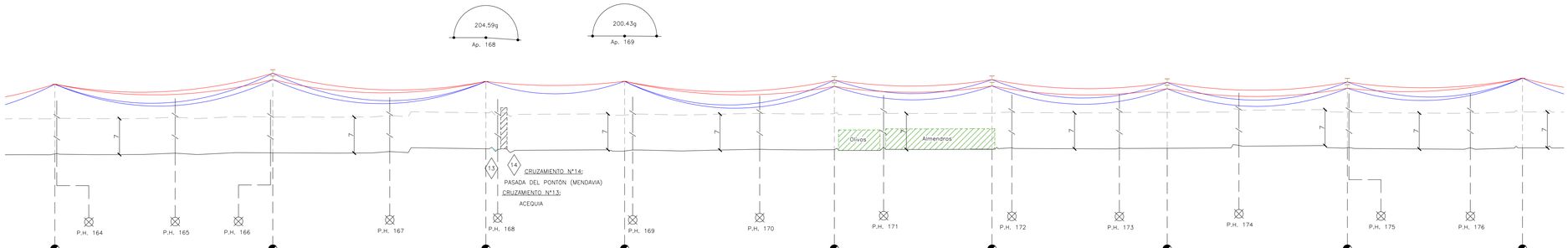
i-DE Grupo IBERDROLA

F		DIN-A1	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	4
PLANO	04	HOJA 3/6	REV. --

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

0 100 200 mm

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV DE S.C. DENOMINADA "MENDAVIA" DE STR "LODOSA" (4632-L5)

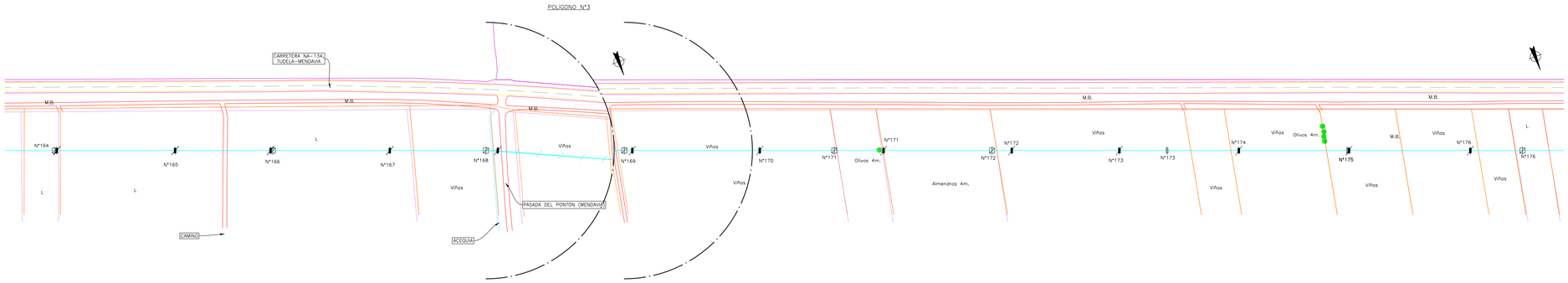


APOYO EXISTENTE
APOYO A COLOCAR
APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2.21.66 Y N.I. 52.10.01												
PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.												
DISTANCIAS PARCIALES		170	166	108	164	123	137	141	137			
DISTANCIAS AL ORIGEN		2.280	2.450	2.616	2.724	2.888	3.011	3.148	3.289	3.426		
CONDUCT.	SERIE	17		18	19							
CONDUCT.	TIPO CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A										
CONDUCT.	TENSADO	L.E.D. Zona A EDS 13,7% y = x²/1.536 (85ºC) y = x²/2.888 (-5ºC)		L.E.D. Zona A EDS 15% y = x²/1.210 (85ºC) y = x²/3.697 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 14,1% y = x²/1.416 (85ºC) y = x²/3.160 (-5ºC)							
APOYOS	NÚMERO	164	166	168	169	171	172	173	175	176		
APOYOS	TIPO APOYO/ALTURA	C2000/16E-Cad. Amarre	C2000/16E-Cad. Suspendida	C4500/16E-Cad. Amarre	C2000/16E-Cad. Amarre	C2000/14E-Cad. Suspendida	C2000/14E-Cad. Suspendida	CH-A 13/1000-E - Cad. Suspendida	CH-A 13/1000-E - Cad. Suspendida	C2000/16E-Cad. Amarre		
APOYOS	TOMA TIERRA	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)		
APOYOS	ARMADO	RC2-20/S	CBCA/2270	RC2-20/S	RC2-20/S	CBCA/2270	CBCA/2270	CBTA-HV2-2000	CBTA-HV2-2000	RC2-20/S		
OBSERVACIONES												

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

POLIGONO Nº3



LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Catastro)

TLR	TIERRA DE LABOR EN REGADÍO
TLS	TIERRA DE LABOR EN SECANO
P	PASTOS
I	IMPRODUCTIVO
ARB	ARBOLADO DIVERSO
V	VIÑEDO EN REGADÍO

LEYENDA PERFIL

- N° CRUZAMIENTO
- ZONA PROHIBIDA DE INVASIÓN
- CATENARIA MEDIDA EN CAMPO
- CATENARIA ESTUDIADA A 85°C
- CATENARIA ESTUDIADA A -5°C
- PERFIL DE TERRENO
- PERFIL DE TERRENO A DISTANCIA REGLAMENTARIA

TORRE DESGUACE
TORRE PROYECTADA
TORRE EXISTENTE

LEYENDA PLANTA

- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE
- LÍNEA AÉREA PROPIEDAD PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA (OTRA TRAMITACIÓN)
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PROPIEDAD PARTICULAR
- CAMINO
- CARRETERA/AUTOPISTA/AUTOVIA
- RÍO/CANALES/ACEQUIAS
- FINCA SEGÚN RBD AFECTADA
- CAÑADA REAL/VÍA PECUARIA
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESMONTAR
- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- PÓRTICO HORMIGÓN EXISTENTE
- POSTE HV/CHAPA A DESMONTAR
- LINDES CATASTRO PARCELA RÚSTICA
- EDIFICACIÓN CATASTRO OFICIAL
- LINDE REAL PARCELA RÚSTICA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO	NIVELES ACTIVOS

A	0	SEPT. 2022	FECHA
		BOSLAN	DIBUJADO
		BOSLAN	COMPROBADO
		i-DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

ESCALA: H:1/2.000 V:1/500

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-
PLANTA Y PERFIL

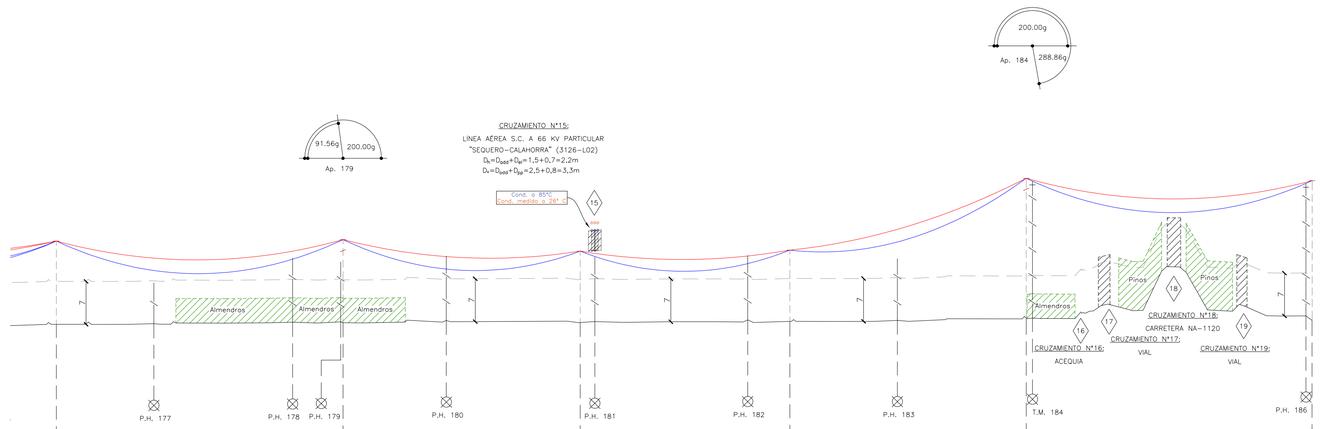
i-DE Grupo IBERDROLA

F		DIN-A1	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	5
PLANO	04	HOJA 4/6	REV. --

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

0 100 200 mm

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV DE S.C. DENOMINADA "MENDAVIA" DE STR "LODOSA" (4632-L5)



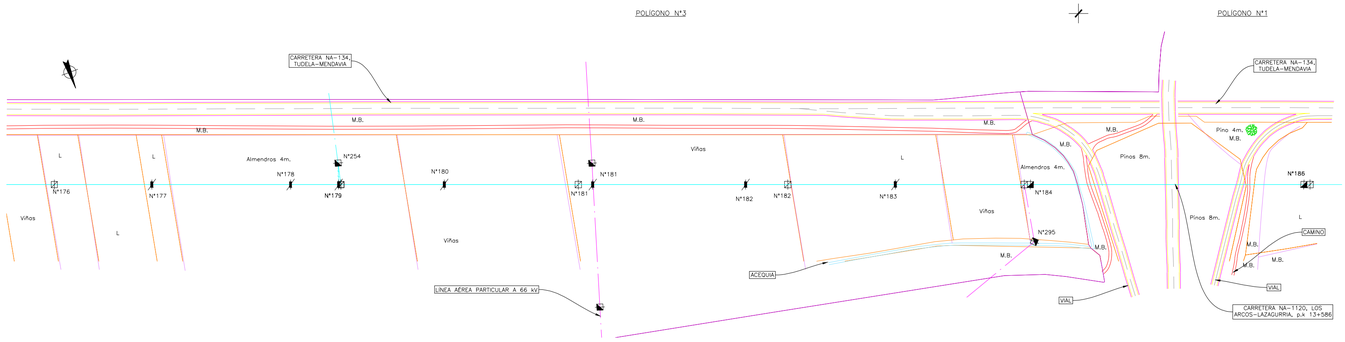
● APOYO EXISTENTE

◐ APOYO A COLOCAR

⊗ APOYO A ELIMINAR

	NORMAS: MT 2.21.66 Y N.I. 52.10.01							
	PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.							
	DISTANCIAS PARCIALES		187	155	137	154	187	
	DISTANCIAS AL ORIGEN	3.426	3.613	3.768	3.905	4.059	4.246	
CONDUCT.	SERIE		20	21	22	23	24	
	TIPO CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A						
	TENSADO		L.E.D. Zona A EDS 13,5% y = x²/1.610 (85ºC) y = x²/2.748 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,9% y = x²/1.479 (85ºC) y = x²/3.018 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 14,2% y = x²/1.387 (85ºC) y = x²/3.228 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,9% y = x²/1.474 (85ºC) y = x²/3.024 (-5ºC)	L.E.D. Zona A EDS 13,5% y = x²/1.610 (85ºC) y = x²/2.748 (-5ºC)	
APOYOS	NÚMERO	176	179	181	182	184	186	
	TIPO APOYO/ALTURA	C2000/16E-Cad. Amarre	C4500/16E - Cad. Amarre	C2000/14E-Cad. Amarre	C2000/14E-Cad. Amarre	C9000/26E- Cad. Amarre	C9000/26E- C. Amarre	
	TOMA TIERRA	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	
	ARMADO	RC2-20/S	RC2-20/S a 1,8 m RC2-15/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC3/20-T a 1,8 m RC2-15/S	RC3/20-T	
	OBSERVACIONES		Derivación a Ap. 254			Derivación particular a Ap. 295	Ap. ANCLAJE Objeto de otro PYTO	

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)



LEYENDA PERFIL

- N° CRUZAMIENTO
- ZONA PROHIBIDA DE INVASIÓN
- CATENARIA MEDIDA EN CAMPO
- CATENARIA ESTUDIADA A 85°C
- CATENARIA ESTUDIADA A -5°C
- PERFIL DE TERRENO
- PERFIL DE TERRENO A DISTANCIA REGLAMENTARIA
- TORRE DESGUACE
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE

LEYENDA PLANTA

- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE
- LÍNEA AÉREA PROPIEDAD PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA (OTRA TRAMITACIÓN)
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PROPIEDAD PARTICULAR
- CAMINO
- CARRETERA/AUTOPISTA/AUTOVIA
- RÍO/CANALES/ACEQUIAS
- XX FINCA SEGÚN RBD AFECTADA
- CAÑADA REAL/VÍA PECUARIA
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESMONTAR
- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- PÓRTICO HORMIGÓN EXISTENTE
- POSTE HV/CHAPA A DESMONTAR
- LINDES CATASTRO PARCELA RÓSTICA
- EDIFICACIÓN CATASTRO OFICIAL
- LINDE REAL PARCELA RÓSTICA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Catastro)

TLR	TIERRA DE LABOR EN REGADÍO
TLS	TIERRA DE LABOR EN SECANO
P	PASTOS
I	IMPRODUCTIVO
ARB	ARBOLADO DIVERSO
V	VIÑEDO EN REGADÍO

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO	NIVELES ACTIVOS

0	SEPT. 2022	FECHA
A	BOSLAN	DIBUJADO
	BOSLAN	COMPROBADO
	i-DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO N° 1.923

ESCALA: H:1/2.000 V:1/500

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-
PLANTA Y PERFIL

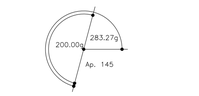
i-DE Grupo IBERDROLA

FORMATO	DIN-A1		
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	6
PLANO	04	HOJA 5/6	REV. --

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

0 100 200 mm

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV DE S.C. DENOMINADA "MENDAVIA" DE STR "LODOSA" (4632-L5)



APOYO EXISTENTE
APOYO A COLOCAR
APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2.21.60 Y N.I. 52.10.01			
PLANO DE COMPARACIÓN 320 M.			
DISTANCIAS PARCIALES		23	
DISTANCIAS AL ORIGEN	0		23
CONDUCT.	SERIE	D2	
	TIPO CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A	
	TENSADO	T.R. Zona A EDS 4,12% y = x²/251 (85ºC) y = x²/1.851 (-5ºC)	
APOYOS	NÚMERO	145	310
	TIPO APOYO/ALTURA	Celosía-Cad. Amarre	Existente - Cad. Amarre
	TOMA TIERRA	NF(P)	NF(P)
	ARMADO	Existente	Existente
OBSERVACIONES		Apoyo Existente Acondicionar Avifauna	Apoyo Existente

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

POLIGONO Nº3

APOYO EXISTENTE
APOYO A COLOCAR
APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2.21.60 Y N.I. 52.10.01			
PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.			
DISTANCIAS PARCIALES		12	
DISTANCIAS AL ORIGEN	637		12
CONDUCT.	SERIE	D3	
	TIPO CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A	
	TENSADO	T.R. Zona A EDS 4,12% y = x²/138 (85ºC) y = x²/2.052 (-5ºC)	
APOYOS	NÚMERO	146	280
	TIPO APOYO/ALTURA	C4500/16E - Cad. Amarre	Existente - Cad. Amarre
	TOMA TIERRA	NF(P)	NF(P)
	ARMADO	RC2-20/S a 1,8 m RC2-15/S	Existente
OBSERVACIONES		Derivación a Ap. 280	Apoyo Existente

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

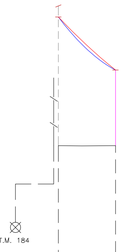
POLIGONO Nº3

APOYO EXISTENTE
APOYO A COLOCAR
APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2.21.60 Y N.I. 52.10.01			
PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.			
DISTANCIAS PARCIALES		15	
DISTANCIAS AL ORIGEN	0		15
CONDUCT.	SERIE	D4	
	TIPO CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A	
	TENSADO	T.R. Zona A EDS 4,12% y = x²/170 (85ºC) y = x²/2.057 (-5ºC)	
APOYOS	NÚMERO	179	254
	TIPO APOYO/ALTURA	C4500/16E - Cad. Amarre	Existente - Cad. Amarre
	TOMA TIERRA	NF(P)	NF(P)
	ARMADO	RC2-20/S a 1,8 m RC2-15/S	Existente
OBSERVACIONES		Derivación a Ap. 254	Apoyo Existente

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

POLIGONO Nº3



APOYO EXISTENTE
APOYO A COLOCAR
APOYO A ELIMINAR

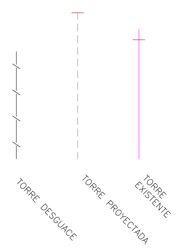
NORMAS: MT 2.21.60 Y N.I. 52.10.01			
PLANO DE COMPARACIÓN 330 M.			
DISTANCIAS PARCIALES		38	
DISTANCIAS AL ORIGEN	0		38
CONDUCT.	SERIE	D5	
	TIPO CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A	
	TENSADO	T.R. Zona A EDS 4,12% y = x²/374 (85ºC) y = x²/1.188 (-5ºC)	
APOYOS	NÚMERO	184	295
	TIPO APOYO/ALTURA	C9000/26E- Cad. Amarre	Existente - Cad. Amarre
	TOMA TIERRA	NF(P)	NF(P)
	ARMADO	RC3/20-T a 1,8 m RC2-15/S	Existente
OBSERVACIONES		Derivación particular a Ap. 295	Apoyo Existente

TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)

POLIGONO Nº3

LEYENDA PERFIL

- Nº CRUZAMIENTO
- ZONA PROHIBIDA DE INVASIÓN
- CATENARIA MEDIDA EN CAMPO
- CATENARIA ESTUDIADA A 85ºC
- CATENARIA ESTUDIADA A -5ºC
- PERFIL DE TERRENO
- PERFIL DE TERRENO A DISTANCIA REGLAMENTARIA



LEYENDA PLANTA

- LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE i-DE
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA i-DE
- LÍNEA AÉREA PROPIEDAD PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA (OTRA TRAMITACIÓN)
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PROPIEDAD PARTICULAR
- CAMINO
- CARRETERA/AUTOPISTA/AUTOVIA
- RÍO/CANALES/ACEQUIAS
- FINCA SEGÚN RBD AFECTADA
- CAÑADA REAL/VÍA PECUARIA
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESMONTAR
- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- PÓRTICO HORMIGÓN EXISTENTE
- POSTE HV/CHAPA A DESMONTAR
- LINDES CATASTRO PARCELA RÚSTICA
- EDIFICACIÓN CATASTRO OFICIAL
- LINDE REAL PARCELA RÚSTICA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Catastro)

TLR	TIERRA DE LABOR EN REGADÍO
TLS	TIERRA DE LABOR EN SECANO
P	PASTOS
I	IMPRODUCTIVO
ARB	ARBOLADO DIVERSO
V	VIÑEDO EN REGADÍO

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO	NIVELES ACTIVOS

A	SEPT. 2022	FECHA	
	BOSLAN	DIBUJADO	
	BOSLAN	COMPROBADO	
	i-DE (Iberdrola)	APROBADO	

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

ESCALA: H:1/2.000 V:1/500

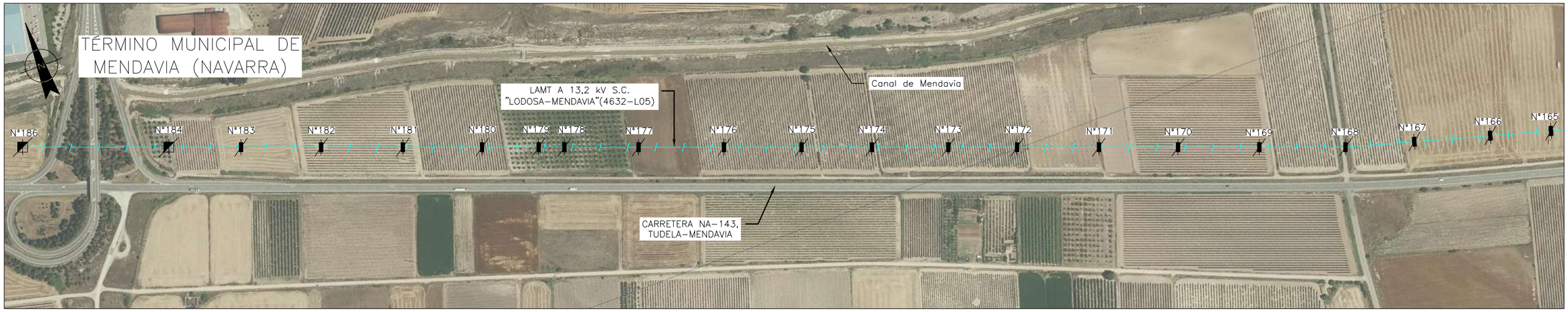
RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-
PLANTA Y PERFIL

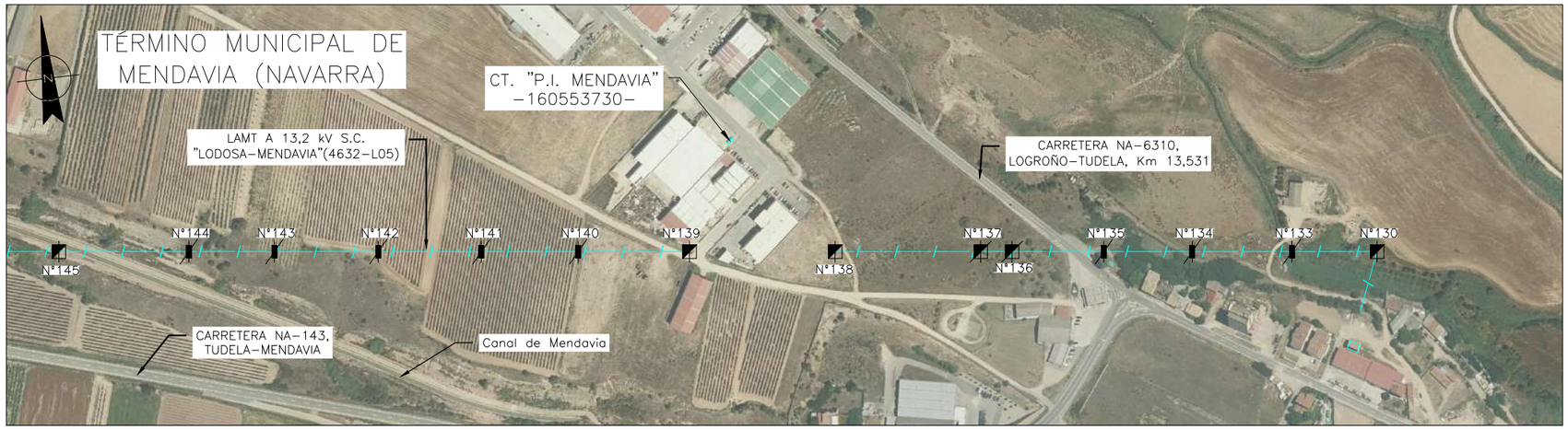
i-DE Grupo IBERDROLA

F		DIN-A1	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	--
PLANO	04	HOJA 6/6	REV. --

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

0 100 200 mm





LEYENDA PLANTA

- LÍNEA AÉREA MT A DESMONTAR i–DE
- LÍNEA AÉREA MT OTRO PROYECTO
- LÍNEA SUBT. MT EXISTENTE i–DE
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESMONTAR
- POSTE HV/CHAPA A DESMONTAR

A	0	SEPT. 2022	FECHA
		BOSLAN	DIBUJADO
		BOSLAN	COMPROBADO
		I–DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

ESCALA 1/7.500

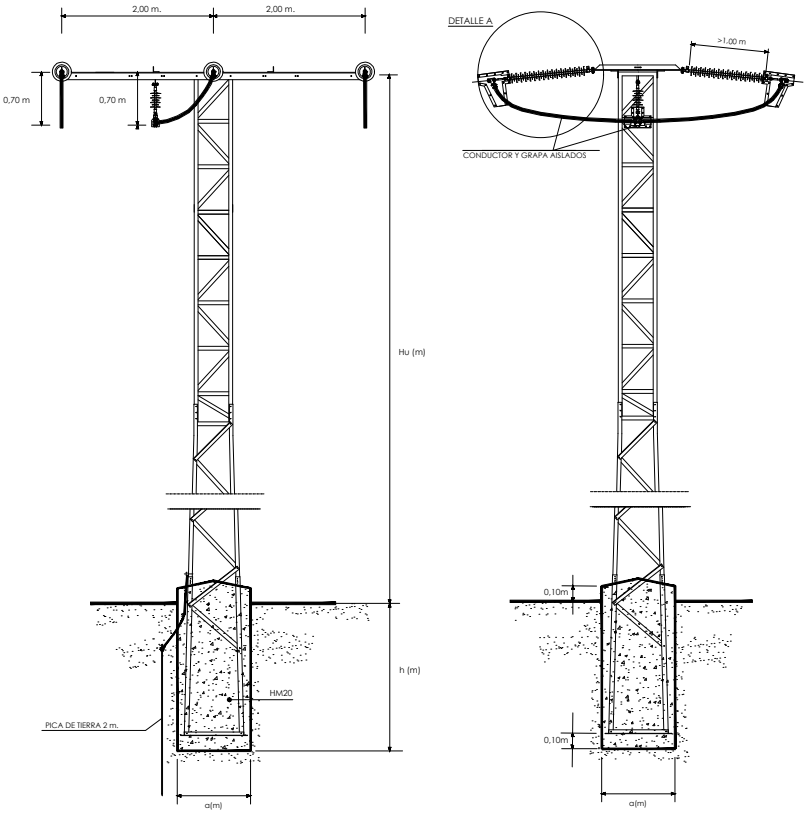
RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA–MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
–
PLANTA DE DESMONTAJE

i-DE Grupo IBERDROLA

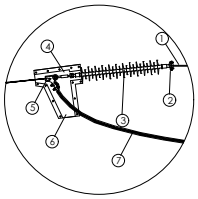
F		DIN-A3	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	--
PLANO	05	HOJA -/-	REV. --

FORMATO ORIGINAL A3 (420 x 297)

0 150 MM



DETALLE A



DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADO Y PUNTO DE TENSIÓN		
1	CARTELA DE CRUCETA	200mm
2	HORQUILLA DE BOLA	110mm
3	AISLADORES U70YB30P AL	1170mm
4	ALOJAMIENTO RÓTULA	80mm
5	GRAPA DE AMARRE	110mm
6	CARPETA GRAPA DE AMARRE	
7	FORRADO DE CONDUCTOR	

	A		0	SEPT. 2022	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO Nº 1.923
				BOSLAN	DIBUJADO	
				BOSLAN	COMPROBADO	
				I-DE (Iberdrola)	APROBADO	ESCALA SE

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-

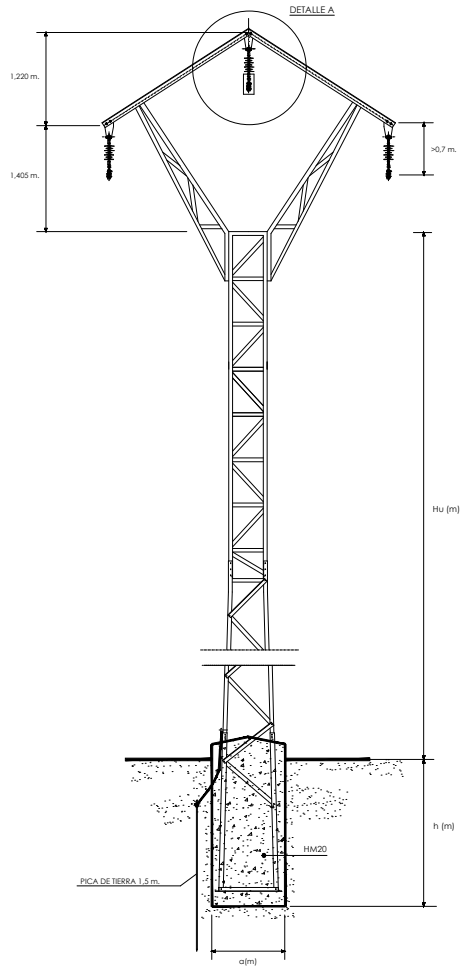
DETALLE APOYO AMARRE

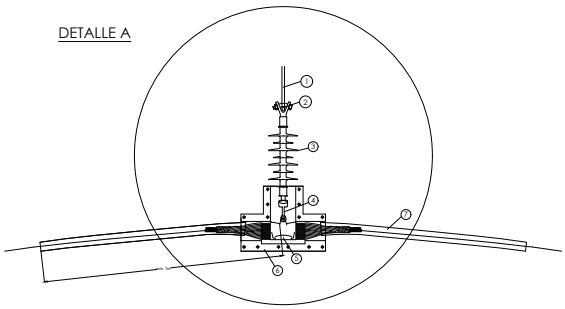
F		DIN-A4V	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	--
PLANO	06	HOJA -/-	REV. --

i-DE Grupo IBERDROLA

FORMATO ORIGINAL A 4 (210 x 297)

150 mm





DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADO Y PUNTO DE TENSIÓN		
1	CARTELA DE CRUCETA	200mm
2	HORQUILLA DE BOLA	110mm
3	AISLADORES DE COMPOSITE	390mm
4	RÓTULA CORTA	55mm
5	GRAPA DE SUSPENSIÓN	60mm
6	CARPETA GRAPA SUSPENSIÓN	
7	AISLAMIENTO CONDUCTOR	1000mm

	A		0	SEPT. 2022	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO Nº 1.923
				BOSLAN	DIBUJADO	
				BOSLAN	COMPROBADO	
				I-DE (Iberdrola)	APROBADO	ESCALA SE

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-

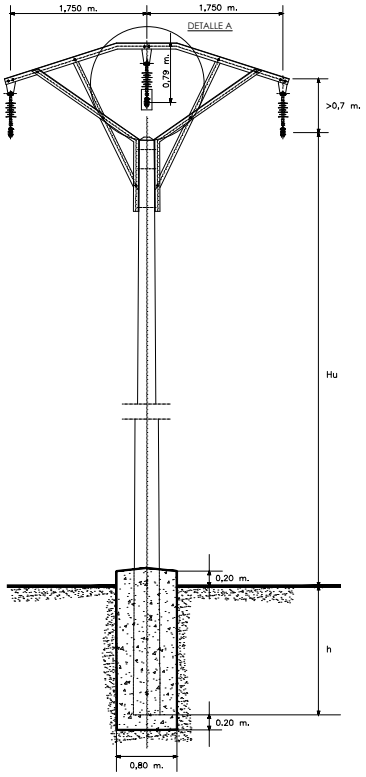
DETALLE APOYO SUSPENSIÓN

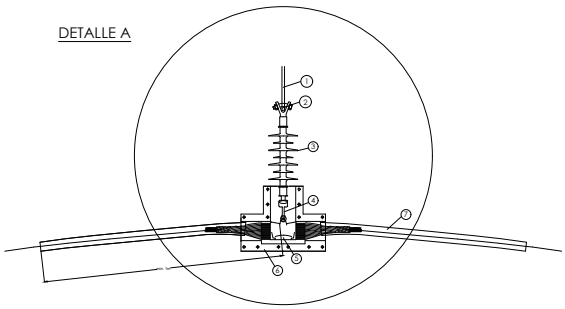
F		DIN-A4V	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	--
PLANO	07	HOJA -/-	REV. --

i-DE Grupo IBERDROLA

FORMATO ORIGINAL A 4 (210 x 297)

150 mm





DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADO Y PUNTO DE TENSIÓN		
1	CARTELA DE CRUCETA	200mm
2	HORQUILLA DE BOLA	110mm
3	AISLADORES DE COMPOSITE	390mm
4	RÓTULA CORTA	55mm
5	GRAPA DE SUSPENSIÓN	60mm
6	CARPETA GRAPA SUSPENSIÓN	
7	AISLAMIENTO CONDUCTOR	1000mm

	A		0	SEPT. 2022	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923
				BOSLAN	DIBUJADO	
				BOSLAN	COMPROBADO	
				I-DE (Iberdrola)	APROBADO	ESCALA SE

RENOVACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE S.C. A 13,2 kV
ENTRE LOS APOYOS 130 Y 186 DE LA LAMTA "LODOSA-MENDAVIA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MENDAVIA (NAVARRA)
-

DETALLE APOYO CHAPA SUSPENSIÓN

F		DIN-A4V	
ANUL.		AR	
PROYECTO	P1337	SIGUE HOJA	--
PLANO	08	HOJA -/-	REV. --

i-DE Grupo IBERDRola

FORMATO ORIGINAL A 4 (210 x 297)