



PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
DOBLE CIRCUITO,

ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2

**TRAMO ENTRE AP.4 - AP.27 (LÍMITE TERRITORIO
HISTÓRICO) Y E/S A ST ZALDIBAR DE
ABADIANO-AZPEITIA 2**

**SEPARATA DE AFECCIÓN AL TÉRMINO MUNICIPAL
DE BERRIZ.**

**(TERRITORIO HISTÓRICO DE BIZKAIA / COMUNIDAD AUTÓNOMA
DE PAÍS VASCO)**

En Madrid a 20 de febrero de 2024



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Roberto Cela Álvarez'.

i-DE
Grupo IBERDROLA

D. Roberto Cela Álvarez
Colegiado del COIIB 5.905

ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	3
1.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión	4
1.3 Objeto y situación administrativa	4
1.4 Emplazamiento de la instalación	5
1.5 Descripción del trazado de la línea	5
1.6 Titular de la instalación	8
1.7 Características de la instalación	8
1.8 Afecciones	19
1.9 Caminos de acceso	27
2. PRESUPUESTO	28
2.1 Término municipal de Berriz (Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2)	28
2.2 Presupuesto de ejecución material	28
3. PLANOS	29

1. MEMORIA

1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en la Avd. San Adrián, nº48, 48003-Bilbao (BIZKAIA), en adelante I-DE, es una empresa dedicada a la producción, transporte y distribución de energía eléctrica, actividad para la que dispone de Subestaciones Transformadoras, Líneas de Distribución, Centros de Transformación, etc.

En la actualidad, I-DE es propietaria de la Línea Eléctrica a 132 KV ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2, así como de la Línea Eléctrica a 132 KV ORMAIZTEGUI-ABADIANO 1 Y 2, cuyos antecedentes en los tramos de este proyecto son:

Del apoyo 10004 al apoyo 20027 de la línea ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2:

- APM del 16 de diciembre de 1968 de la Línea aérea eléctrica trifásica doble circuito, con cable de Aluminio-Acero de 281.1 mm².

En la alimentación a la ST Zaldibar, actualmente en Derivación de doble circuito de la línea Ormaiztegui- Abadiano:

- APM del 12 de Abril de 1984 de la alimentación a la ST Zaldibar

La finalidad del presente proyecto es:

Renovación de conductor por otro de similares características, así como el cable de fibra óptica existente y el cable de tierra, el aislamiento, grapas y herrajes asociados al tramo mencionado del apoyo 10004 al 20027. Todo ello debido a su antigüedad y estado. Los conductores y aislamiento existentes presentan un envejecimiento funcional importante, lo que conlleva un considerable aumento del mantenimiento, creciendo, el riesgo de avería de estos. Por tanto, para actualizar y modernizar la línea, se plantea la sustitución de los materiales indicados.

Debido al deterioro de la protección galvánica de los apoyos, se procederá a aplicar una pintura anticorrosiva con el objetivo de alargar la vida útil de los apoyos.

Complementariamente se instalarán contrapesos en 6 apoyos, refuerzos en 2 apoyos, 6 recrecido, y 1 apoyo cambiará su función de suspensión a amarre.

Por otro lado, se cambiará la alimentación de la ST Zaldibar, pasando de ser una doble derivación de la línea Ormaiztegui-Abadiano 1 y 2, a Entrada y Salida de la línea Abadiano-Azpeitia 2. Este cambio forma parte de un plan para convertir las diversas derivaciones tanto de las líneas ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2, como de la ORMAIZTEGUI-ABADIANO 1 Y 2, para mejorar el seccionamiento, maniobrabilidad y protecciones de las mismas.

Para ello se desmontará la alimentación en DC actual, y se montará un nuevo doble circuito en Entrada-Salida, paralelo al actual, desde la línea Abadiano-Azpeitia.

Todo ello con objeto de cumplir las condiciones técnicas y garantías de seguridad requeridas por el nuevo reglamento aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Para el tendido del cantón entre los apoyos nº 25 al nº 28, se realizará en este proyecto el correspondiente al Territorio Histórico de Bizkaia y un pequeño tramo será objeto de otro proyecto correspondiente al Territorio Histórico de Gipuzkoa.

1.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).
- **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 (BOE 27-12-2000).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09-06-2014).
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-2002).
- **Decreto 48/2020, de 31 de marzo**, del Gobierno Vasco por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- **Ley 10/2021, de 9 de diciembre**, de Administración Ambiental de Euskadi.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental.
- **Resolución de 8 de marzo de 2011**, del Director de Energía y Minas, por la que se establecen las prescripciones específicas para el paso de líneas eléctricas aéreas de alta tensión por zonas de arbolado.
- **Instrucción de 31 de marzo de 2017**, del Director de Energía, Minas y Administración ambiental, sobre el procedimiento a seguir para la tramitación de los expedientes de protección de las líneas de alta tensión en la comunidad Autónoma del País Vasco.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

1.3 Objeto y situación administrativa

El presente Proyecto de Ejecución se redacta con la finalidad de tramitar la correspondiente aprobación por parte del órgano sustantivo de la Administración en materia de energía, así como obtener la autorización y declaración, en concreto, de utilidad pública, así como las autorizaciones que concurren en la ejecución por parte de otras administraciones y organismos tutelares de diversas competencias y, en su caso, actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

Al efecto, el Proyecto de Ejecución tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en 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 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de la línea eléctrica se describen en los siguientes apartados.

1.4 Emplazamiento de la instalación

Los tramos de línea eléctrica objetos de este proyecto, se hallan en el territorio histórico de Bizkaia, Comunidad Autónoma del País Vasco.

La localización de la instalación queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

1.5 Descripción del trazado de la línea

La actuación sobre la línea eléctrica del presente Proyecto consta de dos tramos:

- Tramo 1: Renovación de la línea Abadiano-Azpeitia 1 y 2 entre los Ap. 4 y 27 con una longitud de 7.251 m de doble circuito aéreo.
- Tramo 2: Construcción de nueva entrada y salida de la línea Abadiano-Azpeitia 2 a la ST Zaldibar desde el Ap.17BISN. Con una longitud de 3.557 m de doble circuito aéreo.
- La línea existente Ormaiztegi-Abadiano 1 y 2 en doble derivación que alimenta a la ST Zaldibar será desmantelada con una longitud de 3.920m.

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud de 10.808 m de doble circuito íntegramente aéreos considerando ambos tramos.

En la imagen inferior se pueden ver las actuaciones a ejecutar en este proyecto.



1.5.1 Tramo 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2

La Renovación de la línea Abadiano-Azpeitia 1 y 2 entre los Ap.4 y Ap. 27 consiste en la sustitución de los conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados, así como recrcidos y refuerzos de varios apoyos necesarios para cumplir las condiciones reglamentarias.

En esta línea, se reemplazará el actual conductor LA-380 por LARL-380 y se desmontará el actual cable de comunicaciones OPGW para sustituirlo por un nuevo cable de tierra-óptico OPGW 16-90 y un nuevo cable de tierra ARLE-53.

Los trabajos a realizar para llevar a cabo esta actuación serán:

- Se instalarán contrapesos en los apoyos nº5, nº8, nº9, nº15, nº16 y nº21.
- Se reforzarán los apoyos nº6 y nº17BISN (nº17BISN posamanos de los cuernos).
- Se instalarán recrecidos en los apoyos: nº7, nº8, nº13, nº19, nº 23 y nº25.
- Se instalará el Ap.20N bajo traza en sustitución del actual apoyo Ap.20.
- Cambio de función de suspensión a amarre del apoyo nº 14.
- Se instalará un nuevo apoyo bajo traza Ap17BISN para poder efectuar la nueva entrada a ST Zaldibar.
- Instalar conjuntos de herrajes en los cuernos de todos los apoyos existentes que no están actualmente preparados para engrapar los cables OPGW y ARLE.
- Se aplicará pintura anticorrosiva a todos los apoyos existentes con el objetivo de aumentar su vida y mejorar su estado, ya que se han detectado algunos apoyos con deterioro.

APOYO PROYECTADO	TIPO DE APOYO
17BISN	12E190-B26 (9 crucetas)
20N	12E140-B22

Este tramo tiene origen en el Ap.4 y el final en el Ap.27 con una longitud aérea de 7.251 m.

A continuación, se indica la provincia y el término municipal afectado:

TÉRMINO MUNICIPAL	TERRITORIO HISTÓRICO	LONGITUD AFECTADA (m)
TÉRMINO MUNICIPAL ABADIANO	BIZKAIA	1.271
TÉRMINO MUNICIPAL BERRIZ	BIZKAIA	85
TÉRMINO MUNICIPAL ELORRIO	BIZKAIA	5.895

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
4	533.364,32	4.776.934,75	152,15
5	533.499,68	4.777.018,66	153,10
6	533.732,69	4.777.162,79	159,26
7	534.068,45	4.777.150,32	159,38
8	534.390,21	4.777.138,38	166,25
9	534.871,08	4.777.120,53	209,87
10	535.236,09	4.777.107,00	275,82
11	535.383,98	4.777.101,57	303,87
12	535.787,46	4.777.057,76	305,13
13	536.059,98	4.777.027,47	260,22
14	536.258,77	4.777.006,16	234,38
15	536.581,80	4.776.971,52	221,14

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
16	536.848,69	4.776.942,54	232,72
17	537.155,99	4.776.908,95	265,87
17BISN	537.352,77	4.776.889,45	255,07
18	537.589,30	4.776.861,78	292,44
19	537.832,90	4.776.828,43	313,77
20N	538.280,25	4.776.767,34	289,40
21	538.745,03	4.776.703,76	351,68
22	538.948,39	4.776.675,86	394,22
23	539.147,68	4.776.648,57	425,46
24	539.350,72	4.776.620,68	445,21
25	539.889,83	4.776.440,56	470,86
26	540.084,69	4.776.375,45	486,04
27	540.458,97	4.776.250,02	512,51

Los apoyos existentes en la presente línea son metálicos, de celosía y sección rectangular, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente.

1.5.2 Tramo 2: Entrada y Salida a ST Zaldibar desde Ap.17BISN de Abadiano-Azpeitia 2

La construcción de nueva entrada y salida a la ST Zaldibar, consiste en la instalación de un nuevo apoyo (17BISN) bajo línea entre los apoyos AP.17 y AP.18 de la línea en doble circuito Abadiano-Azpeitia 1 y 2.

Desde el apoyo 17BISN se realizará la entrada y salida a la ST Zaldibar del circuito Abadiano-Azpeitia 2 dejando pasante el circuito 1. Se instalarán 9 apoyos nuevos hasta llegar a la ST Zaldibar.

Se mantendrá el último apoyo existente nº 70010, previo a la llegada a la ST Zaldibar.

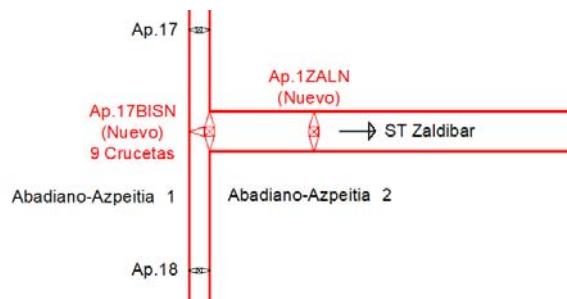
Se aplicará pintura anticorrosiva al apoyo nº 70010 con el objetivo de aumentar su vida y mejorar su estado, ya que se han detectado algunos apoyos con deterioro.

Se instalará el conductor LARL-380 en doble circuito, y dos cables de tierra-ópticos OPGW 16-90 desde el nuevo apoyo nº17BISN hasta la ST Zaldibar.

Situación Actual



Situación Prevista



APOYO PROYECTADO	TIPO DE APOYO
1ZALN	12E190-B18
2ZALN	12E120-B22
3ZALN	12TK-B14
4ZALN	12E140-B22
5ZALN	22E120-B22
6ZALN	22E120-B22
7ZALN	22E120-B18
8ZALN	22E140-B26
9ZALN	22E140-B18

Este tramo de entrada y salida a la ST Zaldibar desde el nuevo Ap.17BISN hasta el apoyo de la ST tendrá una longitud en aéreo de 3.557 m.

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
TERMINO MUNICIPAL ELORRIO	BIZKAIA	919
TERMINO MUNICIPAL ZALDIBAR	BIZKAIA	2.638

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
17BISN	537.352,77	4.776.889,45	255,07
1ZALN	537.382,00	4.777.048,75	275,43
2ZALN	537.422,34	4.777.268,69	317,17
3ZALN	537.457,02	4.777.457,69	360,29
4ZALN	537.498,47	4.777.683,65	463,81
5ZALN	537.530,77	4.777.790,25	465,40
6ZALN	537.710,66	4.778.383,95	442,34
7ZALN	537.859,53	4.778.875,29	424,37
8ZALN	538.009,87	4.779.371,45	423,47
9ZALN	538.227,81	4.780.090,74	351,23
10ZAL (EXISTENTE)	538.230,78	4.780.283,35	327,90
ZAL (EXISTENTE)	538.237,50	4.780.323,96	321,83

1.6 Titular de la instalación

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es **I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.** en este proyecto nos referiremos en adelante como “**i-DE**”.

1.7 Características de la instalación

1.7.1 Características generales de la línea

La Línea objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación:

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132

Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	10.808
Nº de circuitos	2
Tipología de la línea	AÉREO

Consta de dos partes diferenciadas, ambas aéreas:

TRAMO 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2	
Longitud aéreo (m)	7.251
Inicio aéreo	Apoyo 4 existente
Final aéreo	Apoyo 27 existente
Potencia admisible (MVA/circuito)	INVIERNO: 243 MVA VERANO: 212 MVA
Potencia requerida (MVA/circuito)	212 MVA
Tipo de conductor	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
Temperatura de diseño del conductor	85°C
Nº de conductores por fase	1
Configuración	DOBLE CIRCUITO
Tipo de cable de tierra	ARLE-53
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 16-90
Zona por sobrecarga de hielo	A

TRAMO 2: Entrada y Salida a ST Zaldibar desde Ap.17BISN de Abadiano-Azpeitia 2	
Longitud aérea (m)	3.557
Inicio aéreo	Apoyo 17BISN (nuevo)
Final aéreo	Pórtico ST Zaldibar
Potencia admisible (MVA/circuito)	INVIERNO: 243 MVA VERANO: 212 MVA
Potencia requerida (MVA/circuito)	212 MVA
Tipo de conductor	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
Temperatura de diseño del conductor	85°C
Nº de conductores por fase	1
Configuración	DOBLE CIRCUITO
Tipo de cable de fibra óptica	2 x OPGW 16-90
Zona por sobrecarga de hielo	A

1.7.2 Características generales del tramo a desmontar

A continuación, se resumen las principales características del tramo que se procederá a su desmontaje:

1.7.2.1 TRAMO 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2

- Consiste en el desmontaje de conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados entre AP.4 y AP.27 de L/132kV DC Abadiano-Azpeitia 1 y 2.
- Se sustituirá el actual Ap.20, por lo que se procederá a su desmontaje.

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.4 – AP.27	337-AL1/44-ST1A	381	2	1	18	5	7.251

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.4 – AP.27	OPGW-16-64/16	80	1	1	18	5	7.251

1.7.2.2 TRAMO 2: Entrada y Salida a ST Zaldibar desde Ap.17BISN de Abadiano-Azpeitia 2

Se eliminará el tramo comprendido entre AP.20101 y ST Zaldibar de la L/132kV DC Ormaiztegi-Abadiano 1 y 2. El desmontaje consiste en:

- Desmontaje de 9 apoyos (nº 70001, nº70002, nº 70003, nº70004, nº70005, nº70006, nº70007, nº70008 y nº70009).
- Eliminar desde AP.20101 hasta ST Zaldibar conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados.
- Eliminar puentes y herrajes en apoyo AP.20101 para dejar la línea Ormaiztegi-Abadiano 1 y 2 continua.
- Desmontar FOADK entre apoyo 70 de la línea a 220kV ABA-MDR y el apoyo a desmontar 3ZAL.
- Desmontar OPGW-16-64/16 entre apoyo 70003 y ST Zaldibar.

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	147-AL1/34-ST1A	181,6	2	1	6	3	3.920

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS	LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)				
1	AÉREO	70003 - ST ZALDIBAR	OPGW-16-64/16	53	1	1	1	3.041
1	AÉREO	30070 - 70003	FOADK-64/16	34	1	1	1	42

1.7.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 20 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 8 meses.

1.7.4 Materiales de la línea eléctrica

1.7.4.1.1 Apoyos por tramos

Los apoyos existentes en la presente línea son metálicos, de celosía y sección rectangular, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos, remaches y soldaduras.

Las reformas y refuerzos en estos apoyos existentes se realizarán con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente. en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025. Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16, M20 y/o M22 (DIN 7990) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

1.7.4.1.1.1 TRAMO 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2

Los apoyos existentes en el presente tramo son los siguientes:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
2a	Alineación
2b	Anclaje y ángulo
12TK	Anclaje y ángulo
2K	Anclaje y ángulo
12E140	Anclaje

Los apoyos nuevos a instalar (Ap.17BISN y Ap.20N) en la presente línea son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Se ha escogido para este tramo los siguientes tipos de apoyo:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12E140	Anclaje y ángulo
12E190	Anclaje y ángulo

1.7.4.1.1.2 TRAMO 2: Entrada y Salida a ST Zaldibar desde Ap.17BISN de Abadiano-Azpeitia 2

Los apoyos existentes en el presente tramo son los siguientes:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12ek	Anclaje y ángulo

Los apoyos nuevos a instalar (Ap.1ZALN, Ap.2ZALN, Ap.3ZALN, Ap.4ZALN, Ap.5ZALN, Ap.6ZALN, Ap.7ZALN, Ap.8ZALN y Ap.9ZALN) en la presente línea son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Se ha escogido para este tramo los siguientes tipos de apoyo:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12E120	Alineación
12E140	Anclaje y ángulo
12E190	Fin de línea
12TK	Anclaje y ángulo
22E120	Alineación
22E140	Anclaje y ángulo

1.7.4.1.2 Apoyos generales

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Se pueden ver los esquemas de los apoyos así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

1.7.4.1.3 Conductor

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio y acero recubierto de aluminio, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW	
Tipo de cable (código)	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
Diámetro aparente (mm)	25,38
Sección de aluminio (Al) (mm ²)	337,3
Sección de acero (Ac) (mm ²)	43,7
Sección total (mm ²)	381,0

Carga de rotura (daN)	10.650
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	6.600
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	0,0857
Composición (nº x Al + nº x Ac)	54 x 2,82 + 7 x 2,82
Masa (kg/m)	1,275
Coeficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	19,3 x 10 ⁻⁶

1.7.4.1.4 Cable de tierra y/o compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea llevará los siguientes cables de tierra:

- Tramo 1 entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2: un cable de tierra de acero Arle-53, y otro, tipo OPGW-16-90/0 de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio.
- Tramo 2 entrada y salida a ST Zaldibar desde Ap.17BISN de Abadiano-Azpeitia 2: dos cables compuestos tierra-óptico, tipo OPGW-16-90/0, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio.

Tipo de cable (código)	ARLE 53 (54 70 310)
Diámetro aparente (mm)	9,85
Sección total (mm ²)	52,9
Carga de rotura (daN)	6.400
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	15.500
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	1,618
Composición (nº x Ac)	12 x 2,37
Masa (kg/m)	0,353
Coeficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	13,0 x 10 ⁻⁶

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-90/0 (33 26 365)
Nº de FIBRAS	90
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coeficiente de dilatación lineal (°C-1)	15,0 x 10 ⁻⁶

1.7.4.1.5 Cajas de empalme fibra óptica para cable de tierra compuesto tierra-óptico

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

1.7.4.1.6 Aislamiento

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este proyecto:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	132
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	145
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	230
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs(kV cresta)	550

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión simple, por 1 aislador compuesto.
- En las cadenas de amarre simple, por 1 aislador compuesto.
- En las cadenas de suspensión doble, por 2 aisladores compuestos.
- En las cadenas de amarre doble, por 2 aisladores compuestos.

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la UNE-EN 62217 y UNE-EN 61109 son las siguientes:

Tipo de aislador (código)	U120AB132P (48 03 251)
Nivel de contaminación	Muy fuerte
Tensión nominal (kV)	132
Tensión más elevada (kV)	145
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	650
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga mínima (mm)	4.500
Longitud total del aislador (mm)	~1.390
Longitud aislante del aislador (mm)	~1.130
Masa aproximada (kg)	7,0

A continuación, se especifica el tipo de cadena a instalar en cada apoyo:

TRAMO 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2

Nº APOYO	CADENA
4	Existente/ASS1R132CP
5	SSS1R132CP-C+ contrapesos 100kg
6	ASS1R132CP
7	SSS1R132CP-C
8	SSS1R132CP-C+ contrapesos 100kg
9	SSS1R132CP-C+ contrapesos 150kg
10	SSS1R132CP-C
11	SSS1R132CP-C
12	SSS1R132CP-C
13	SSS1R132CP-A
14	ASS2R132CP/ASS1R132CP
15	SSS1R132CP-C+ contrapesos 250kg
16	SSS1R132CP-C+ contrapesos 100kg
17	SSS1R132CP-C
17BISN	ASS1R132CP/ASS2R132CP (VANOS AP.17-AP.18) ASS1R132CP (DERIV. ST ZALDIBAR)
18	SSS1R132CP-A
19	SSS1R132CP-C
20N	ASS1R132CP
21	SSS1R132CP-C+ contrapesos 150kg
22	SSS1R132CP-C
23	SSS1R132CP-C
24	ASS1R132CP/ASS2R132CP
25	ASS2R132CP/ASS1R132CP
26	SSS1R132CP-C
27	SSS1R132CP-C

TRAMO 2: Entrada y Salida a ST Zaldibar desde Ap.17BISN de Abadiano-Azpeitia 2

Nº APOYO	CADENA
17BISN	ASS1R132CP/ASS2R132CP (VANOS AP.17-AP.18) ASS1R132CP (DERIV. ST ZALDIBAR)
1ZALN	ASS1R132CP
2ZALN	SSS1R132CP-C
3ZALN	ASS1R132CP
4ZALN	ASS1R132CP
5ZALN	SSS1R132CP-C
6ZALN	SSS1R132CP-C
7ZALN	SSS1R132CP-C
8ZALN	ASS1R132CP
9ZALN	ASS1R132CP
10ZAL	ASS1R132CP
ZAL	ASS1R132CPI

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Se pueden ver los esquemas así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

 1.7.4.1.7 Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero

estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20º o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30º.

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

Los conjuntos de herrajes de las cadenas empleadas en la línea son:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CONDUCTOR	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Cadena de Suspensión Sencilla	C.SSS1C-B	12.000	52 50 033
Cadena de Suspensión Doble	C.SDS1CA	12.000	52 50 056 52 50 057
Cadena de Amarre Sencilla	C.ASS1CT	12.000	52 50 049
Cadena de Amarre Sencilla Invertida	C.ASS1CTI	12.000	52 50 050
Cadena de Amarre Doble	C.ASD2CT	18.000	-

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE DE TIERRA	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Suspensión ARLE-53	C.ST1-SA 10	5.000	52 50 337
Conjunto de Amarre ARLE-53	C.AT1-SA 10	6.500	52 50 342

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Suspensión OPGW Ø14,7-15,3	C.ST1-TO 15	7.000	52 50 242
Conjunto de Amarre OPGW Ø14,7-15,5	C.AT1-TO 15P	12.000	52 50 255

Su forma y disposición se puede observar en el apartado de Planos.

1.7.4.1.8 Puestas a tierra en el tramo aéreo

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

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

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- 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.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Se pueden ver los esquemas de los sistemas de puesta a tierra, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

1.7.4.1.9 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de “*pata de elefante*”. El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/X0 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se pueden ver las dimensiones y características de las cimentaciones en el apartado de Planos.

1.7.4.1.10 Amortiguadores

Se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge e irán instalados directamente sobre el cable.

1.7.4.1.11 Salvapájaros

Si la autoridad competente lo considera necesario, se instalarán protecciones para la avifauna mediante salvapájaros.

1.7.4.1.12 Numeración, señalización y aviso de riesgo eléctrico

Cada apoyo se identificará individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al punto 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.7.4.2 Materiales del tramo de línea a desmontar

Este proyecto considera el desmontaje:

TRAMO 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2

- Consiste en el desmontaje de conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados entre AP.4 y AP.27 de L/132kV DC Abadiano-Azpeitia 1 y 2.
- Se desmontará el apoyo nº 20.

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.4 – AP.27	337-AL1/44-ST1A	381	2	1	18	5	7.251

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.4 – AP.27	OPGW-16-64/16	80	1	1	18	5	7.251

TRAMO 2: Entrada y Salida a ST Zaldibar desde Ap.17BISN de Abadiano-Azpeitia 2

Se desmontará el tramo comprendido entre AP.20101 y ST Zaldibar de la L/132kV DC Ormaiztegi-Abadiano 1 y 2. El desmontaje consiste en:

- 9 apoyos (nº 70001, nº70002, nº 70003, nº70004, nº70005, nº70006, nº70007, nº70008 y nº70009).
- Eliminar desde AP.20101 hasta ST Zaldibar conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados.
- Eliminar puentes en apoyo AP.20101 para dejar la línea Ormaiztegi-Abadiano 1 y 2 continua.

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	147-AL1/34-ST1A	181,6	2	1	6	3	3.920

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	70003 - ST ZALDIBAR	OPGW-16-64/16	53	1	1			3.041
1	AÉREO	30070 - 70003	FOADK-64/16	34	1	1			42

Los elementos reemplazados, es decir, apoyos, conductores, aislamiento, grapas y herrajes asociados entre los tramos descritos anteriormente serán desmontados para su achattarramiento.

1.8 Afecciones

1.8.1 Normas generales

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento.

1.8.2 Distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas

A continuación se incluye la tabla base para determinar distancias de seguridad para este proyecto de ejecución.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{pp} (m)
132	145	1,20	1,40

Siendo:

- D_{el}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{el} puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).
- D_{pp}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia interna

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

1.8.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

1.8.3.1 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

De acuerdo a lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis de temperatura y de hielo definidas en el punto 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D_{el} se han indicado anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente proyecto la altura mínima cumple con los valores mínimos reglamentarios, siendo:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
132	145	1,20	6,50

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

- En zonas de difícil acceso, las distancias mínimas a terrenos podrán disminuirse en un metro.
- En zonas de explotaciones ganaderas cercadas o agrícolas, la altura mínima se amplía hasta 7 metros, a fin de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, caminos u otros vehículos.

1.8.3.2 Afección a líneas eléctricas aéreas y líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde, por un lado, a lo dispuesto en el punto 5.6 de ITC-LAT-07 del Reglamento, y por otro, a las prescripciones de seguridad reforzada contenidas en el punto 5.3 de dicha ITC.

En este proyecto se han considerado las líneas de telecomunicación como líneas de baja tensión.

1.8.3.2.1 Cruzamientos

Según el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT-07 en todo cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada y en caso de misma tensión, la que se instale con posterioridad.

Los cruces con líneas eléctricas se efectúan, en la medida de lo posible, en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será menor a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con diferentes mínimos en función de la tensión:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
15	17,5	0,16	2,00
20	24	0,22	2,00
132	145	1,20	4,00
220	245	1,70	5,00

Los valores se tomarán en función de la tensión de la línea inferior.

En este proyecto la distancia mínima es 5,87 m (apoyo 12) para una línea de 20 kV. Por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

- La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce será según la siguiente tabla.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{pp} (m)	D _{add} + D _{pp} (m)
132	145	1,40	4,40

- La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior, se determina según la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto la distancia mínima vertical, $D_{add} + D_{el}$, considerada en el punto de cruce de ambas líneas será la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
132	145	1,20	2,70

Los valores se tomarán función de la tensión más elevada de la línea superior.

En todos los casos de cruce entre conductores o cables de tierra, las distancias mínimas se han verificado considerando simultáneamente las siguientes hipótesis:

- Los conductores o cables de tierra que quedan por debajo en el cruzamiento, considerados sin sobrecarga alguna a temperatura mínima según zona (-5 °C en zona A, -15 °C en zona B y -20 °C en zona C).
- Los conductores que quedan por encima en el cruzamiento, considerados en las condiciones de flecha máxima establecidas en este proyecto.

Además, se repasa la posible desviación de los conductores por la acción del viento siempre que el cruce se produzca más cerca del centro del vano que de alguno de los apoyos, en cualquiera de las dos líneas.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la posible resultante vertical hacia arriba de los esfuerzos en los apoyos de la línea inferior.

Por último, en aquellos casos en que haya sido necesario realizar el cruce quedando la línea de menor tensión por encima, se obtiene la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

1.8.3.2.2 Paralelismos

Según el punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento en todo paralelismo entre líneas eléctricas aéreas, se conserva una distancia mínima entre los conductores más próximos de ambas líneas, considerando la posible desviación de los conductores por la acción del viento, igual a la distancia entre conductores expuesta en el apartado 5.4.1 de ITC-LAT 07, tomando como tensión, el valor más elevado de ambas instalaciones.

Aun así, en la medida de lo posible, a fin de disminuir los riesgos en caso de mantenimiento, actuaciones o accidente en una de las instalaciones, se ha evitado el emplazamiento de líneas eléctricas aéreas paralelas a distancias inferiores a vez y media la altura total del apoyo más alto afectado, a excepción de las zonas de principio y fin de las líneas, especialmente en las llegadas a las subestaciones.

En relación a paralelismos con líneas de telecomunicaciones, en virtud al punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento se evita siempre que se pueda quedando para los casos en que no es posible una separación horizontal mínima de vez y media la altura total del apoyo más alto.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.8.3.3 Afección a carreteras y ferrocarriles sin electrificar, tranvías y trolebuses

Este apartado se relaciona a los puntos 5.7 y 5.8 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a carreteras, se ha considerado lo siguiente:

- Para la Red de Carreteras del Estado, los apoyos se disponen como mínimo, a una distancia a la arista exterior de la calzada superior, de vez y media la altura total del apoyo, y siempre por detrás del límite de edificación que considera 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 25 metros en el resto de las carreteras de la Red desde dicha arista exterior. Los apoyos deberán ubicarse siempre fuera de la zona de servidumbre de la carretera.
- Para carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, competencia de otras Administraciones Públicas, la ubicación de los apoyos deberá cumplir con la normativa aplicable en la Comunidad Autónoma, Diputación Provincial o Foral donde discurre el trazado de la línea eléctrica.
- Es necesaria la autorización expresa del Organismo tutelar de la competencia sobre la carretera siempre que los apoyos de la línea eléctrica ha quedado dentro de la zona de afección de la carretera. Esta zona de afección está limitada a 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a ferrocarriles sin electrificar, se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Queda establecida una línea límite de edificación, situada a 50 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea, por dentro de la cual queda prohibido cualquier tipo de obra, construcción o ampliación y por tanto, queda vedada la instalación de apoyos de líneas eléctricas aéreas.
- Queda establecida una línea límite de protección, situada a 70 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea, por dentro de la cual, para la instalación de apoyos de líneas eléctricas aéreas se requiere la autorización expresa del Organismo competente afectado.
- Cualquier apoyo instalado para un cruzamiento con ferrocarriles sin electrificar deberá estar además, a una distancia mínima de vez y media la altura total del apoyo a la arista exterior de explanación.
- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

1.8.3.3.1 Cruzamiento

La altura mínima de los conductores sobre la rasante más elevada de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar es la dada por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

Con:

- un mínimo de 7 metros
- $D_{add}=7,5$ metros para líneas de categoría especial
- $D_{add}=6,3$ metros para líneas del resto de categorías

Luego:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
132	145	1,20	7,50

1.8.3.3.2 Paralelismos

Para los paralelismos con este tipo de infraestructuras, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos con carreteras y ferrocarriles sin electrificar.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.8.3.4 Afección a ríos y canales navegables o flotables

Como norma general en este proyecto, en cruzamientos y paralelismos con ríos y canales navegables o flotables se tiene en cuenta lo siguiente:

- En todos los casos, los apoyos más cercanos se colocan a una distancia superior a 25 metros y superior también a vez y media la altura total del apoyo desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de máxima avenida.
- Es necesaria la autorización y aprobación expresa del Organismo competente afectado siempre que los apoyos de la línea eléctrica han quedado dentro de la zona anteriormente referida.

1.8.3.4.1 Cruzamientos

Según el punto 5.11 de la ITC-LAT 07 del Reglamento, la realización de cruzamiento sobre ríos y canales navegables o flotables requiere una distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, a la superficie del agua para el máximo nivel que puede alcanzar ésta, viene definida mediante la expresión:

- Para líneas de categoría especial: $G + D_{add} + D_{el} = G + 3,5 + D_{el}$ (m)
- Para el resto de líneas: $G + D_{add} + D_{el} = G + 2,3 + D_{el}$ (m)

siendo G el gálibo.

En caso de no existir gálibo definido, se determina un valor de 4,7 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	G + D _{add} + D _{el} (m)	4,7 + D _{add} + D _{el} (m)
132	145	1,20	G + 3,50	8,20

1.8.3.4.2 Paralelismos

Para los paralelismos, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos.

Para estos paralelismos no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.8.3.5 Afección a gasoductos y oleoductos

Se mantendrá una distancia mínima de 51 metros entre el apoyo más próximo en perpendicular a la canalización, tanto para cruzamientos como para paralelismos.

1.8.3.6 Afección por paso por zona

Se cumple todo lo definido en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para determinar la afección por el paso de una línea eléctrica aérea es necesario definir la servidumbre de vuelo de la misma. Ésta se concreta como la extensión de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerándolos en su situación más desfavorable (peso propio y sobrecarga de viento según apto 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento con velocidad de viento de 120km/h y temperatura de 15°C).

1.8.3.6.1 Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto con troncos o ramas, se establece, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la Resolución de 8 de marzo de 2011, del Director de Energía y Minas, por la que se establecen las prescripciones específicas para el paso de líneas eléctricas de alta tensión por zonas de arbolado. La zona de protección de la línea queda definida de acuerdo a las siguientes disposiciones de la Resolución mencionada:

Uno.- En el supuesto de paso de líneas aéreas de alta tensión de primera categoría (tensiones inferiores a 220 kV y superiores a 66 kV) por aquellos bosques y masas de arbolado que en su máximo desarrollo vegetativo pudieran quedar a menos de 3 metros de los conductores de las líneas en las condiciones más desfavorables deberá establecerse una zona de corte de arbolado mediante la correspondiente indemnización y que pasará a formar de la zona de protección de la línea.

Tres.- La zona de corte de arbolado indicada en los puntos anteriores estará conformada por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerando estos y sus cadenas de aisladores en las condiciones más desfavorables (temperatura 15°C y velocidad de viento de 120 km/h), incrementada en una distancia mínima de 8 metros a la base de los árboles para las líneas de segunda y tercera categoría y de 9 metros para las de primera categoría, y a ambos lados de la misma.

Por tanto, en este proyecto, se tiene en cuenta lo siguiente:

- La zona de protección de la línea se definirá considerando la proyección horizontal de los conductores externos a temperatura 15°C y velocidad de viento de 120 km/h más el

incremento de 9 metros indicado en la disposición Tres de la Resolución de 8 de marzo de 2011.

- La tala del arbolado se definirá de acuerdo a altura máxima de crecimiento de las especies plantadas en las parcelas afectadas, por tanto, se considerará tala de arbolado lo que se encuentre a 3 metros de distancia del conductor más bajo indistintamente de la altura actual de las plantaciones.
- Para el caso de especies protegidas, se realizará poda del arbolado que se encuentre a 6 metros de distancia del conductor más bajo. Así mismo, se definirá poda de mantenimiento en todas las zonas de potencial crecimiento de especies protegidas y que en determinado momento puedan alcanzar los 6 metros de distancia al conductor inferior de la línea.
- En caso de cruzamientos con ríos o arroyos pertenecientes a la Agencia Vasca del Agua URA, se definirá como zona de ribera 10 metros a cada extremo del río o arroyo, en dicha zona se indicará únicamente poda del arbolado indistintamente de ser o no especie protegida.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)	D _{MÍNIMA} (m)
132	145	1,20	2,70	9,00

1.8.3.6.2 Afección a edificios, construcciones y zonas urbanas

Como norma general y en virtud a lo indicado en el apartado 5.12.2 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, se evitará totalmente la instalación de nuevas líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de municipios que tengan plan de ordenación o como casco de población en municipios que carezcan de dicho plan. También se evitará el paso por zonas de reserva urbana con plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con plan parcial de ordenación aprobado, así como en terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en municipios que carezcan de plan de ordenación.

Sólo la Administración competente puede autorizar la instalación de estas infraestructuras en dichas zonas.

Queda expresamente prohibida la construcción de líneas eléctricas por encima de edificios e instalaciones industriales según se establece en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. Este Real Decreto establece además una distancia mínima horizontal de seguridad a ambos lados dentro de la cual no puede tampoco construirse ninguna línea eléctrica aérea.

Asimismo, queda también expresamente prohibido por dicho Real Decreto la construcción de edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo de la línea eléctrica incrementada, por ambos lados, de la misma distancia horizontal de seguridad.

La distancia de seguridad viene definida por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 5 metros.

La distancia horizontal mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
132	145	1,20	5,00

Pese a este impedimento, en caso de mutuo acuerdo entre ambas partes afectadas, podrán considerarse unas distancias mínimas entre los conductores de la línea eléctrica aérea en las peores condiciones (tanto flecha máxima como desviaciones por viento) y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella. Estas distancias mínimas son:

- Sobre puntos accesibles a personas $5,5 + D_{el}$ (m), con un mínimo de 6 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
132	145	1,20	6,70

- Sobre puntos no accesibles a personas $3,3 + D_{el}$ (m), con un mínimo de 4 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
132	145	1,20	4,50

Para esta afección no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.8.4 Cruzamientos del proyecto

1.8.4.1 TRAMO 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2

Nº CRUZ	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D_{MINIMA} VERTICAL (m)	D_{REAL} (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
7	8	9	185,68	7,6 (Ap.8)		CAMINO CATASTRAL	6,5	9,61	Ayuntamiento de Abadiano / Ayuntamiento de Berriz

1.8.5 Paso por zonas

1.8.5.1 TRAMO 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2

Nº ZONA	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. AFECCIÓN (m)	TIPO DE ZONA	ALTURA APOYO MAYOR (m)	D_{MINIMA} (m)	D_{REAL} (m)
1	4	27	4063	Arbolado	38,36 (Ap.17BISN)	9	>9,00*

>9,00* Indica zonas en que será necesario efectuar tala o poda selectiva, tras lo cual el arbolado afectado quedará a una distancia superior a la reglamentaria

*Superficie afectada para el T.M. de Berriz es de 85m.

1.8.6 Condicionados especiales

1.8.6.1 Uso de balizas

Se balizarán los cruzamientos con carreteras, autovías, autopistas, etc. como resultado de condicionados al proyecto de construcción.

Asimismo, si la autoridad competente lo considera necesario se instalarán salvapájaros y disuasores de nidificación en el proyecto de ejecución.

1.9 Caminos de acceso

Los accesos se realizarán por caminos existentes, siempre que sea posible y en su defecto campo a través.

En Madrid a 20 de febrero de 2024



i-DE
Grupo IBERDROLA

D. Roberto Cela Álvarez
Colegiado del COIIB 5.905

2. PRESUPUESTO

2.1 Término municipal de Berriz (Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2)

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD (ESTE ES EL MAT+SERVICIO CON EL COEF)	IMPORTE
--------	----	--------------	----------	-----------------------------------------------------	---------

1- Nombre instalación: Tramo 1: Entre Ap.4 y Ap.27 Abadiano-Azpeitia 1 y 2					
1.1.- Instalaciones aéreas MT 2.03.14					
1.1.1.- Obra Civil					
1.1.2.- Montaje electromecánico					
1.1.2.1.-Montaje Apoyos					
1.1.2.2.- Tendidos Líneas Aéreas					
EEDITRAD1TSNC00600	KM	CONDUCTOR LARL 380 EN DC (DOBLE CIRCUITO) SX	0,09	72.955,67 €	6.201,23 €
EEDITELD1TSNC02000	KM	CABLE OPGW 16-90/0 REEX SOBRE LINEA EXISTENTE	0,09	9.785,33 €	865,02 €
EEDITRAD1TSNC01600	KM	TENDIDO CABLE DE TIERRA ARLE 53 (CABLE UNICO)	0,09	7.030,26 €	597,57 €
1.1.2.3.-Comunes					
1.1.2.4.-Cosadis aéreo					
1.1.2. MONTAJE ELECTROMECÁNICO					€ 7.663,83
1.1.TOTAL INSTALACIONES AÉREAS					€ 7.663,83

2.2 Presupuesto de ejecución material

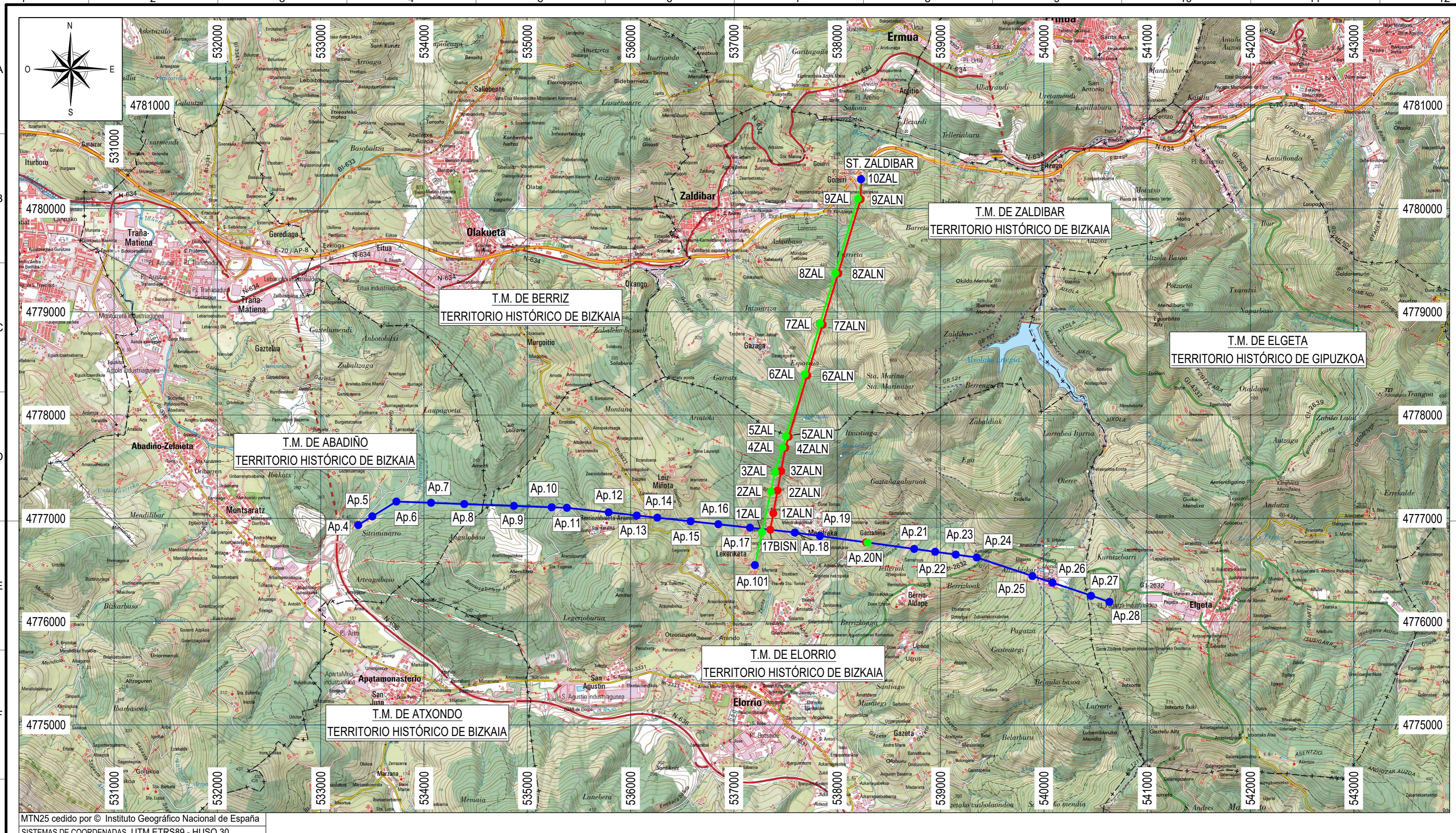
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	IMPORTE
INSTALACIONES AÉREAS (€)	7.663,83
TOTAL (€)	7.663,83

El presupuesto asciende a la cantidad de **SIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS DE EUROS.**

3. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
SITUACIÓN	1.074.614	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO (TRAMO 1: AP.4 Y AP.27 ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2)	1.074.617	1	0
PLANTA CATASTRAL (TRAMO 1: AP.4 Y AP.27 ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2)	1.074.615	1	0
USOS DEL SUELO	1.074.619	1	0
REFUERZO DE APOYO Nº 6	1.076.472	1	0
REFUERZO DE APOYO Nº 17BISN	1.076.476	1	0
RECRECIDO DE APOYOS Nº 7, Nº8 Y Nº19	1.076.473	1	0
RECRECIDO DE APOYOS Nº 13 Y Nº23	1.076.474	1	0
RECRECIDO DE APOYO Nº 25	1.076.475	1	0
ESQUEMAS DE APOYO 12E120	941.167	1	0
ESQUEMAS DE APOYO 12E140	941.168	1	0
ESQUEMAS DE APOYO 12E190	993.249	1	0
ESQUEMAS DE APOYO 12E190 (9 crucetas)	-	1	0
ESQUEMAS DE APOYO 12TK	806.313	1	0
ESQUEMAS DE APOYO 22E120	967.244	1	0
ESQUEMAS DE APOYO 22E140	967.245	1	0
CIMENTACIONES DE APOYO 12E120	994.972	1	0
CIMENTACIONES DE APOYO 12E140	792.901	1	0
CIMENTACIONES DE APOYO 12E190	994.975	1	0
CIMENTACIONES DE APOYO 12TK	986.007	1	0
CIMENTACIONES DE APOYO 22E120	861.395	1	0
CIMENTACIONES DE APOYO 22E140	860.073	1	0
CADENA DE SUSPENSIÓN SIMPLE Sx SSS1R132CP-C	1.038.510	1	0
CADENA DE SUSPENSIÓN DOBLE Sx SSS1R132CP-A	985.332	1	0
CADENA DE AMARRE SIMPLE Sx ASS1R132CP	804.352	1	B
CADENA DE AMARRE DOBLE Sx ASS2R132CP	1.005.370	1	1
CADENA DE AMARRE INVERTIDA	804.354	1	A
CADENA AMARRE CABLE TIERRA FO	804.390	1	F
CADENA SUSPENSIÓN CABLE TIERRA FO	804.385	1	D
CADENA AMARRE CABLE TIERRA ACERO	804.383	1	D

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
CADENA SUSPENSIÓN CABLE TIERRA ACERO	804.375	1	B
PUESTA A TIERRA APOYO	987.782	2	A
PLANO DE DISPOSICIÓN DE CIRCUITOS Y FASES	1.074.703	1	0



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA A 132KV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- LÍNEA AÉREA A 132KV DOBLE CIRCUITO EXISTENTE A RENOVAR
- LÍNEA AÉREA A 132KV DOBLE CIRCUITO A DESMONTAR
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A DESMONTAR

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : im3						Clasificación:
						Tipo : PROYECTO
						Autor : Fichero : 1074614-01-3-205-5-21-22-0001.DWG
						Nº : 1.074.614
Escala : 1:25.000						Propietario : iDE Grupo IBERDROLA
Emisión inicial: 05/03/2023						Reemplaza : Hoja: 1 Sigue: A2
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			
A+B	B+C	C+D	D+E			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

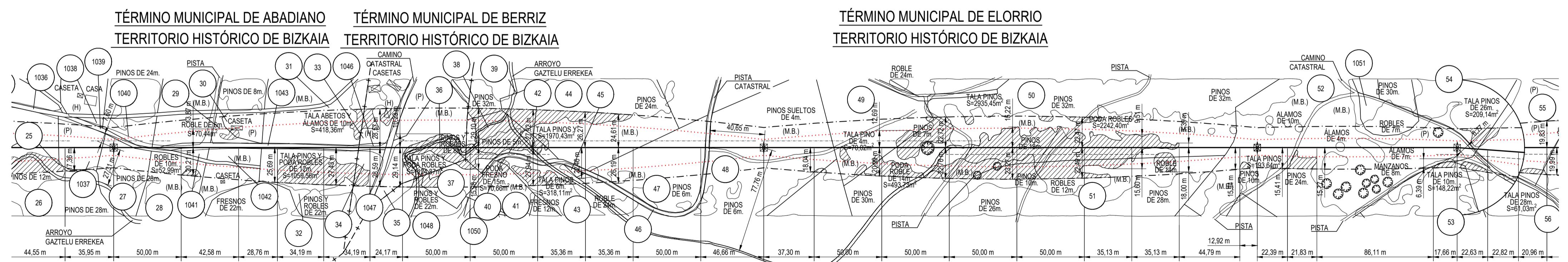
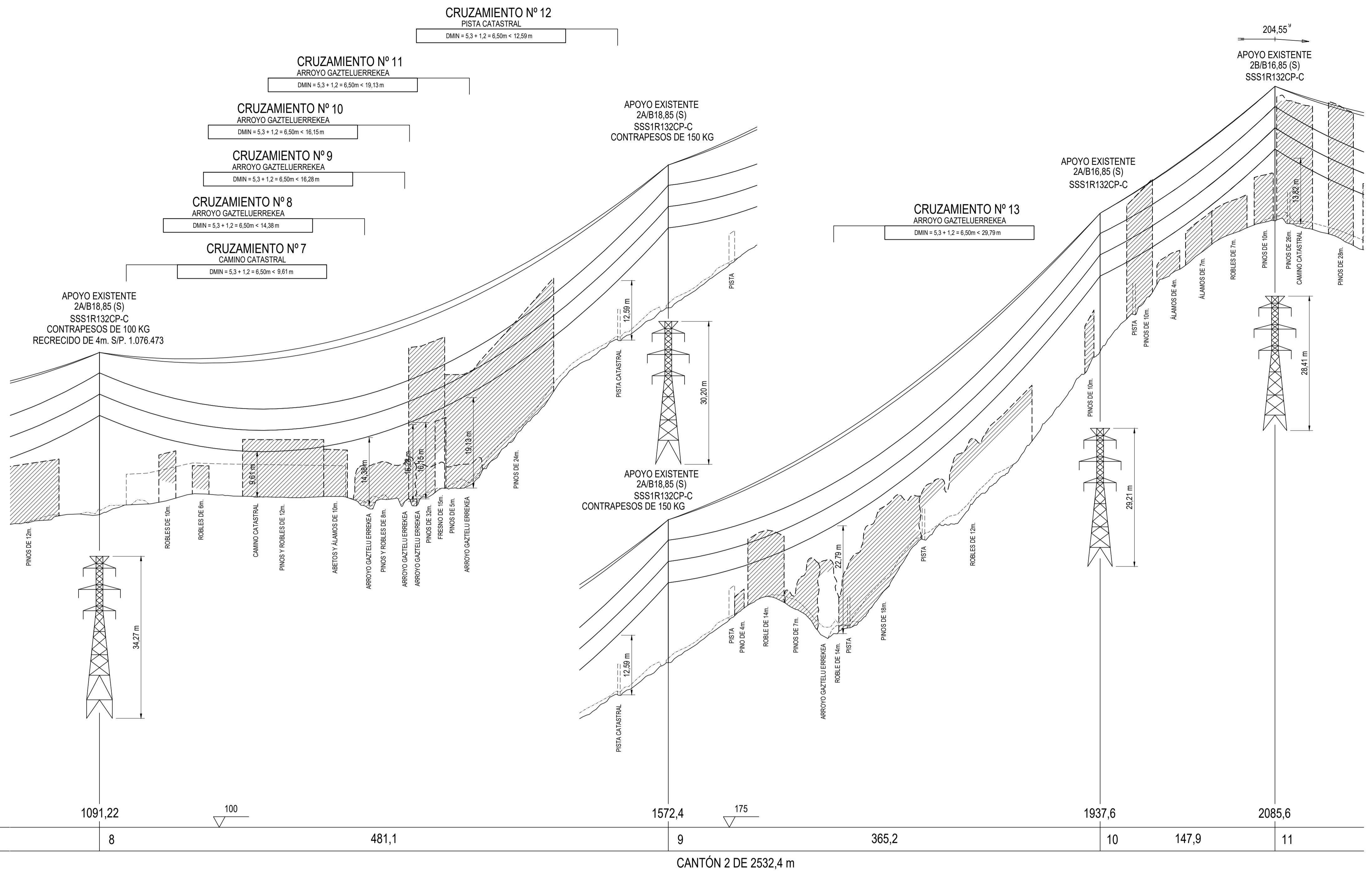
L.E. 132 KV AÉREA

ST. ABADIANO - ST. AZPEITIA 1 Y 2

ENTRADA Y SALIDA EN : ST ZALDIBAR DE ABADIANO-AZPEITIA 2
PLANO DE SITUACIÓN

3-2051-5-21-22-0001

Rev: 0



- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
-  PROYECCIÓN CONDUCTORES
-  PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9m
- LÍNEA AÉREA A DESMONTAR
-  FINCA SEGÚN PROYECTO
-  TALA / PODA ARBOLADO

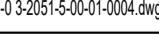
LEYENDA

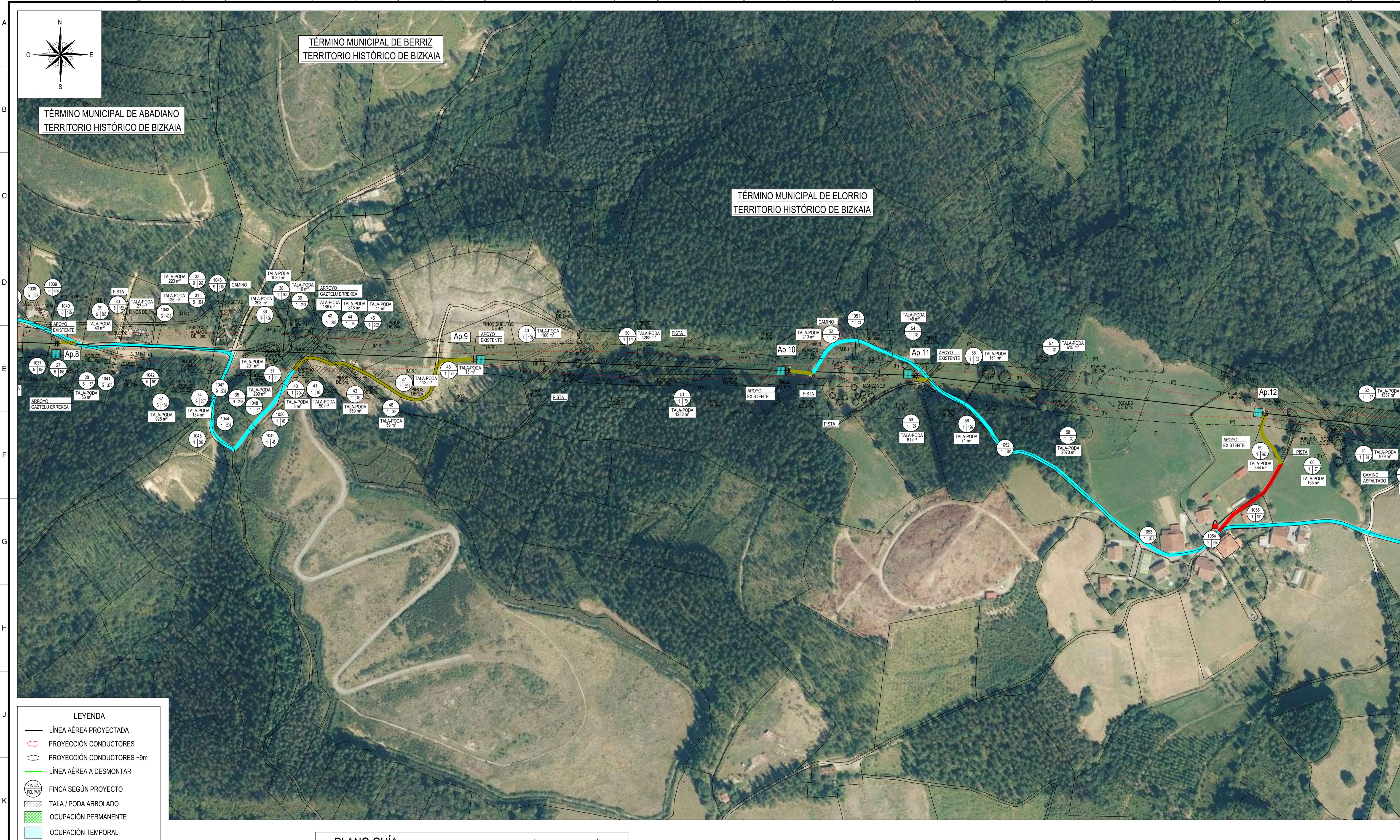
COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETRS89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
8	30	534390,21	4777138,38	166,25
9	30	534871,08	4777120,53	209,87
10	30	535236,09	4777107,00	275,82
11	30	535383,98	4777101,57	303,87

CANTÓN	ORIGEN	DESTINO	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85°C CON FLUENCIA
					INICIAL	FLUENCIA		
2	6	14	LARL-380-(GULL)	10650	19,0	17,0	1251	2502

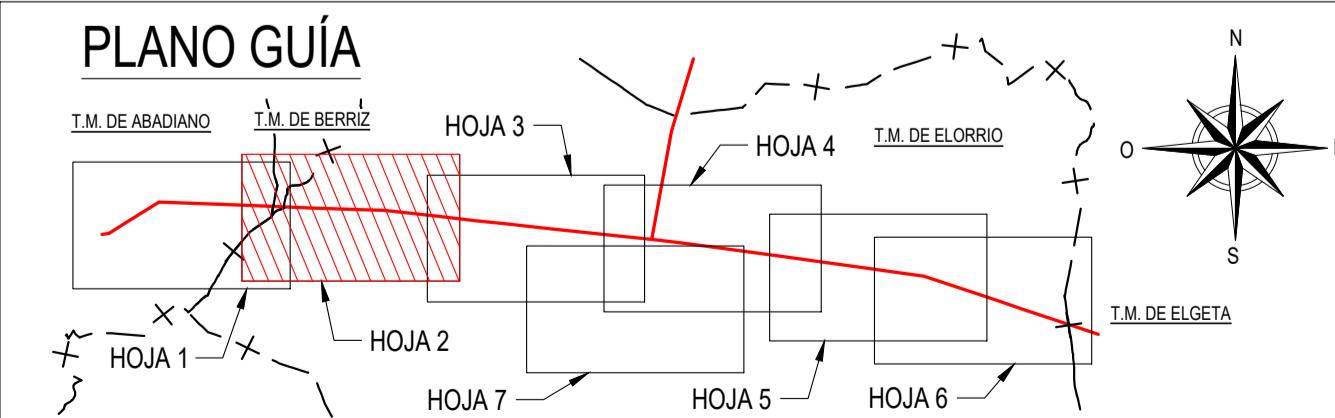
CANTÓN	ORIGEN	DESTINO	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5°C	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5°C CON FLUENCIA
					INICIAL	FLUENCIA		
2	6	14	ARLE-53	6400	11,0	10,8	2076	4152

CANTÓN	ORIGEN	DESTINO	CABLE FO	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5°C	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5°C CON FLUENCIA
					INICIAL	FLUENCIA		
2	6	14	OPGW-16-90	9000	12,0	11,8	1869	3738

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión			
 <p>500 H=1:2000 60 80 100</p>	Contratista :			Clasificación:		<p>L.E. 132 kV AÉREA ST. ABADIANO - ST. AZPEITIA 1 Y 2 GENERALES PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS ENTRE Ap.8 Y Ap.11</p>			
				Tipo : PROYECTO					
	Autor :			Fichero : 1074617-02-0 3-2051-5-00-01-0004.dwg					
				Nº : 1.074.617					
				Propietario :  GRUPO IBERDROLA					
Emisión inicial: 05/03/2023			3-2051-5-00-01-0004			Rev : 0			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza :			Hoja: 2	Sigue: 3	DIN: A1
MZC	RPM	RPM	RPM						



TIPOLOGÍA DE CAMINO	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO	—	EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA ACONDICIONAR, AFECIÓN A PARCELAS COLINDANTES, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO	—	EXISTENTE Y UTILIZABLE, CAMINO O RODERA.
	—	NUEVO A REALIZAR, AFECIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO.
	—	NUEVO MEDIANTE RODERA, LEVE AFECIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO, SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO	—	CORTADO POR CANDADO O PUERTA.

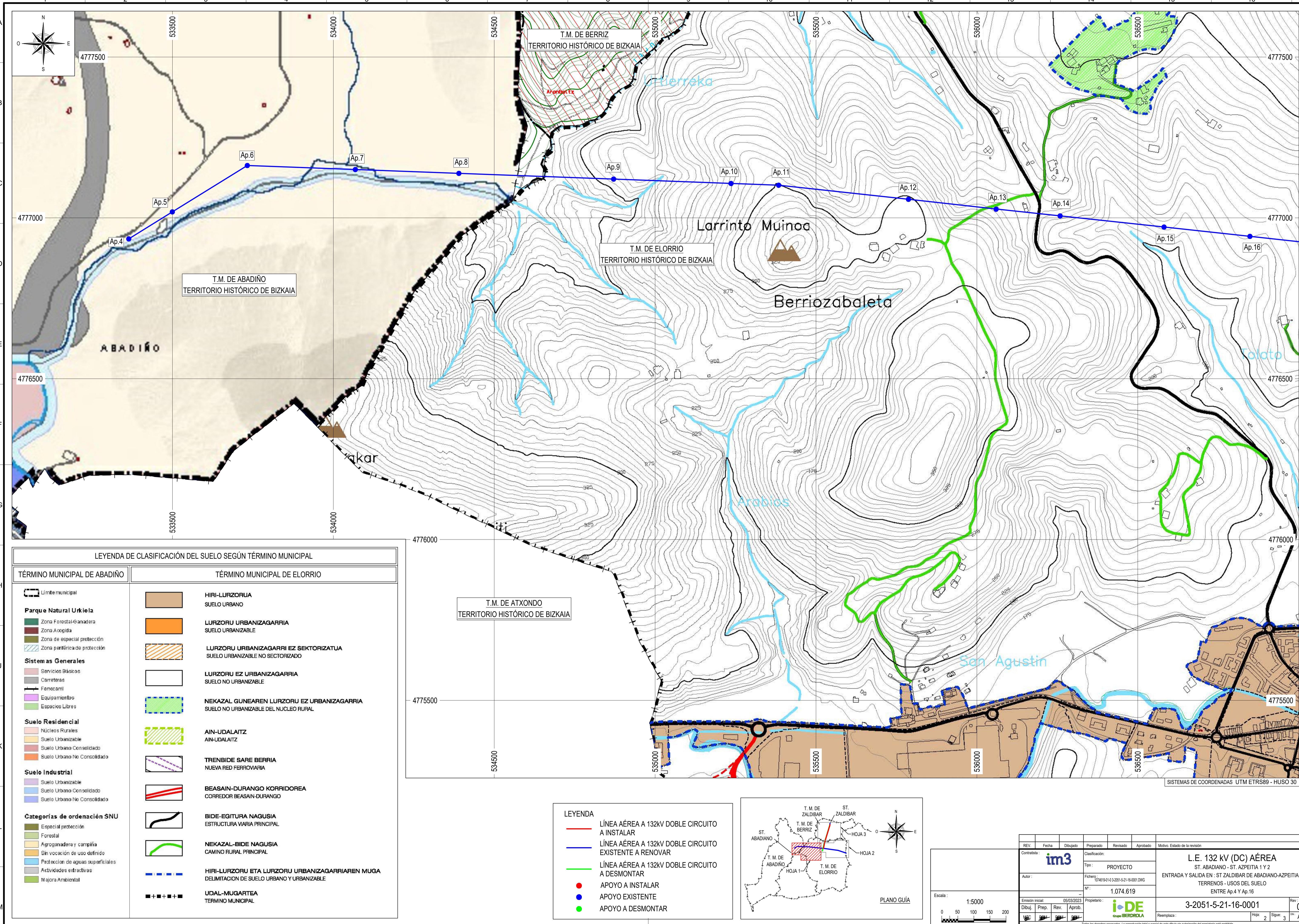


La representación de las ocupaciones temporales es aproximada, contemplándose la superficie prevista en la relación de Bienes y Derechos Afectados. La ocupación temporal durante los trabajos de ejecución se adecuará a las condiciones climatológicas, necesidades constructivas y/o de los propietarios afectados para minimizar los daños a sus terrenos como cultivos, caminos privados, etc.

COORDENADAS					
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETRS89					
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-	
8	30	534390,21	4777138,38	166,25	
9	30	534871,08	4777120,53	209,87	
10	30	535236,09	4777107,00	275,82	
11	30	535383,98	4777101,57	303,87	
12	30	535787,46	4777057,76	305,13	

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo Estado de la revisión
						im3
						Clasificación:
						Tipo: PROYECTO
						Autor: Fichero: 1074615-02-0-3-2051-5-0-32-0003.dwg
						Nº: 1.074.615
						Escala: 1:2000
						Emisión inicial: 05/03/2023
						Dibuj. Prep. Rev. Aprob.
						Propietario: iDE Grupo IBERDROLA
						Reemplaza: 3-2051-5-00-32-0003
						Hoja: 2 Sigue: 3
						Rev: 0

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este documento sin autorización del propietario está prohibida.



A

B

C

D

E

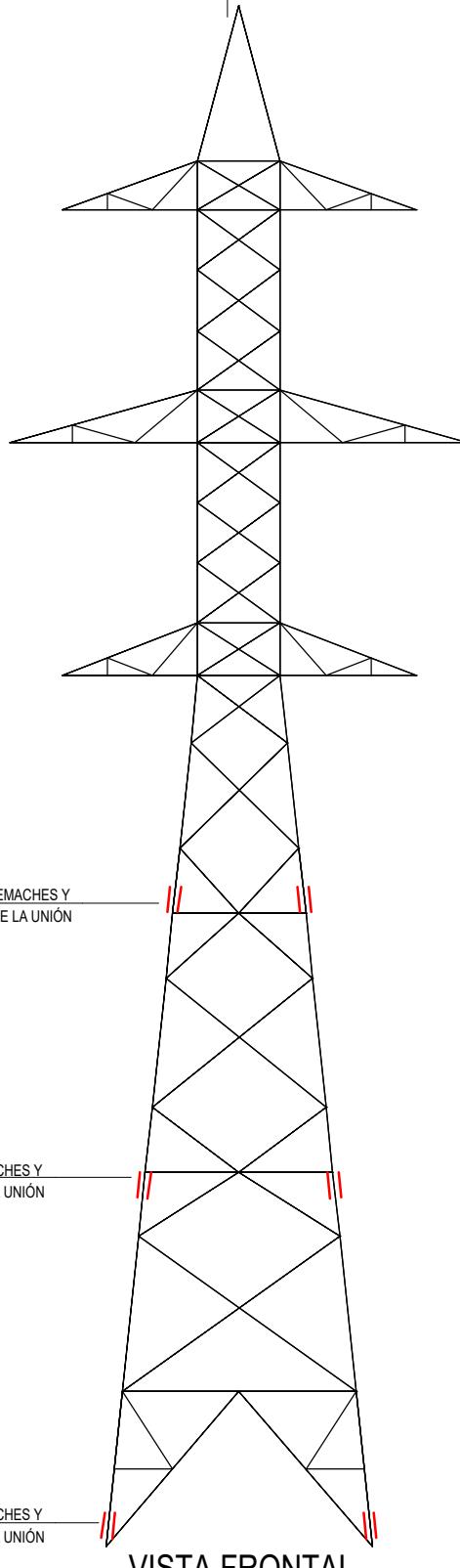
A

B

C

D

E



VISTA FRONTAL

Contratista :

Clasificación:

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST AZPEITIA 1 Y 2

GENERALES

APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

APOYO 6 TIPO 2K B/16,85

Autor :

Fichero :

1076472-01-0 3-2051-5-00-04-0006.dwg

Nº :

1.076.472

Emisión inicial: 05/05/2023

Propietario :

Grupo IBERDROLA

3-2051-5-00-04-0006

Rev :

0

Dibuj.

Prep.

Rev.

Aprob.

ARB

DPM

DPM

DPM

Reemplaza :

Hoja:

1

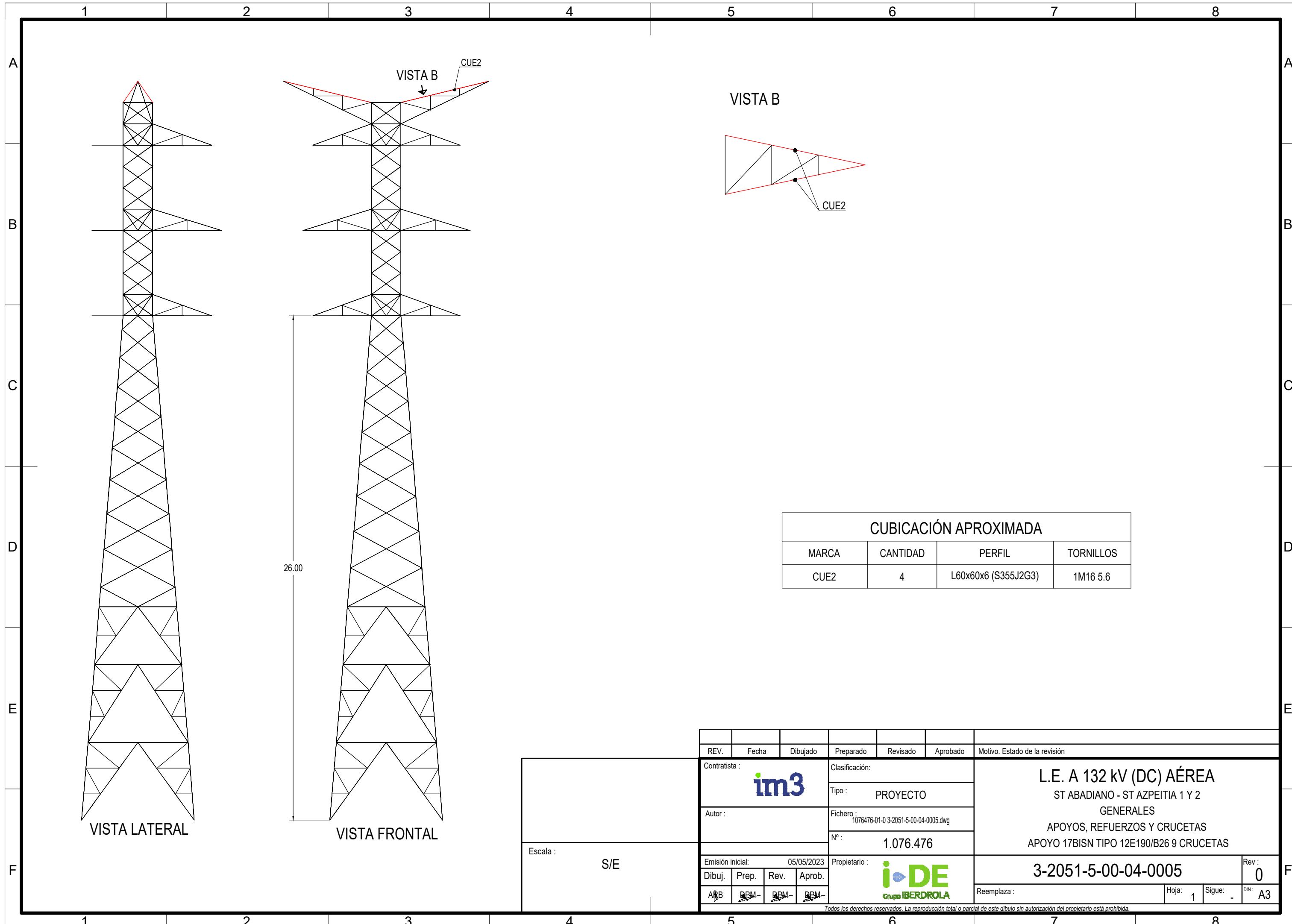
Sigue:

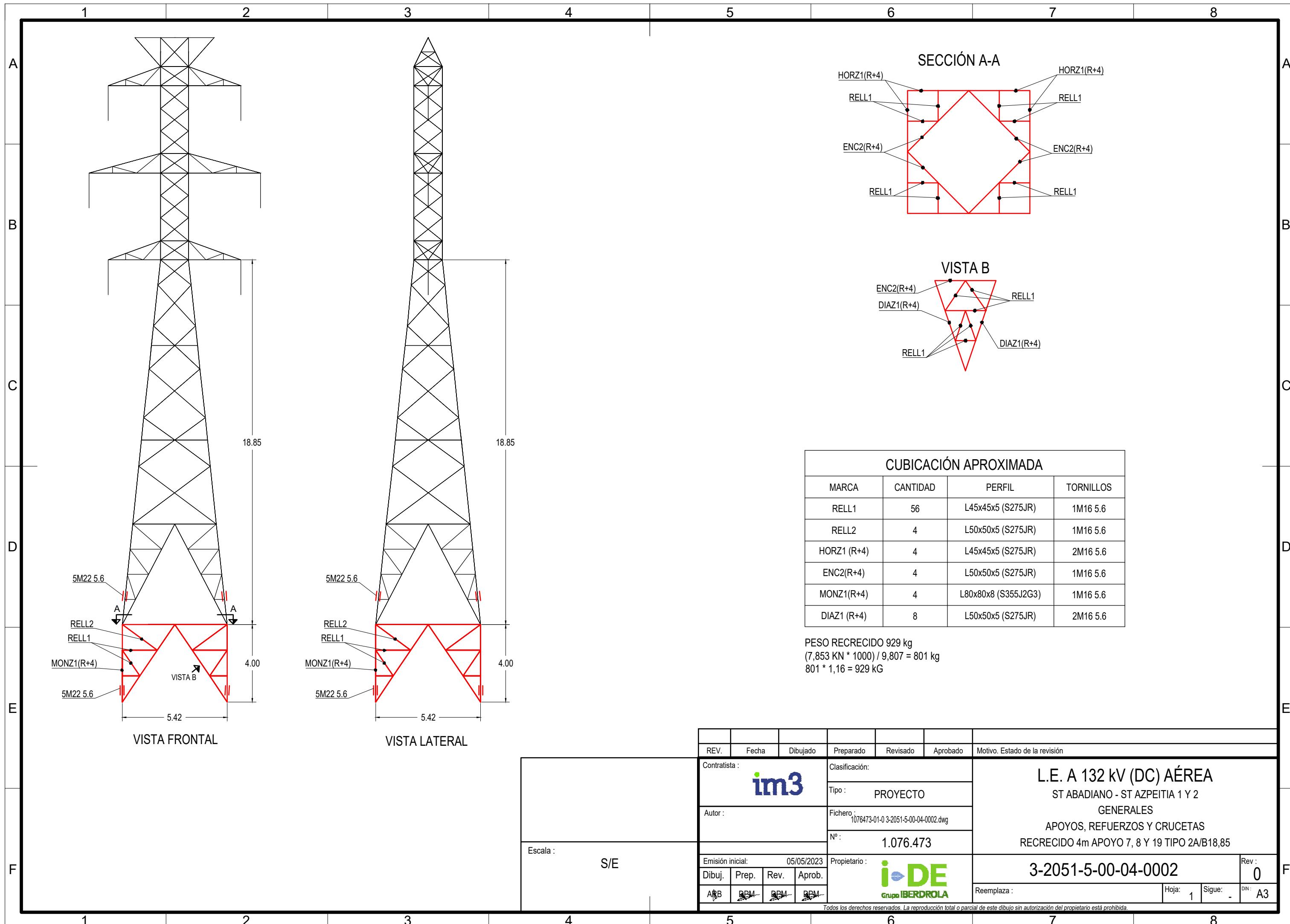
-

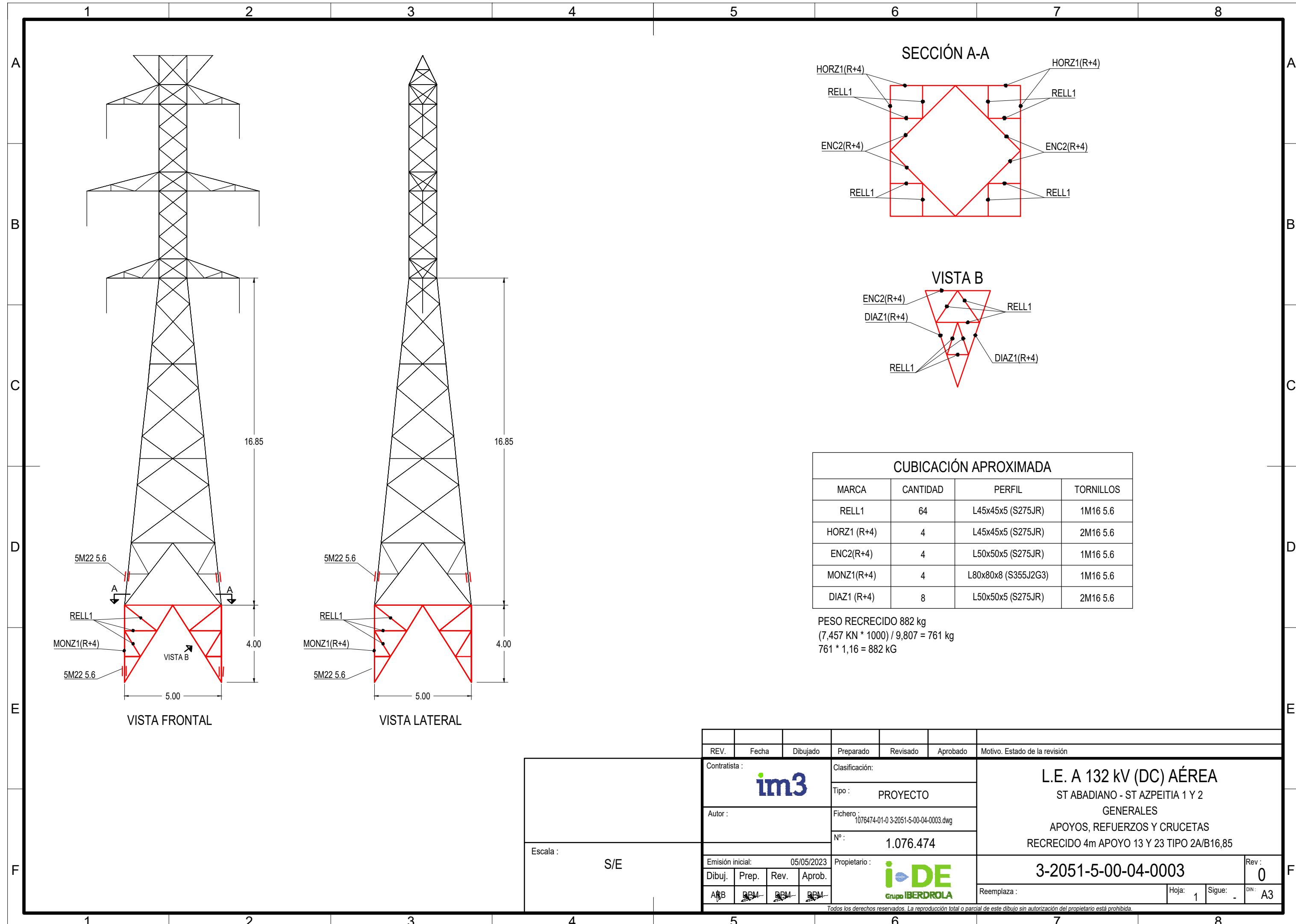
DIN:

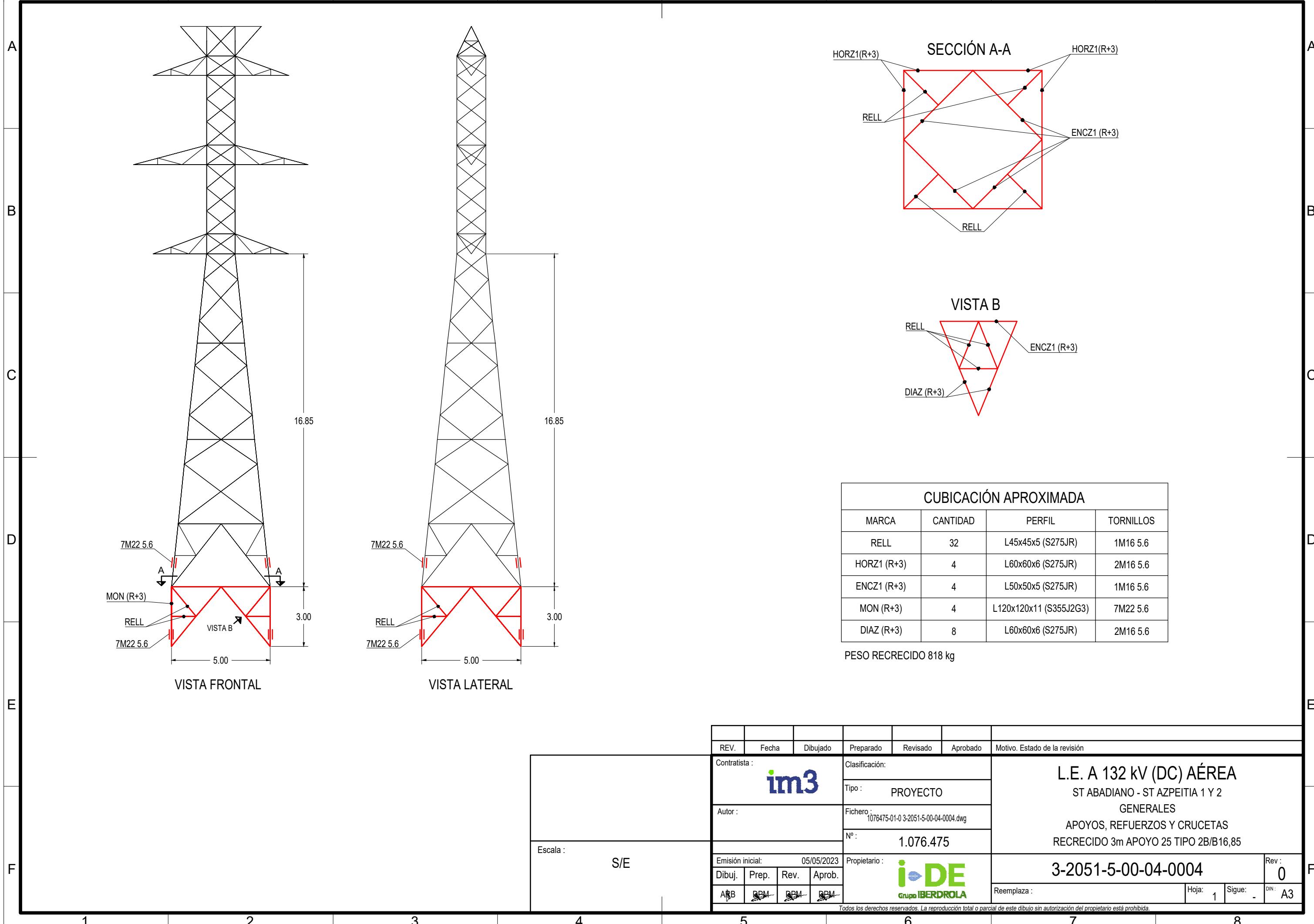
A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.









1 2 3 4

A

A

B

B

C

C

D

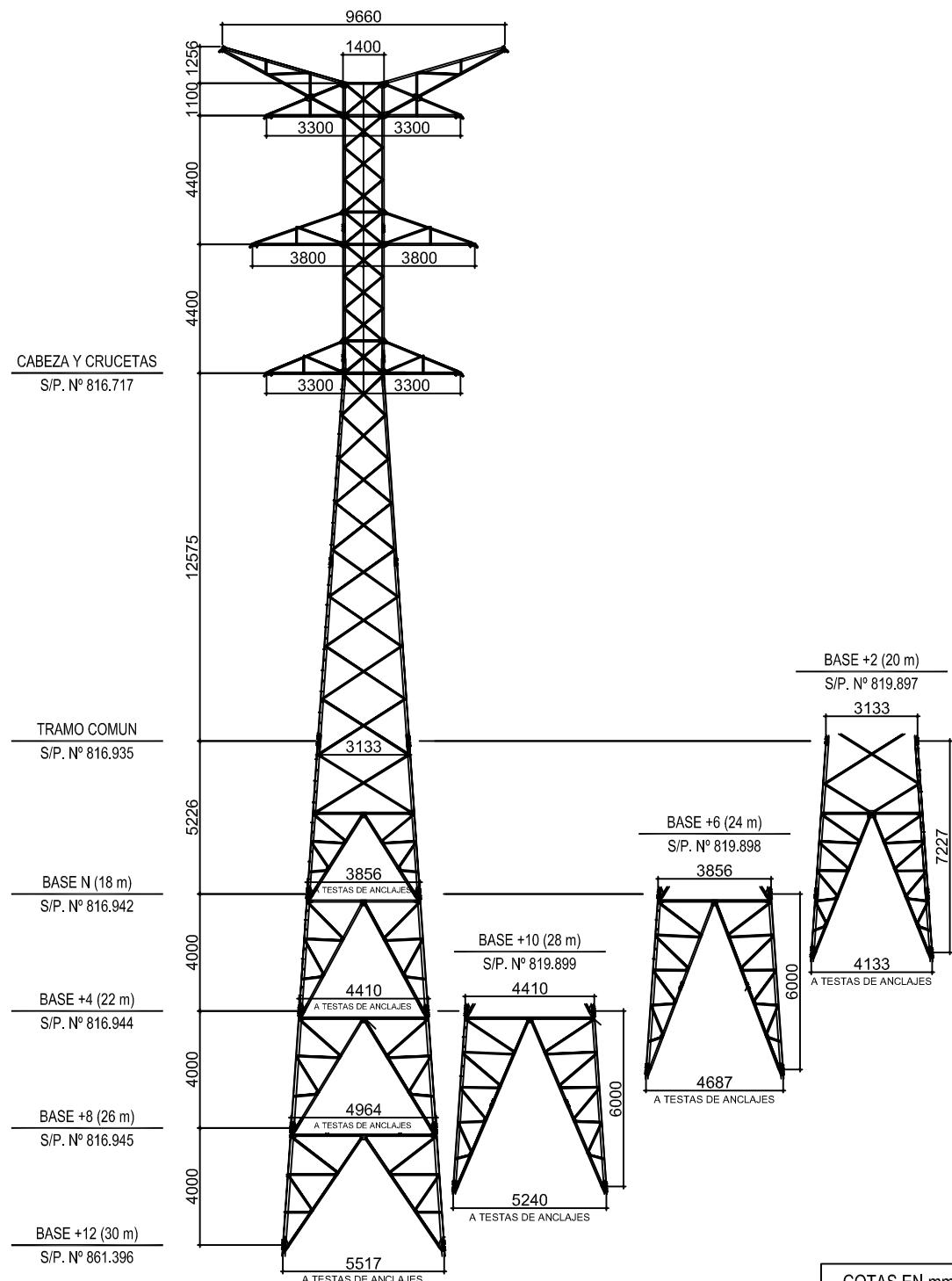
D

E

E

F

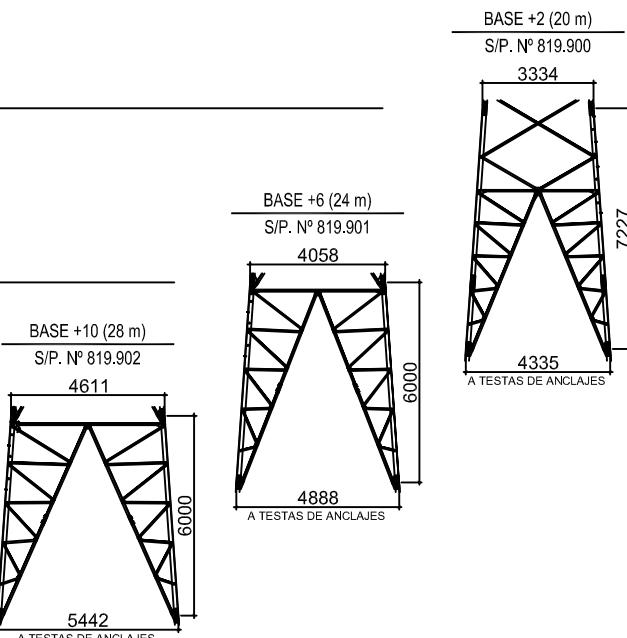
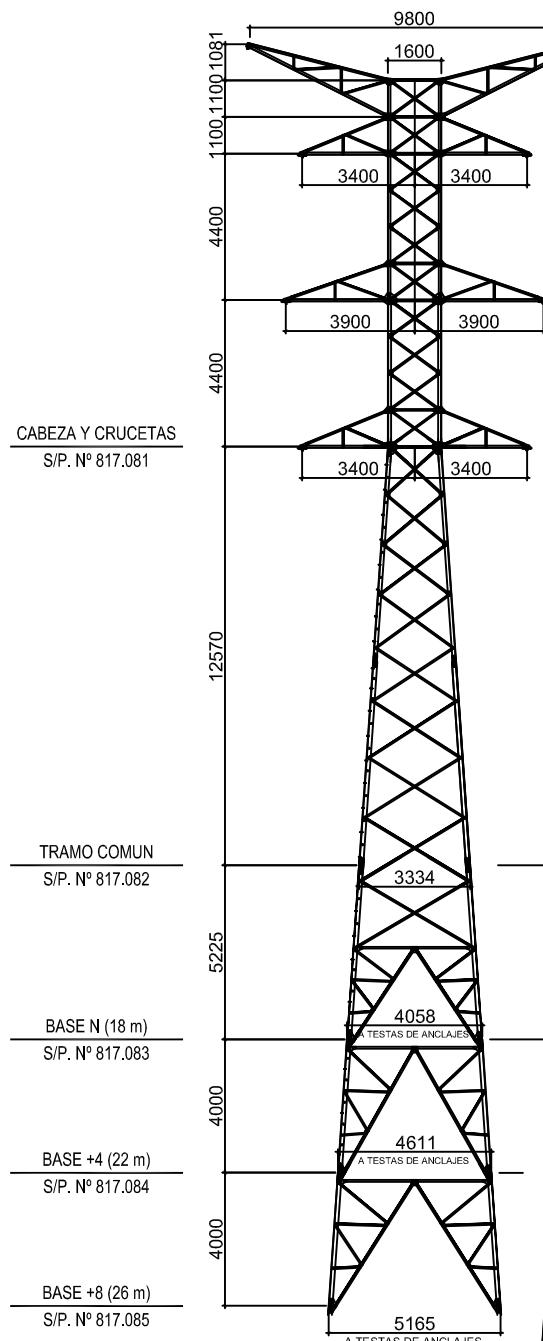
F



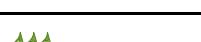
1	07/03/2012	-	PPA	PPA	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación: -			
			Tipo : PROYECTO			
Autor :  IBERDROLA Ingeniería y Construcción			Fichero : 94116701-1 3-2A00-5-00-26-0005 00.DWG Nº : 941.167			
Emisión inicial: 05/06/2007			Cliente : 			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	3-2A00-5-00-26-0005		
-	PPM	PPM	RCA	Reemplaza : -		
Hoja: 01 Sigue: --						DIN: A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

1 2 3 4



COTAS EN mm.

1	19/03/2012	-	PPA	PPA	RCA
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado
Contratista :			Clasificación:		
			Tipo : PROYECTO		
 IBERDROLA Ingeniería y Construcción			Fichero : 94116801-1 3-2A00-5-00-26-0006 00.DWG		
ZDL026			Nº : 941.168		
Emisión inicial: 05/06/2007			Cliente :		
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	 IBERDROLA	
	PPM	PPM	RCA		

L.E. A 132 KV. (DC)

GENERALES

APOYO TIPO 12E140

ESQUEMA

3-2A00-5-00-26-0006

Rev :
1
DIN : A4

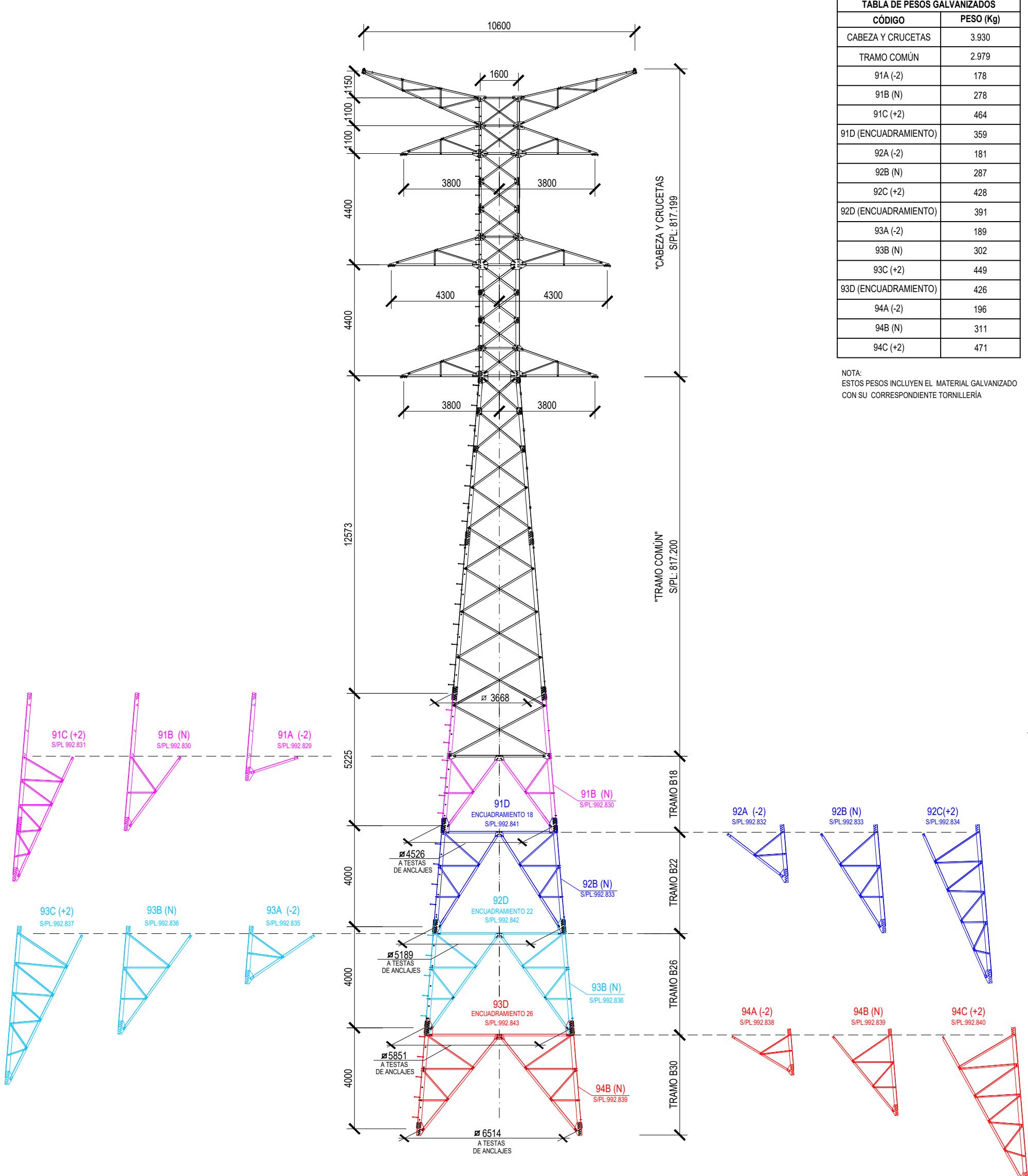


TABLA DE PESOS GALVANIZADOS	
CÓDIGO	PESO (Kg)
CABEZA Y CRUCETAS	3.930
TRAMO COMÚN	2.979
91A (-2)	178
91B (N)	278
91C (+2)	464
91D (ENCUADRAMIENTO)	359
92A (-2)	181
92B (N)	287
92C (+2)	428
92D (ENCUADRAMIENTO)	391
93A (-2)	189
93B (N)	302
93C (+2)	449
93D (ENCUADRAMIENTO)	426
94A (-2)	196
94B (N)	311
94C (+2)	471

NOTA:
ESTOS PESOS INCLUYEN EL MATERIAL GALVANIZADO
CON SU CORRESPONDIENTE TORNILLERÍA

2	11-07-2018	IMFE	IMFE	RCAL	RCAL	ELIMINAR CONFIGURACIÓN DE BASES COMPLETAS	
1	06-07-2017	IMFE	IMFE	RCAL	RCAL	AÑADIR DIMENSIONES Y ACTUALIZAR PESOS	
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	
Contratista :			Clasificación: -			L.E. A 132 KV. (DC) GENERALES ESQUEMA APOYO TIPO 12E190 BASES NORMALES Y PATAS DESNIVELADAS	
			Tipo :				
Autor :			Fichero : 99324901-2-3-04-2000-5-11-26-0104.DWG				
			Nº : 993.249				
Emisión inicial: 08-01-2014				Cliente : 			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	3-04-2000-5-11-26-0104			
IMFE	IMFE	DRRO	RCAL	Reemplaza : -			
				Hoja: 01 Sigue: -			
				DIN: A3-esp			

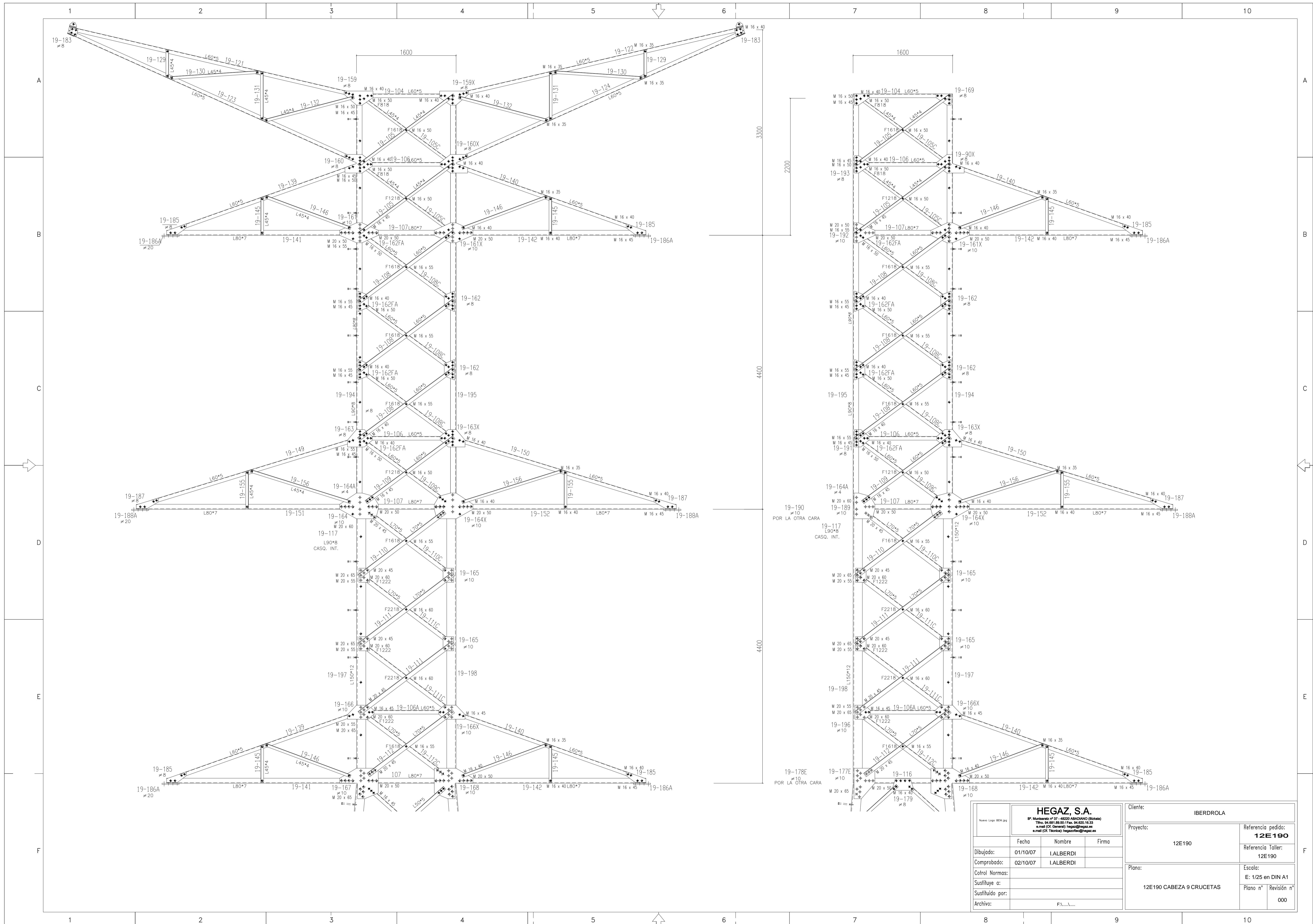
NOTA:
PARA EL MONTAJE DE LOS TRAMOS COMPLETOS Y DE LAS PATAS
DESNIVELADAS, SERÁ NECESARIO SOLICITAR EL ENCUADRAMIENTO
SUPERIOR, EXCEPTO PARA EL TRAMO B18 Y LAS PATAS 91A, 91B, Y 91C
QUE SE MONTARÁN SOBRE EL ÚLTIMO ENCUADRAMIENTO INCLUIDO EN
EL "TRAMO COMÚN".

-COTAS EN mm.

L.E. A 132 KV. (DC)
GENERALES
ESQUEMA
APOYO TIPO 12E190
BASES NORMALES Y PATAS DESNIVELADAS

Cliente : **IBERDROLA**
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

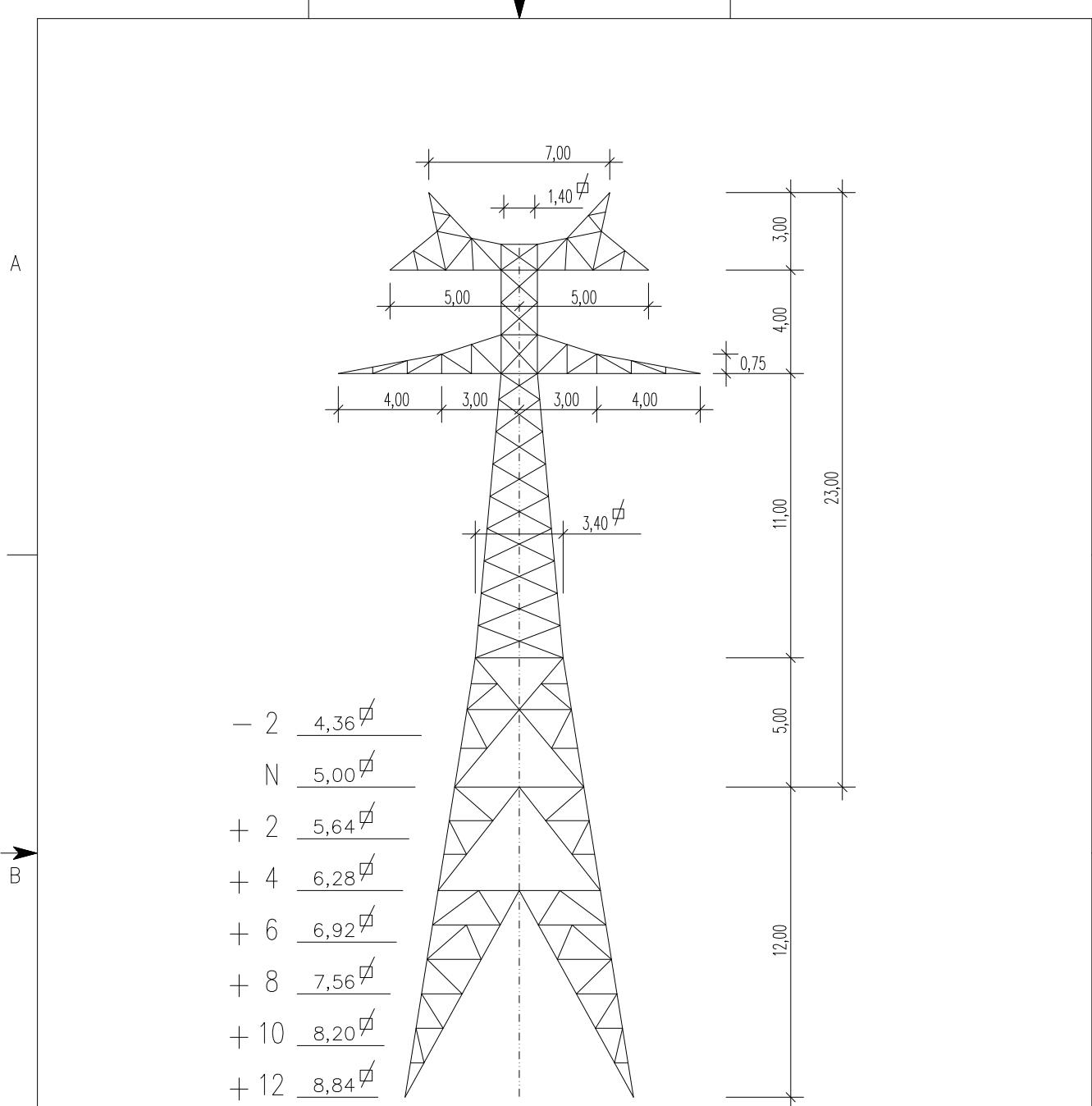
Table 1 shows the results of the classification of the 1000 images in the test set using the trained model.



1

2

3



A

0

15-6-00

JOS

FECHA

NIVELES ACTIVOS

DIBUJADO

IDM

COMPROBADO

GOB

APROBADO

C

C

L.E. A 132 KV.
GENERALES
ESQUEMA DEL APOYO
TIPO 12TK

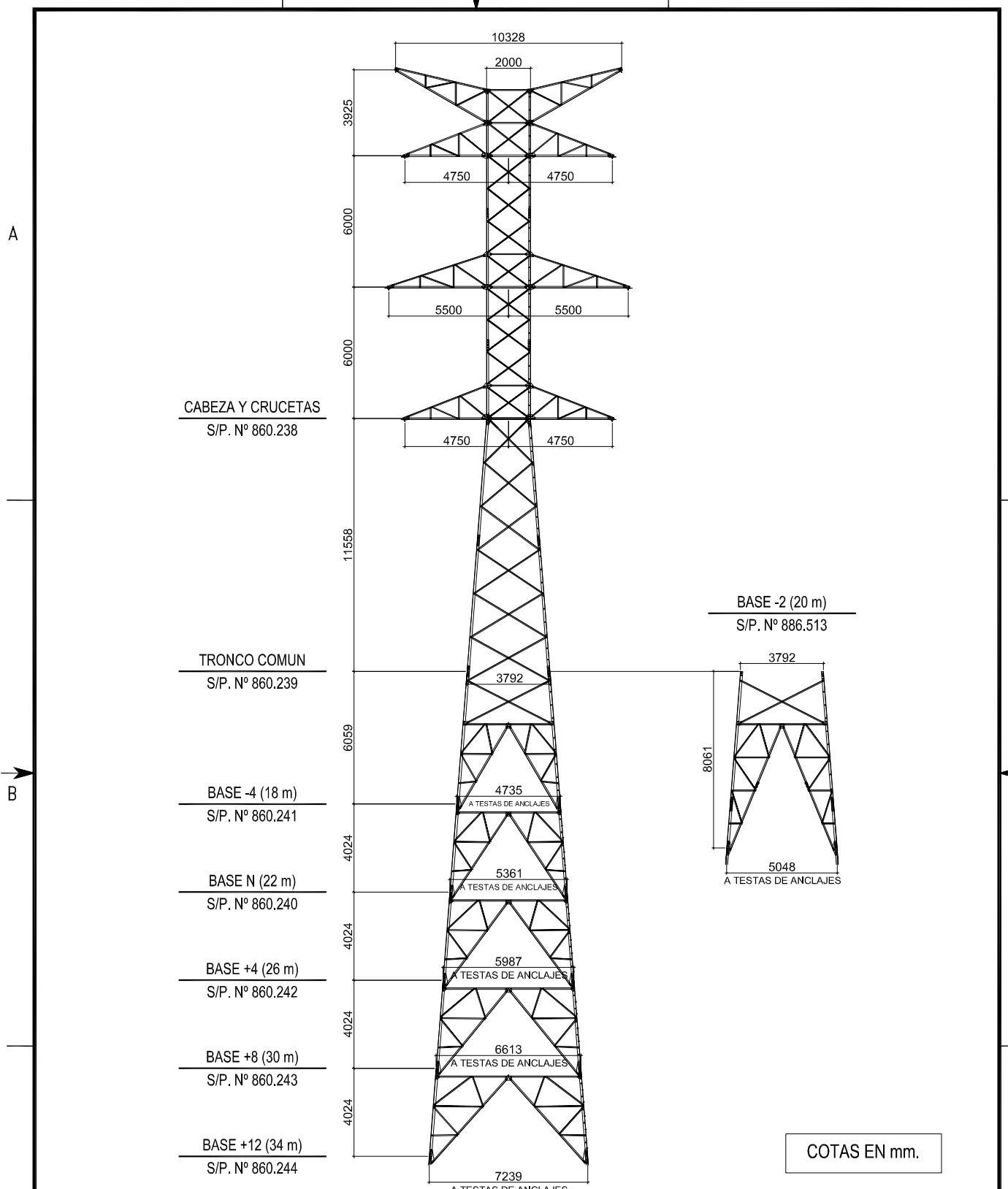
F	A12TK.DGN	DIN-A4
ANUL.	AR	40005580
SIGUE HOJA		-



304200050026

Nº 806.313

HOJA 1 REV. 0



0

15-12-2008

FECHA

CAPAS DE PLOTEO

00

P.P.M.

P.P.M.

R.C.A.

APROBADO

ESCALA:

Nº SIGTE-SIAP:

L.E. A 220 KV
DOBLE CIRCUITO (DC)
GENERALES
ESQUEMA DE APOYOS
APOYO TIPO 22E120

F. 967244-0.DWG

DIN-A4

ANUL.

AR

B 4

ZDL026

SIGUE

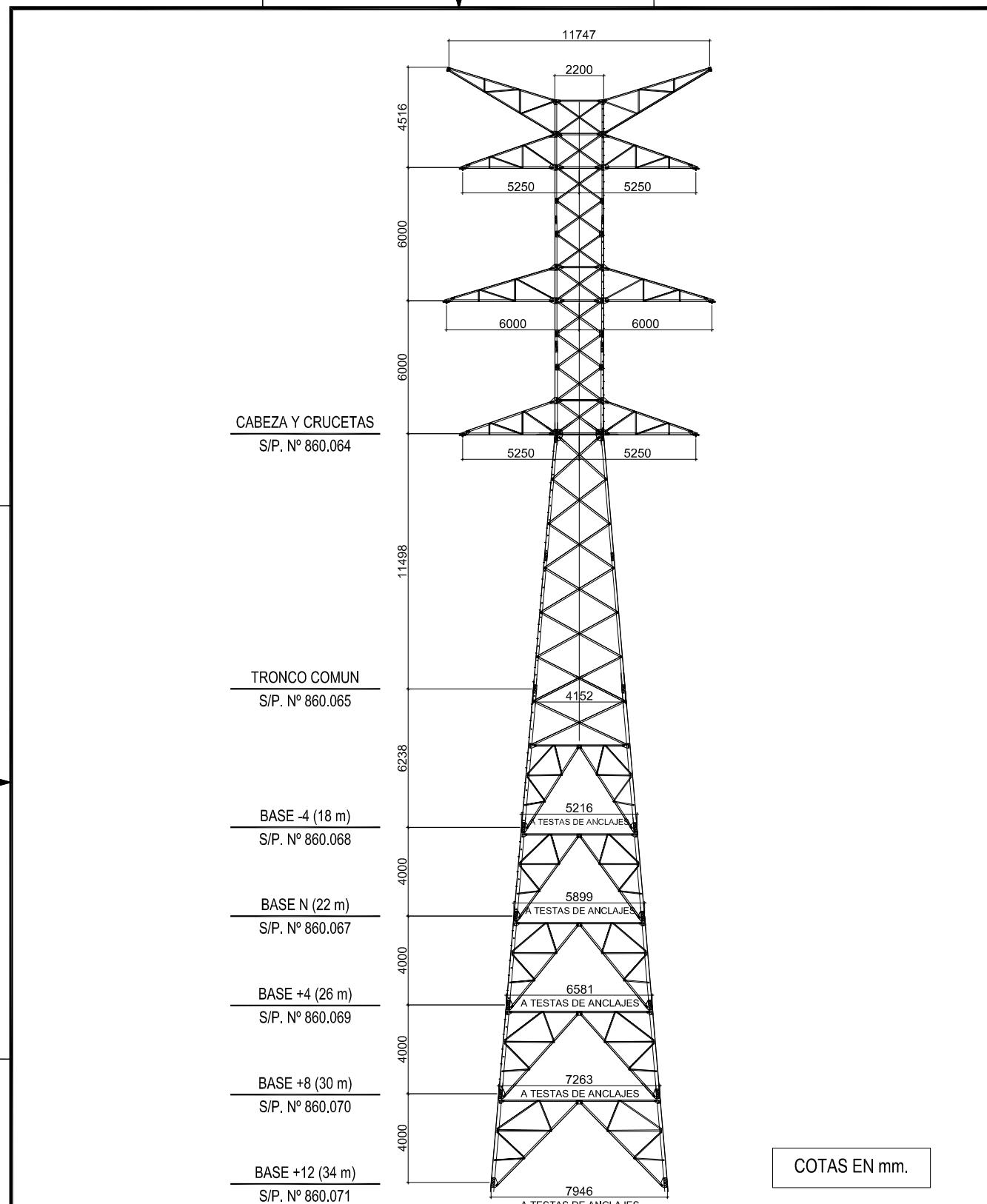
HOJA


IBERDROLA
Ingeniería y Construcción

3.1A00.5.00.26.0002

Nº 967.244

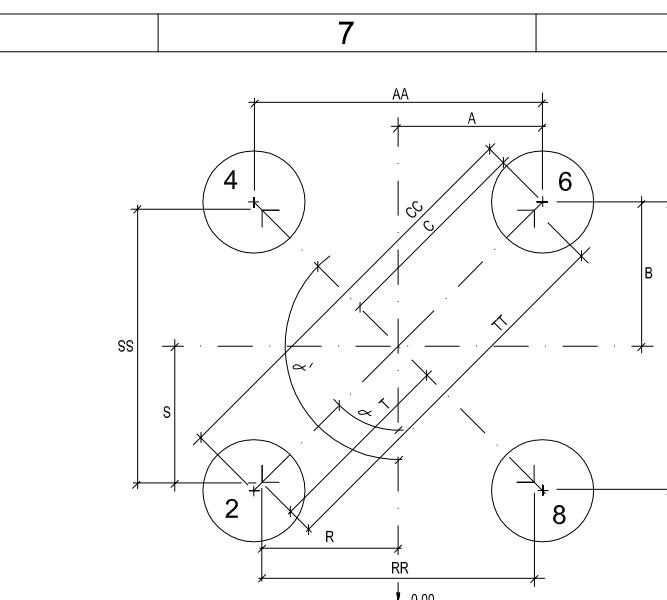
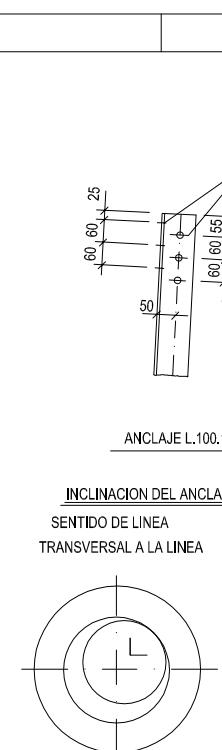
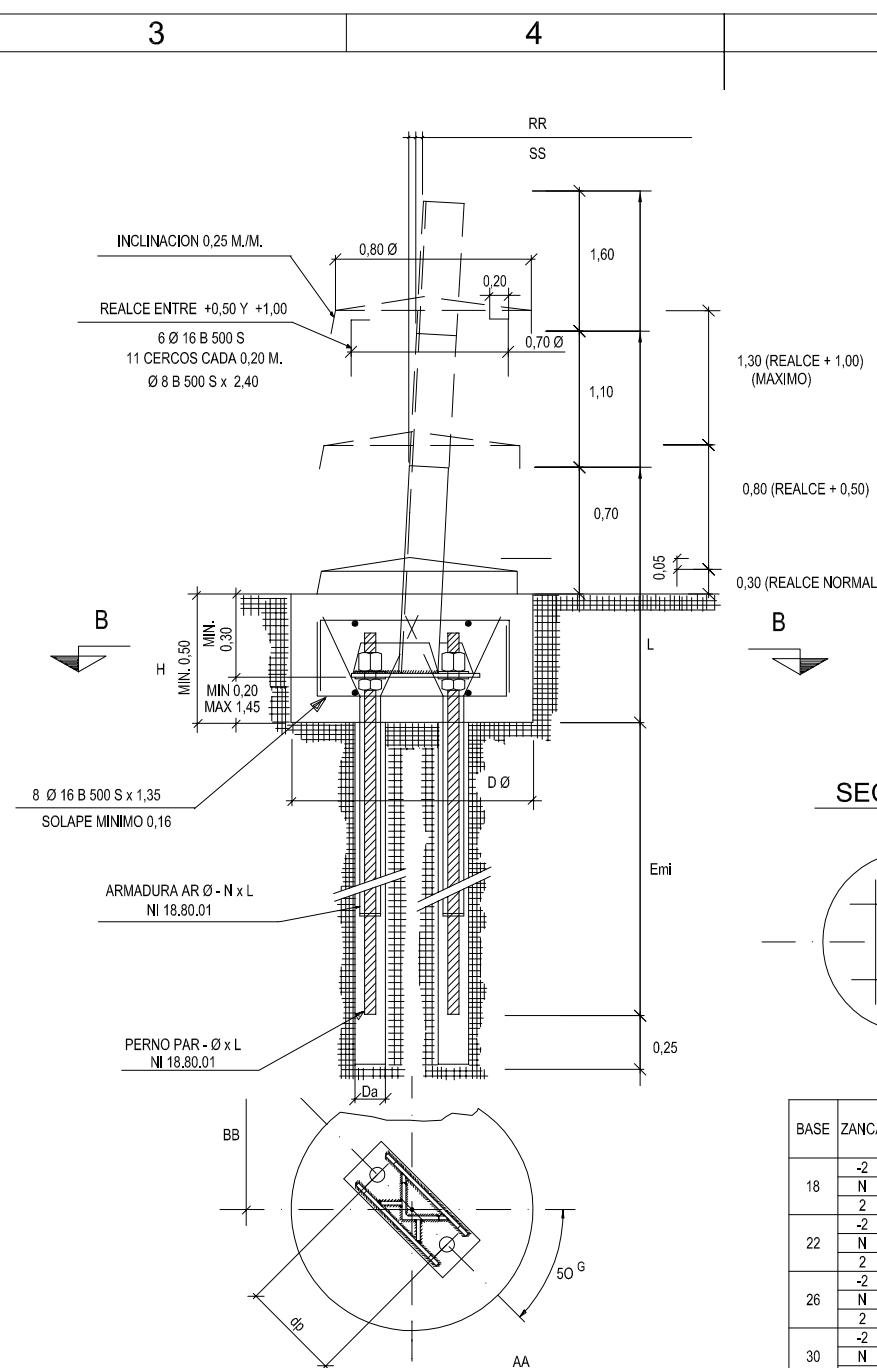
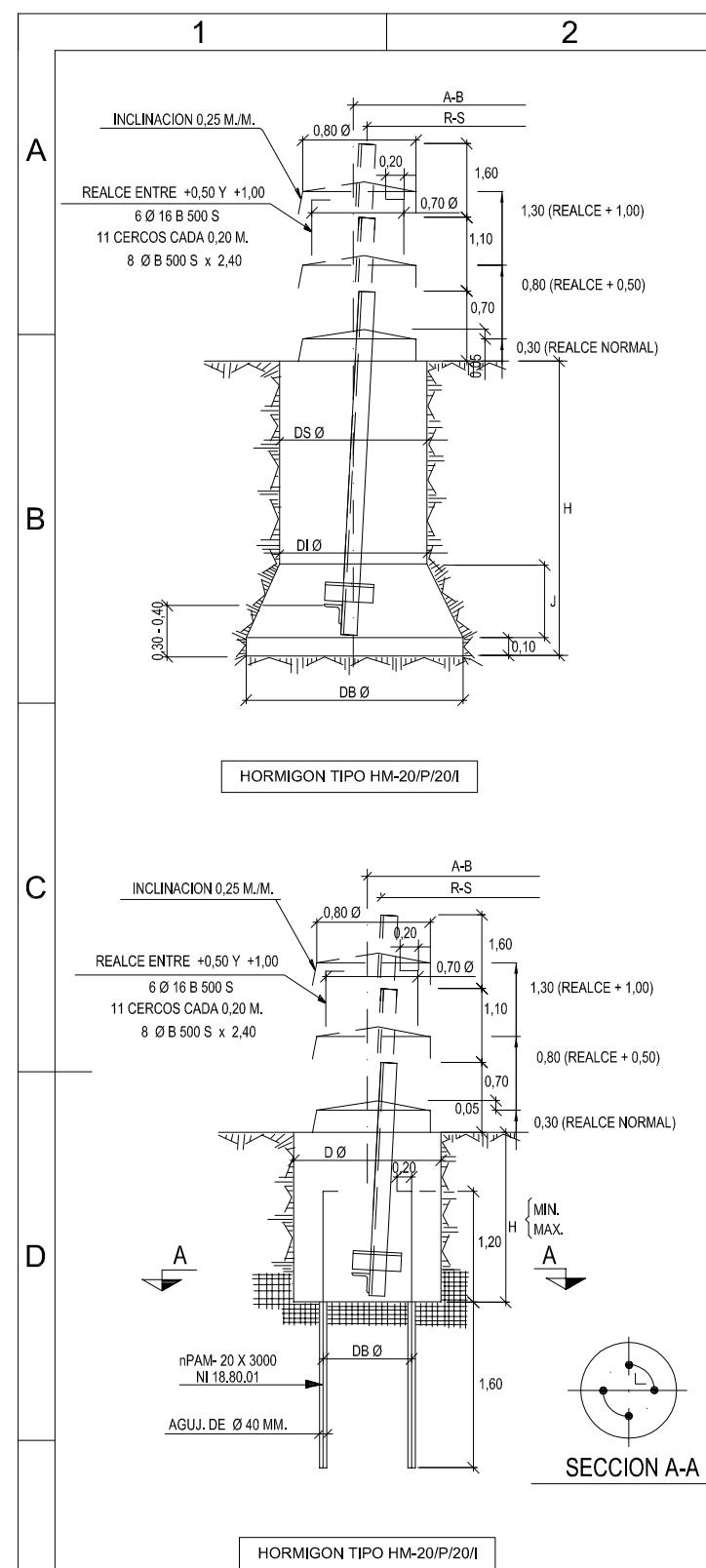
HOJA
01REV.
0



Nº SIGTE-SIAP:	-	0	15-12-2008	FECHA	00
			P.P.M.	PREPARADO	
			P.P.M.	REVISADO	

L.E. A 220 KV DOBLE CIRCUITO (DC) GENERALES ESQUEMA DE APOYOS APOYO TIPO 22E140	F. 967245-0.DWG	DIN-A4	
		ANUL.	AR B 4
		ZDL026	SIGUE HOJA --

IBERDROLA Ingeniería y Construcción	3.1A00.5.00.26.0003	Nº 967.245	HOJA 01	REV. 0
----------------------------------------	---------------------	------------	---------	--------



CIMENTACIONES "EN TIERRA" Y "MIXTAS"															
BASE	ZANCA	ANGULOS		APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
		HOYO Nº2	HOYO Nº4	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	-2	50g	150g	3.908	3.908	5.527	1.954	1.954	2.763	3.628	3.628	5.131	1.814	1.814	2.565
	N	50g	150g	4.134	4.134	5.846	2.067	2.067	2.923	3.854	3.854	5.450	1.927	1.927	2.729
	2	50g	150g	4.409	4.409	6.235	2.205	2.205	3.118	4.129	4.129	5.839	2.065	2.065	2.920
22	-2	50g	150g	4.409	4.409	6.235	2.205	2.205	3.118	4.129	4.129	5.839	2.065	2.065	2.920
	N	50g	150g	4.688	4.688	6.630	2.344	2.344	3.315	4.408	4.408	6.234	2.204	2.204	3.117
	2	50g	150g	4.966	4.966	7.023	2.483	2.483	3.511	4.686	4.686	6.237	2.343	2.343	3.314
26	-2	50g	150g	4.966	4.966	7.023	2.483	2.483	3.511	4.686	4.686	6.627	2.343	2.343	3.314
	N	50g	150g	5.242	5.242	7.413	2.621	2.621	3.707	4.962	4.962	7.017	2.481	2.481	3.509
	2	50g	150g	5.519	5.519	7.805	2.760	2.760	3.903	5.239	5.239	7.409	2.620	2.620	3.705
30	-2	50g	150g	5.519	5.519	7.805	2.760	2.760	3.903	5.239	5.239	7.409	2.620	2.620	3.705
	N	50g	150g	5.796	5.796	8.197	2.898	2.898	4.098	5.516	5.516	7.801	2.758	2.758	3.900
	2	50g	150g	6.071	6.071	8.586	3.036	3.036	4.294	5.791	5.791	8.190	2.896	2.896	4.096

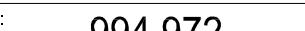
		CIMENTACIONES EN ROCA												HORMIGONADO													
BASE	ZANCA	ANGULOS		ANCLAJE EN ROCA						ANCLAJE REALZADO +0,50						ANCLAJE REALZADO +1,00						HORMIGONADO					
		HOYO Nº2	HOYO Nº4	AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	-2	50g	150g	3.702	3.702	5.235	1.851	1.851	2.618	3.771	3.771	5.333	1.886	1.886	2.667	3.840	3.840	5.431	1.920	1.920	2.715	3.628	3.628	5.131	1.814	1.814	2.565
	N	50g	150g	3.928	3.928	5.555	1.964	1.964	2.778	3.997	3.997	5.653	1.999	1.999	2.827	4.066	4.066	5.750	2.033	2.033	2.875	3.854	3.854	5.450	1.927	1.927	2.725
	2	50g	150g	4.203	4.203	5.944	2.102	2.102	2.973	4.272	4.272	6.042	2.136	2.136	3.021	4.341	4.341	6.139	2.171	2.171	3.070	4.129	4.129	5.839	2.065	2.065	2.920
22	-2	50g	150g	4.203	4.203	5.944	2.102	2.102	2.973	4.272	4.272	6.042	2.136	2.136	3.021	4.341	4.341	6.139	2.171	2.171	3.070	4.129	4.129	5.839	2.065	2.065	2.920
	N	50g	150g	4.482	4.482	6.339	2.241	2.241	3.169	4.551	4.551	6.436	2.276	2.276	3.219	4.620	4.620	6.534	2.310	2.310	3.267	4.408	4.408	6.234	2.204	2.204	3.117
	2	50g	150g	4.760	4.760	6.732	2.380	2.380	3.366	4.829	4.829	6.829	2.415	2.415	3.415	4.898	4.898	6.927	2.449	2.449	3.463	4.686	4.686	6.627	2.343	2.343	3.314
26	-2	50g	150g	4.760	4.760	6.732	2.380	2.380	3.366	4.829	4.829	6.829	2.415	2.415	3.415	4.898	4.898	6.927	2.449	2.449	3.463	4.686	4.686	6.627	2.343	2.343	3.314
	N	50g	150g	5.036	5.036	7.122	2.518	2.518	3.561	5.105	5.105	7.220	2.553	2.553	3.610	5.174	5.174	7.317	2.587	2.587	3.659	4.962	4.962	7.017	2.481	2.481	3.509
	2	50g	150g	5.313	5.313	7.514	2.657	2.657	3.758	5.382	5.382	7.611	2.691	2.691	3.806	5.451	5.451	7.709	2.726	2.726	3.855	5.239	5.239	7.409	2.620	2.620	3.705
30	-2	50g	150g	5.313	5.313	7.514	2.657	2.657	3.758	5.382	5.382	7.611	2.691	2.691	3.806	5.451	5.451	7.709	2.726	2.726	3.855	5.239	5.239	7.409	2.620	2.620	3.705
	N	50g	150g	5.590	5.590	7.905	2.795	2.795	3.953	5.659	5.659	8.003	2.830	2.830	4.002	5.728	5.728	8.101	2.864	2.864	4.050	5.516	5.516	8.011	2.758	2.758	3.900
	2	50g	150g	5.865	5.865	8.294	2.993	2.993	4.148	5.934	5.934	8.392	2.967	2.967	4.196	6.003	6.003	8.490	3.002	3.002	4.245	5.791	5.791	8.190	2.896	2.896	4.096

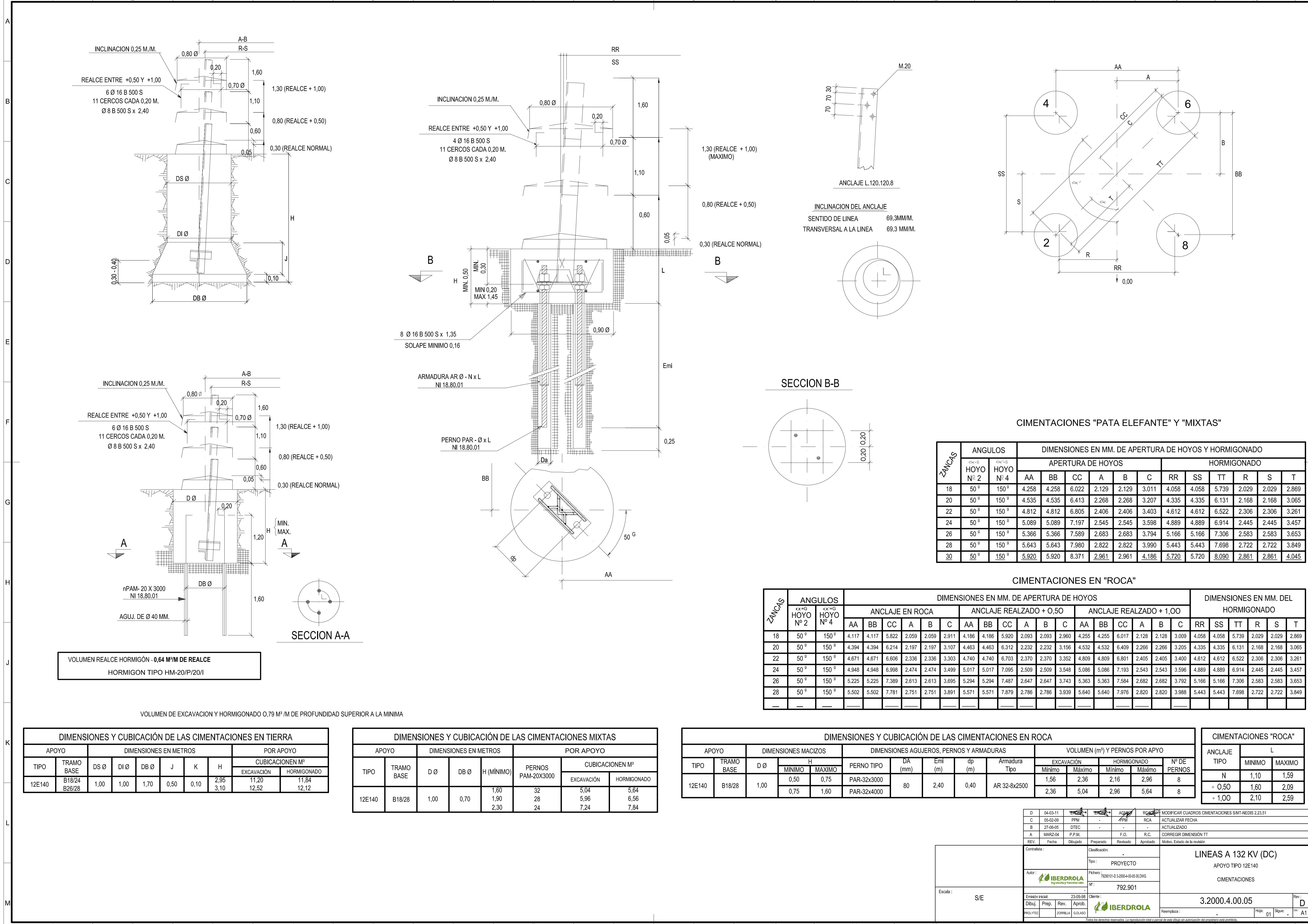
DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA												
DIMENSIONES MACIZOS			DIMENSIONES AGUJEROS, PERNOS Y ARMADURAS				VOLUMEN (m ³) Y PERNOS POR APOYO					
D Ø	H		PERNO TIPO	DA (mm)	Emi (m)	dip (m)	Armadura Tipo	EXCAVACIÓN		HORMIGONADO		Nº DE PERNOS
	MINIMO	MAXIMO						Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
0,90	0,50	0,75	PAR-25x2500	70	1,90	0,40	AR 25-6x2000	1,27	1,91	1,97	2,61	8
	0,75	1,40						1,91	3,56	2,61	4,26	

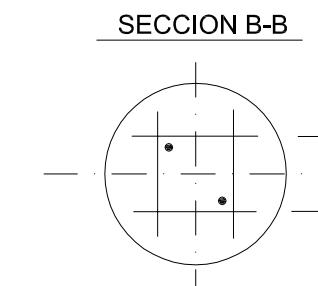
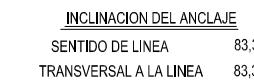
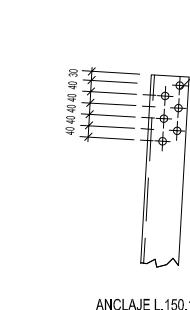
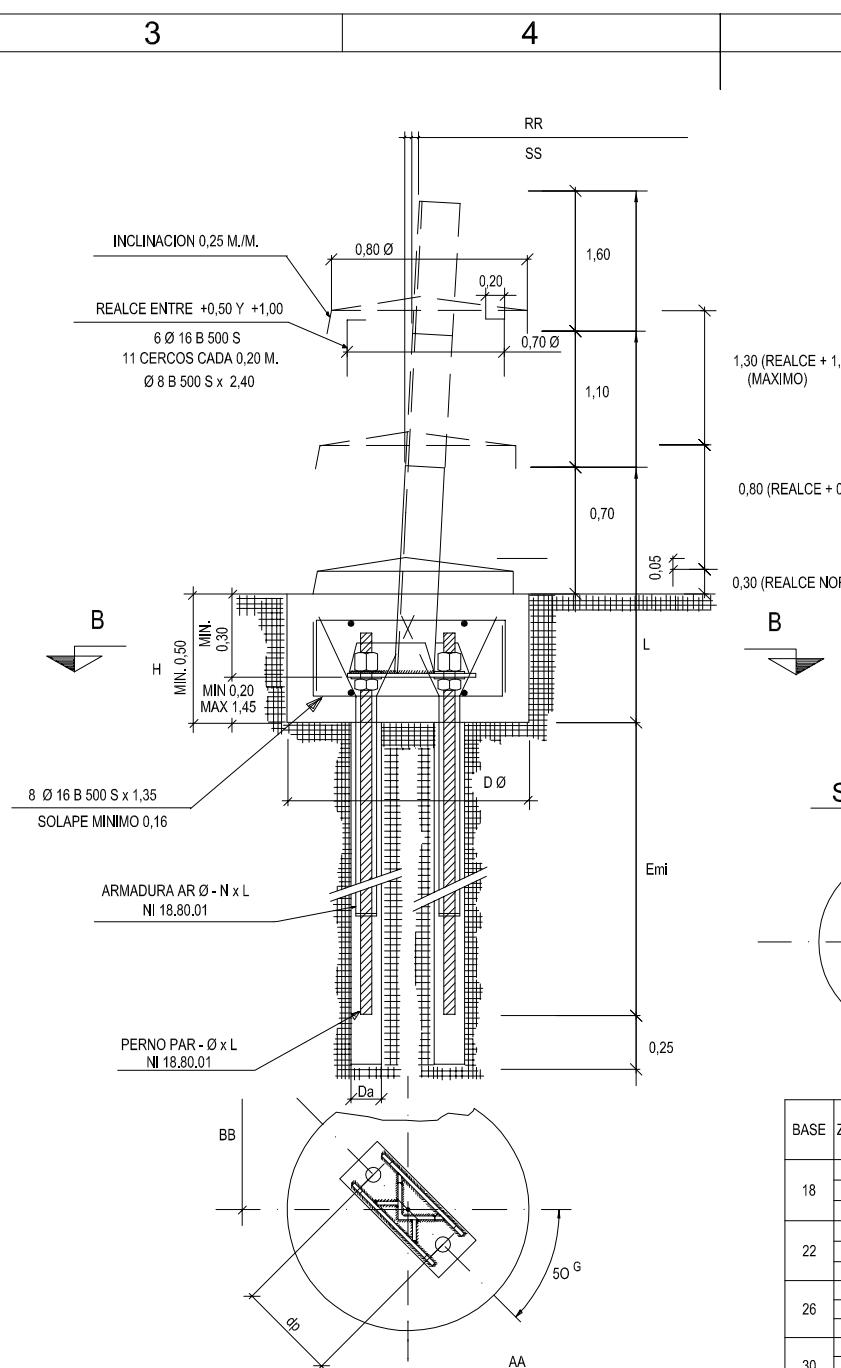
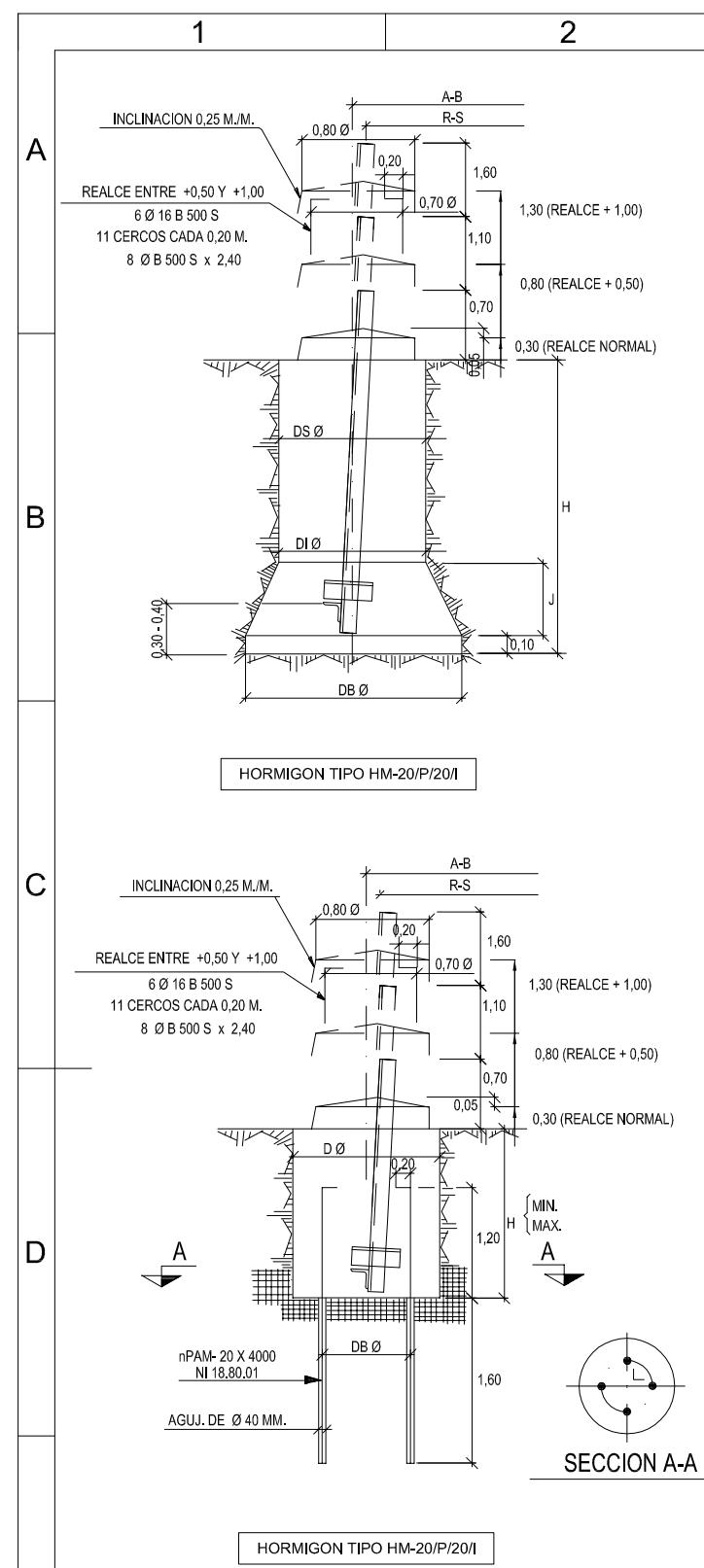
CIMENTACIONES EN ROCA		
ANCLAJE TIPO	L	
	MINIMO	MAXIMO
N	1,10	1,59
+0,50	1,60	2,09
+1,00	2,10	2,59

DIMENSIONES Y CIMENTACIONES EN TIERRA					
DIMENSIONES EN METROS					POR APOYO
DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	CUBICACIÓN EN M³
					EXCAVACIÓN
0,90	0,90	1,50	0,55	0,10	2,50
					7,96
					8,66

DIMENSIONES Y CIMENTACIONES MIXTAS					
DIMENSIONES EN METROS			POR APOYO		
D Ø	DB Ø	H (MÍNIMO)	PERNOS	CUBICACIÓN EN M³	
			PAM-20X3000	EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
0,90	0,60	1,40	20	3,57	4,27
		1,70	16	4,33	5,03

	Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
	Contratista :			Clasificación:			L.E. A 132KV (DC) GENERALES APOYO TIPO 12E120 CIMENTACIONES EN TIERRA, ROCA Y MIXTA
				Tipo : PROYECTO			
				Fichero : 994972-01-0 3-2000-5-00-05-0008.dwg Nº : 994.972			
Escala : S/E	Emisión inicial: 22/04/2015			Cliente :			
	Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			
	MMPI	MMPI	RCAL	RCAL	Reemplaza :		





CIMENTACIONES EN TIERRA Y MIXTAS																
BASE	ZANCA	ANGULOS		APERTURA DE HOYOS							HORMIGONADO					
		HOYO Nº2	HOYO Nº4	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T	
18	-2	50g	150g	4.635	4.635	6.555	2.318	2.318	3.278	4.195	4.195	5.933	2.098	2.098	2.967	
	N	50g	150g	4.966	4.966	7.023	2.483	2.483	3.511	4.526	4.526	6.401	2.263	2.263	3.200	
22	2	50g	150g	5.298	5.298	7.493	2.649	2.649	3.746	4.858	4.858	6.870	2.429	2.429	3.433	
	-2	50g	150g	5.298	5.298	7.493	2.649	2.649	3.746	4.858	4.858	6.870	2.429	2.429	3.433	
	N	50g	150g	5.631	5.631	7.963	2.816	2.816	3.982	5.191	5.191	7.341	2.596	2.596	3.671	
26	2	50g	150g	5.964	5.964	8.434	2.982	2.982	4.217	5.524	5.524	7.812	2.762	2.762	3.906	
	-2	50g	150g	5.964	5.964	8.434	2.982	2.982	4.217	5.524	5.524	7.812	2.762	2.762	3.906	
	N	50g	150g	6.297	6.297	8.905	3.149	3.149	4.453	5.857	5.857	8.283	2.929	2.929	4.147	
30	2	50g	150g	6.629	6.629	9.375	3.315	3.315	4.688	6.189	6.189	8.753	3.095	3.095	4.377	
	-2	50g	150g	6.629	6.629	9.375	3.315	3.315	4.688	6.189	6.189	8.753	3.095	3.095	4.377	
	N	50g	150g	6.962	6.962	9.846	3.481	3.481	4.923	6.522	6.522	9.224	3.261	3.261	4.612	
	2	50g	150g	7.292	7.292	10.132	3.636	3.636	5.156	6.852	6.852	9.690	3.426	3.426	4.843	

CIMENTACIONES EN ROCA																											
BASE	ZANCA	ANGULOS		ANCLAJE EN ROCA						ANCLAJE REALZADO +0,50						ANCLAJE REALZADO +1,00						HORMIGONADO					
		HOYO 1 Nº2	HOYO 4 Nº4	AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	-2	50g	150g	4.256	4.256	6.019	2.128	2.128	3.009	4.334	4.334	6.129	2.167	2.167	3.065	4.423	4.423	6.255	2.212	2.212	3.128	4.195	4.195	5.933	2.098	2.098	2.967
	N	50g	150g	4.587	4.587	6.487	2.294	2.294	3.244	4.665	4.665	6.597	2.333	2.333	3.299	4.754	4.754	6.723	2.377	2.377	3.362	4.526	4.526	6.401	2.263	2.263	3.200
22	2	50g	150g	4.919	4.919	6.957	2.460	2.460	3.479	4.997	4.997	7.067	2.499	2.499	3.534	5.086	5.086	7.193	2.543	2.543	3.596	4.858	4.858	6.870	2.429	2.429	3.435
	-2	50g	150g	4.919	4.919	6.957	2.460	2.460	3.479	4.997	4.997	7.067	2.499	2.499	3.534	5.086	5.086	7.193	2.543	2.543	3.596	4.858	4.858	6.870	2.429	2.429	3.435
26	N	50g	150g	5.252	5.252	7.427	2.626	2.626	3.714	5.330	5.330	7.538	2.665	2.665	3.769	5.419	5.419	7.664	2.710	2.710	3.833	5.191	5.191	7.341	2.596	2.596	3.567
	2	50g	150g	5.585	5.585	7.898	2.793	2.793	3.950	5.663	5.663	8.009	2.832	2.832	4.005	5.752	5.752	8.135	2.876	2.876	4.067	5.524	5.524	7.812	2.762	2.762	3.906
30	-2	50g	150g	5.585	5.585	7.898	2.793	2.793	3.950	5.663	5.663	8.009	2.832	2.832	4.005	5.752	5.752	8.135	2.876	2.876	4.067	5.524	5.524	7.812	2.762	2.762	3.906
	N	50g	150g	5.918	5.918	8.369	2.959	2.959	4.185	5.996	5.996	8.480	2.998	2.998	4.240	6.085	6.085	8.605	3.043	3.043	4.303	5.857	5.857	8.283	2.929	2.929	4.142
30	2	50g	150g	6.250	6.250	8.839	3.125	3.125	4.419	6.328	6.328	8.949	3.164	3.164	4.475	6.417	6.417	9.075	3.209	3.209	4.538	6.189	6.189	8.753	3.095	3.095	4.377
	-2	50g	150g	6.250	6.250	8.839	3.125	3.125	4.419	6.328	6.328	8.949	3.164	3.164	4.475	6.417	6.417	9.075	3.209	3.209	4.538	6.189	6.189	8.753	3.095	3.095	4.377
30	N	50g	150g	6.583	6.583	9.310	3.292	3.292	4.656	6.661	6.661	9.420	3.331	3.331	4.711	6.750	6.750	9.546	3.375	3.375	4.773	6.522	6.522	9.224	3.261	3.261	4.612
	2	50g	150g	6.913	6.913	9.776	3.457	3.457	4.889	6.991	6.991	9.887	3.496	3.496	4.944	7.080	7.080	10.013	3.540	3.540	5.006	6.852	6.852	9.690	3.426	3.426	4.845

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA												
DIMENSIONES MACIZOS			DIMENSIONES AGUJEROS, PERNOS Y ARMADURAS				VOLUMEN (m ³) Y PERNOS POR APOYO					
D Ø	H		PERNO TIPO	DA (mm)	Emi (m)	dp (m)	Armadura	EXCAVACIÓN		HORMIGONADO		Nº D PERN
	MINIMO	MAXIMO						Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
1,20	0,50	0,75	PAR-50x4000	120	3,40	0,40	AR 50-12x3000	2,26	3,39	2,96	4,09	8
	0,75	1,70	PAR-50x5000					3,29	7,69	4,09	8,39	8

CIMENTACIONES EN ROCA		
ANCLAJE TIPO	L	
	MINIMO	MAXIMO
N	1,10	1,59
+0,50	1,60	2,09
+1,00	2,10	2,59

DIMENSIONES Y CIMENTACIONES EN TIERRA							
DIMENSIONES EN METROS					POR APOYO		
DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	CUBICACION EN M³		
					EXCAVACIÓN		
1,20	1,20	2,40	1,05	0,10	3,60	23,98	24,68

DIMENSIONES Y CIMENTACIONES MIXTAS					
DIMENSIONES EN METROS			POR APOYO		
D Ø	DB Ø	H (MÍNIMO)	PERNOS PAM-20X4000	CUBICACIÓN EN M³	
				EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
1,20	0,90	1,70	44	7,70	8,40
		2,10	40	9,51	10,21
		2,60	36	11,77	12,47
		3,10	32	14,03	14,73

Escala :
S/E

--	--	--	--	--	--	--

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado
		Contratista :	Clasificación:	

Tipo : PROYECTO

Autor : IBERDROLA Fichero : 994975-01-0-3-2000-5-00-05-001

Ingeniería y Construcción N° : 994 975

Emisión inicial: 22/04/2015 Cliente :
Díj. B. P. A. I. A. M.

**IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉ**

LE A 100KV (DC)

GENERAL EDITION

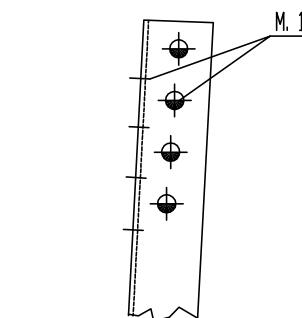
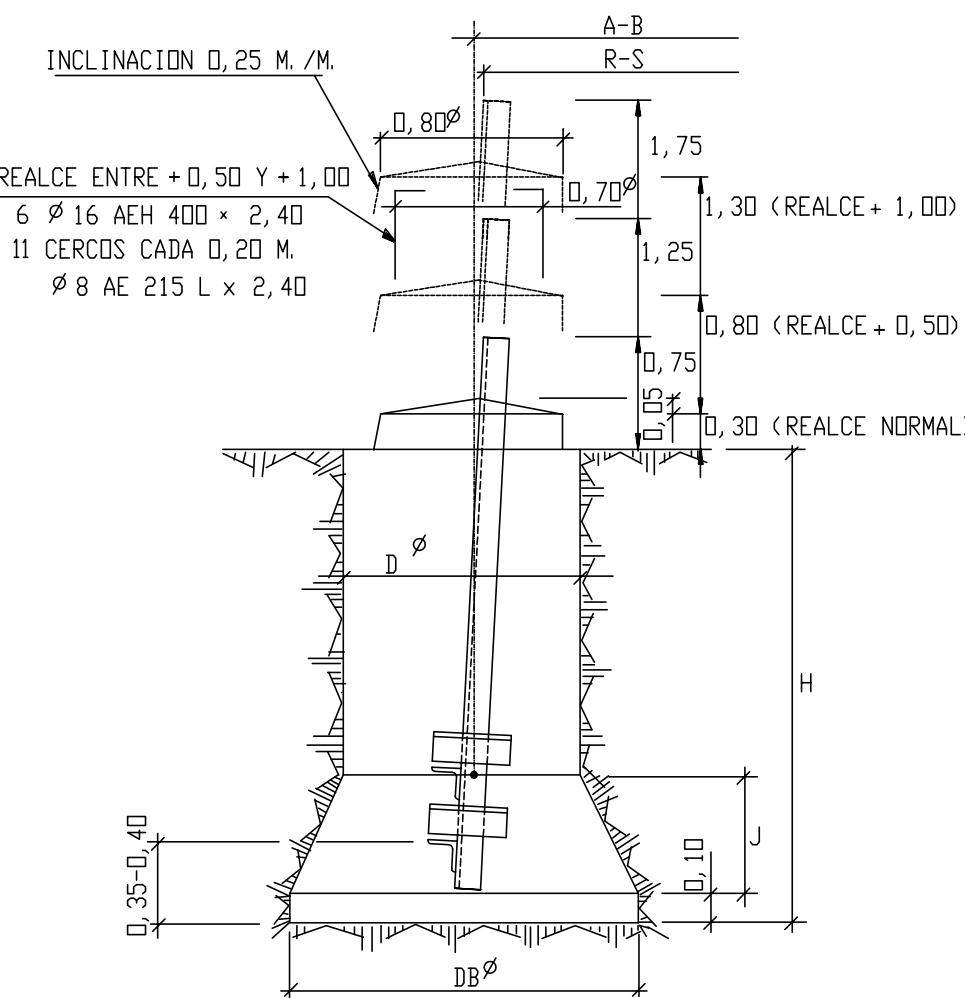
APoyo Tiro 12E100

CIMENTACIONES

EN TIERRA, ROCA Y MIXTA

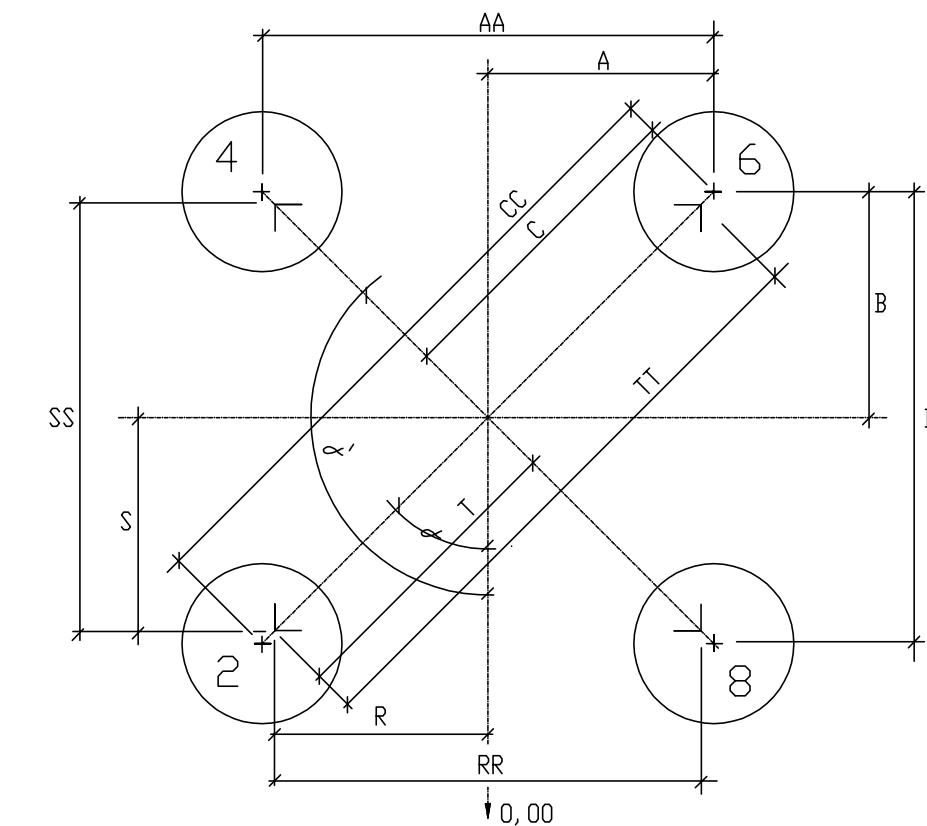
3-2000-5-00-05-0011

A



ANCLAJE L. 100. 100. 10

INCLINACION DEL ANCLAJE
 SENTIDO DE LINEA 78,3 MM/M.
 TRANSVERSAL A LA LINEA 78,3 MM/M.



VOLUMEN REALCE HORMIGON ~ 0,64 M³/M DE REALCE
 RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON 200 KG/CM²

CARACTERISTICAS DE LAS CIMENTACIONES "PATA ELEFANTE"

TIPO DE TERRENO	TIPO DE CIMENTA.	DIMENSIONES EN METROS				VOLUMEN EN M ³	
		D Ø	DB Ø	J	H	EXCAVACION 4 HOYOS	HORMIGONADO 4 HOYOS
NORMAL	P. E. N.	1,10	1,80	0,60	2,70	12,32	12,96
BLANDO	P. E. N.	1,20	2,20	0,70	2,80	16,52	17,16

ZANCAS	ANGULOS		DIMENSIONES EN MM. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO											
	$\alpha = 60^\circ$ HOYO N°2	$\alpha' = 60^\circ$ HOYO N°4	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
			AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	50°	150°	5064	5064	7162	2532	2532	3581	4733	4733	6693	2367	2367	3347
20	50°	150°	5377	5377	7604	2689	2689	3802	5046	5046	7136	2523	2523	3568
22	50°	150°	5690	5690	8047	2845	2845	4024	5359	5359	7578	2680	2680	3789
24	50°	150°	6003	6003	8490	3002	3002	4245	5672	5672	8021	2836	2836	4011
26	50°	150°	6316	6316	8932	3158	3158	4466	5985	5985	8464	2993	2993	4232
28	50°	150°	6629	6629	9375	3315	3315	4688	6298	6298	8906	3149	3149	4453
30	50°	150°	6943	6943	9819	3472	3472	4910	6612	6612	9350	3306	3306	4675
32	50°	150°	7256	7256	10262	3628	3628	5131	6925	6925	9793	3463	3463	4897
34	50°	150°	7569	7569	10704	3785	3785	5352	7238	7238	10236	3619	3619	5118

DATA

B

A

0

07-02-2003

FECHA

CAPAS DE PLOTEO

00

PPM

ACESISA

PREPARADO

FO

REVISADO

ESCALA:

S/E

DRR

RC

APROBADO

RC

APROBADO

ACTUALIZAR
A LA FECHA

L.E. A 220 kV. (DC)

APOYO TIPO 22E120

CIMENTACIONES

F. 86139501-A.DWG DIN-A3

ANUL. - AR 30052240

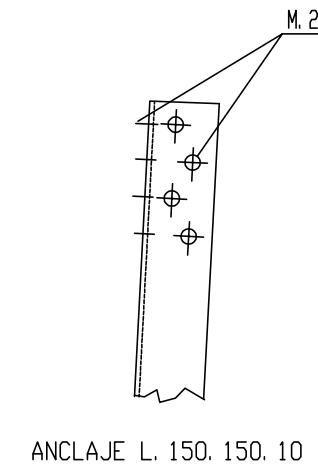
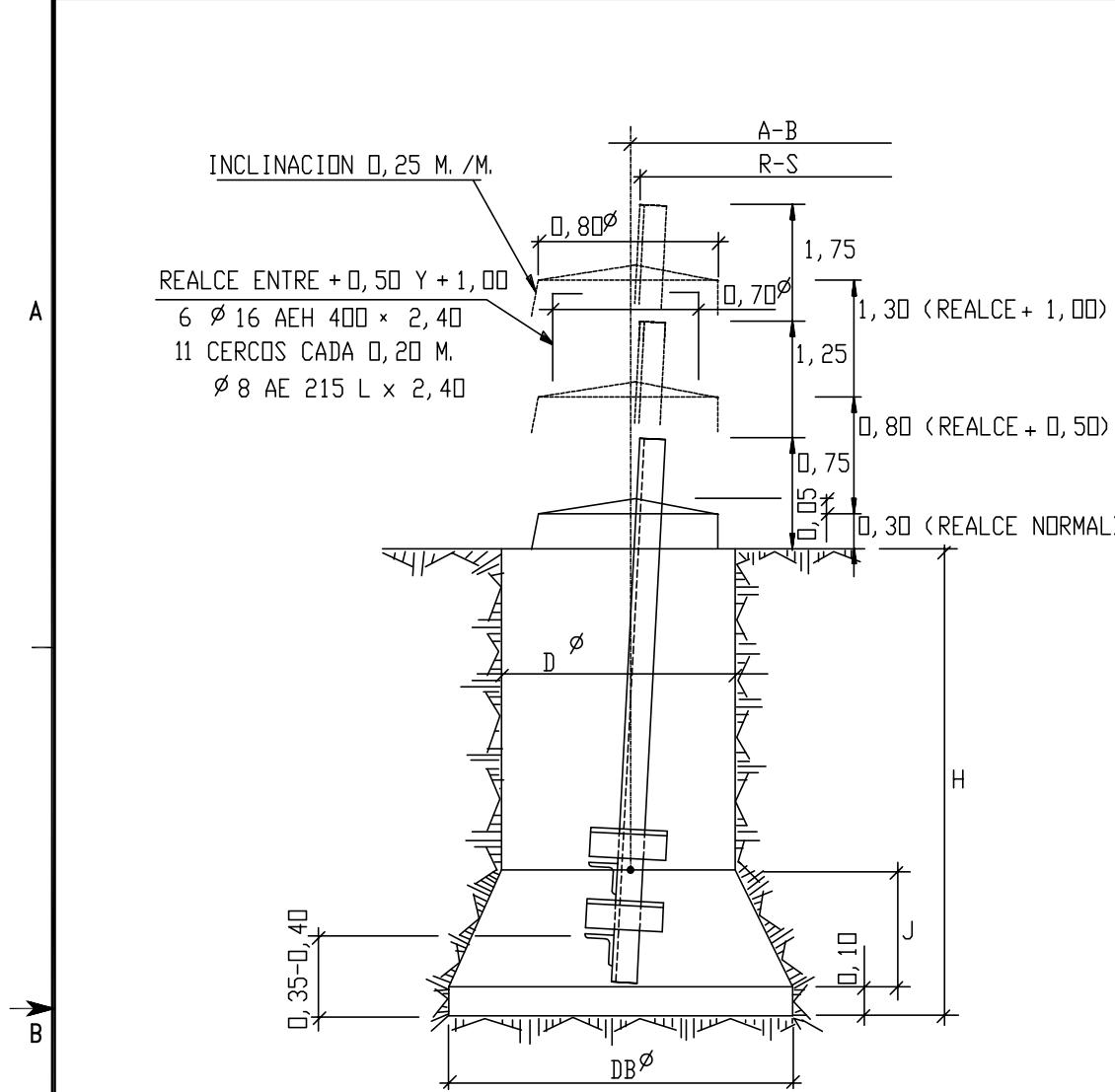
ZDL026 SIGUE HOJA -


IBERDROLA
 Ingeniería y Construcción

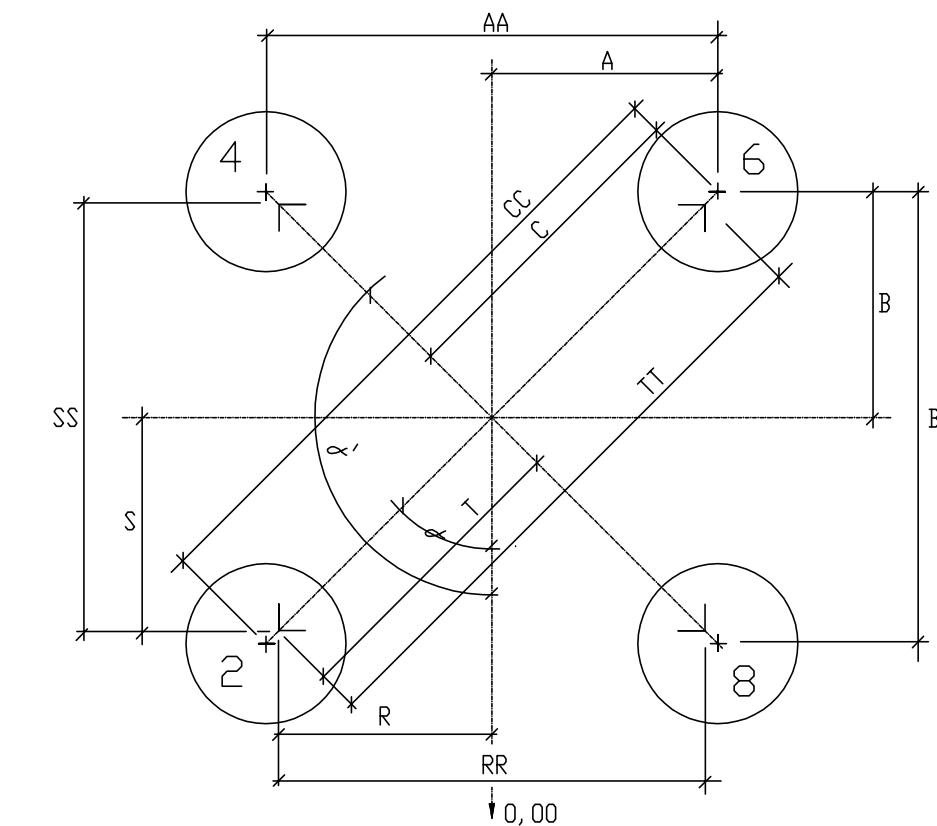
3.1A00.5.00.05.0006

Nº 861.395

HOJA 1 REV. A



INCLINACION DEL ANCLAJE
SENTIDO DE LINEA 85,3 MM/M.
TRANSVERSAL A LA LINEA 85,3 MM/M.



VOLUMEN REALCE HORMIGON ~ 0,64 M³/M DE REALCE
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON 200 KG/CM²

CARACTERISTICAS DE LAS CIMENTACIONES "PATA ELEFANTE"

TIPO DE TERRENO	TIPO DE CIMENTA.	DIMENSIONES EN METROS				VOLUMEN EN M ³	
		D Ø	DB Ø	J	H	EXCAVACION 4 HOYOS	HORMIGONADO 4 HOYOS
NORMAL	P. E. N.	1,30	2,30	0,80	3,10	21,08	21,72
BLANDO	P. E. N.	1,40	2,90	1,00	3,20	29,55	30,19

ZANCAS	ANGULOS		DIMENSIONES EN MM. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO											
	$\alpha = 60^\circ$ HOYO N°2	$\alpha' = 60^\circ$ HOYO N°4	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
			AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	
18	50°	150°	5569	5569	7876	2785	2785	3938	5216	5216	7377	2608	2608	3688
20	50°	150°	5910	5910	8358	2955	2955	4179	5557	5557	7859	2779	2779	3931
22	50°	150°	6252	6252	8842	3126	3126	4421	5899	5899	8342	2950	2950	4171
24	50°	150°	6593	6593	9324	3297	3297	4662	6240	6240	8825	3120	3120	4412
26	50°	150°	6934	6934	9806	3467	3467	4903	6581	6581	9307	3291	3291	4653
28	50°	150°	7275	7275	10288	3638	3638	5144	6922	6922	9789	3461	3461	4895
30	50°	150°	7616	7616	10771	3808	3808	5385	7263	7263	10271	3632	3632	5136
32	50°	150°	7957	7957	11253	3979	3979	5626	7604	7604	10754	3802	3802	5377
34	50°	150°	8299	8299	11737	4150	4150	5868	7946	7946	11237	3973	3973	5619

B	A	15-01-2009	0	05-02-2003	FECHA	00	L.E. A 220 kV. (DC)					
		PPM	ACESISA	PREPARADO								
	DRR	FO	REVISADO	ESCALA: S/E	APOYO TIPO 22E140							
	RCA	RC	APROBADO									
		ACTUALIZAR A LA FECHA				CIMENTACIONES						
						ZDL026 SIGUE HOJA -						
						F. 86007301-A.DWG DIN-A3						
						ANUL. - AR 30052180						
						Nº 860.073 HOJA 1 REV. A						

A

A

B

B

C

C

D

D

CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.

AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.

NORMA DE APLICACIÓN UNE 207.009

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.SSS1C-B: 52.50.033

5	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 03	1	COMPOSITE	U120AB132P
---	----------------------------------	----------	---	-----------	------------

4	GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA	58 85 02	1	ALEACIÓN AL.	GSA
---	-------------------------	----------	---	--------------	-----

3	RÓTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20
---	------------------	----------	---	-------	--------

2	ALARGADERA N16	52 51 60	1	ACERO	ALP-16-100
---	----------------	----------	---	-------	------------

1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	3	ACERO	GN16
---	---------------------	----------	---	-------	------

E	POS.	DENOMINACIÓN			NI	CANT.	MATERIAL	DESG.
---	------	--------------	--	--	----	-------	----------	-------

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión			
------	-------	----------	-----------	----------	----------	-------------------------------	--	--	--

Contratista :						Clasificación:	-		
---------------	--	--	--	--	--	----------------	---	--	--

FEMAB
Grupo Sisener Ingenieros

Autor :						Fichero :	L.E. A 132 kV		
---------	--	--	--	--	--	-----------	---------------	--	--

						Nº :	GENERALES		
--	--	--	--	--	--	------	-----------	--	--

						CADENA DE SUSPENSIÓN CON ALARGADERA TIPO			
--	--	--	--	--	--	------------------------------------------	--	--	--

						SSS1R132CP-C			
--	--	--	--	--	--	--------------	--	--	--

F	Emisión inicial: 01/2021				Propietario :	3-2000-0-00-06-0001			Rev :
---	--------------------------	--	--	--	---------------	---------------------	--	--	-------

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.						0
--------	-------	------	--------	--	--	--	--	--	---

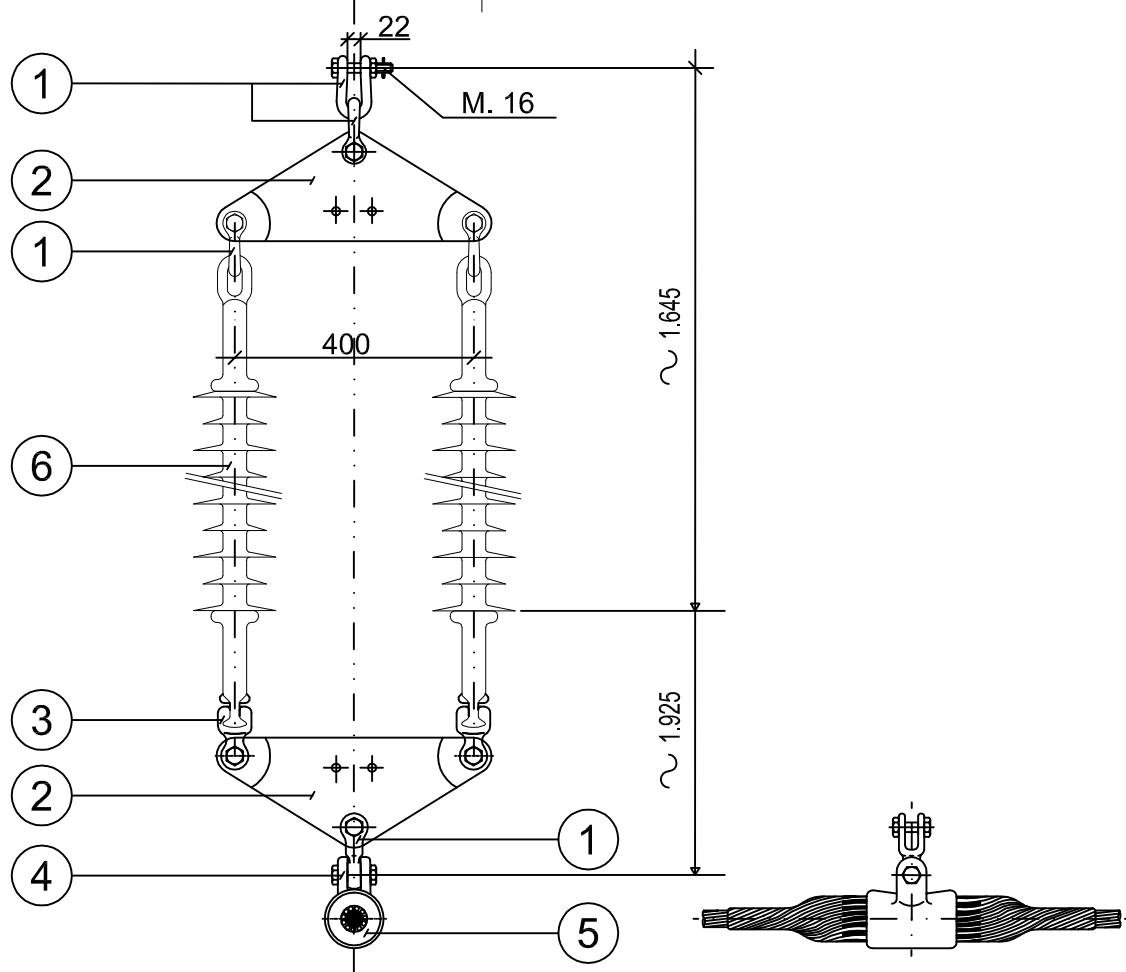
JFTR	JFTR	JFTR	RFB				Reemplaza :		DIN :
------	------	------	-----	--	--	--	-------------	--	-------

							Hoja:	01	Sigue:	-
--	--	--	--	--	--	--	-------	----	--------	---

										A4
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

A



B

C

A

B

C

CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.

AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.

NORMA DE APLICACION UNE 207009

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.SDS1CA 52.50.056

6	AISLADOR DE CADENA	48.08.01	2	COMPOSITE	U120AB132P
5	GRAPA SUSPENSION ARMADA	58.85.02	1	ALEACION AL.	GSA
4	HORQUILLA DE ENLACE REVIRADA N16	52.51.40	1	ACERO	HR 16
3	ALOJAMIENTO DE ROTULA N16	52.54.62	2	ACERO	R 16/20
2	YUGO DE ENLACE TRIANGULAR N16	52.52.20	2	ACERO	YT 16-400
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	5	ACERO	GN 16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

E

Clasificación:

L.E. A 132 kV

GENERALES

CADENA DE SUSPENSIÓN TIPO

SSS1R132CP-A

E

E

F

F

Autor :

IBERDROLA
Ingeniería y Construcción

Fichero :

985332-01-0 3-2000-0-00-06-0005.dwg

Nº :

985.332

Emisión inicial: 20-09-2010

Cliente :

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELECTRICA

Dibuj. Prep. Rev. Aprob.

Rev :

0

MMPI

MMPI

EBTO

RCAL

3-2000-0-00-06-0005

Reemplaza :

01

Sigue:

DIN: A4

A

B

C

D

E

F

A

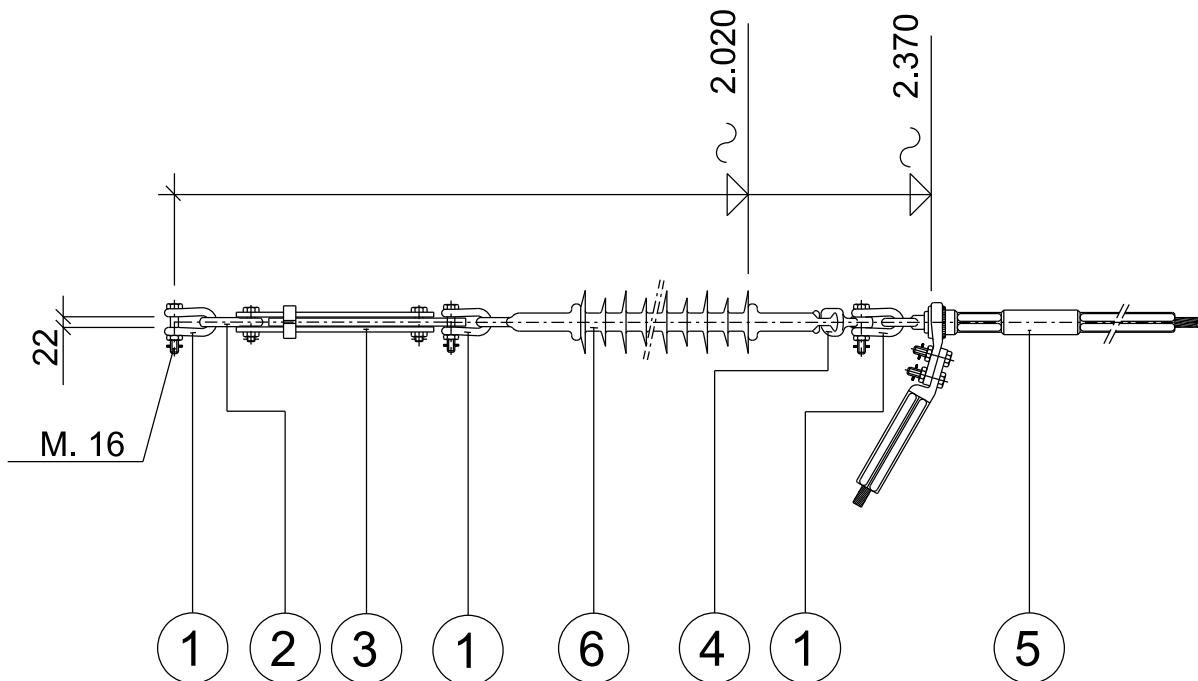
B

C

D

E

F



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.

AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.

NORMA DE APLICACION UNE 207.009

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1CT	52.50.049
-------------------------------	-----------

6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 01	1	COMPOSITE	U120AB132P
---	----------------------------------	----------	---	-----------	------------

5	GRAPA AMARRE A COMPRESION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC
---	---------------------------	----------	---	--------------	-----

4	ROTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20
---	------------------	----------	---	-------	--------

3	TENSOR DE CORREDERA N16	52 52 00	1	ACERO	TC16
---	-------------------------	----------	---	-------	------

2	ESLABON PLANO N16	52 51 00	1	ACERO	ESP16
---	-------------------	----------	---	-------	-------

1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	3	ACERO	GN16
---	---------------------	----------	---	-------	------

POS.	DENOMINACION			NI	CANT	MATERIAL	DESG.
------	--------------	--	--	----	------	----------	-------

B	21-02-2011	EPON	EPON	RCAL	RCAL	ACTUALIZAR NORMATIVA	
---	------------	------	------	------	------	----------------------	--

A	29/10/09	AGOL	AGOL	AGOL	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO	
---	----------	------	------	------	------	--------------------	--

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	
------	-------	----------	-----------	----------	----------	-------------------------------	--

Contratista :			Clasificación: GENERALES		L.E. A 132 KV		
---------------	--	--	--------------------------	--	---------------	--	--

			Tipo : CADENA DE AMARRE	
--	--	--	-------------------------	--

			Fichero : 80435201-B 3-2000-4-00-06 00.DWG	
--	--	--	--------------------------------------------	--

			Nº : 804.352	
--	--	--	--------------	--

Emisión inicial: 10/03/00			Cliente :		3.2000.4.00.06			Rev :
---------------------------	--	--	-----------	--	----------------	--	--	-------

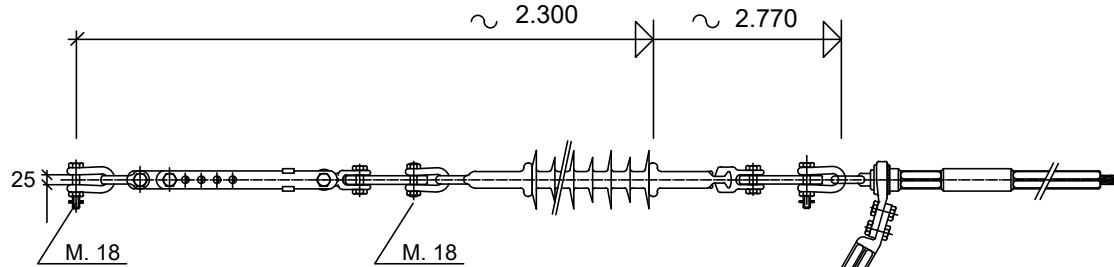
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.					B
--------	-------	------	--------	--	--	--	--	---

JOS	JOS	IDM	GOB		Reemplaza : -			Hoja: 01	Sigue: -	DIN: A4
-----	-----	-----	-----	--	---------------	--	--	----------	----------	---------

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

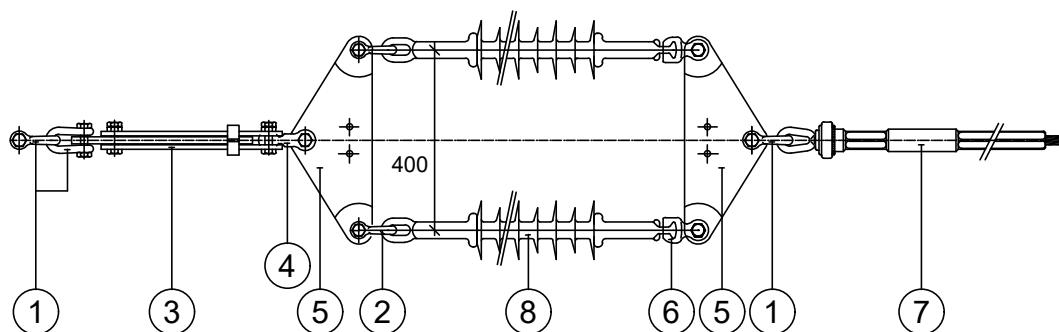
A

A



B

B



C

C

CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 18.000 daN.

AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.

NORMA DE APLICACION, UNE 207009

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

D

D

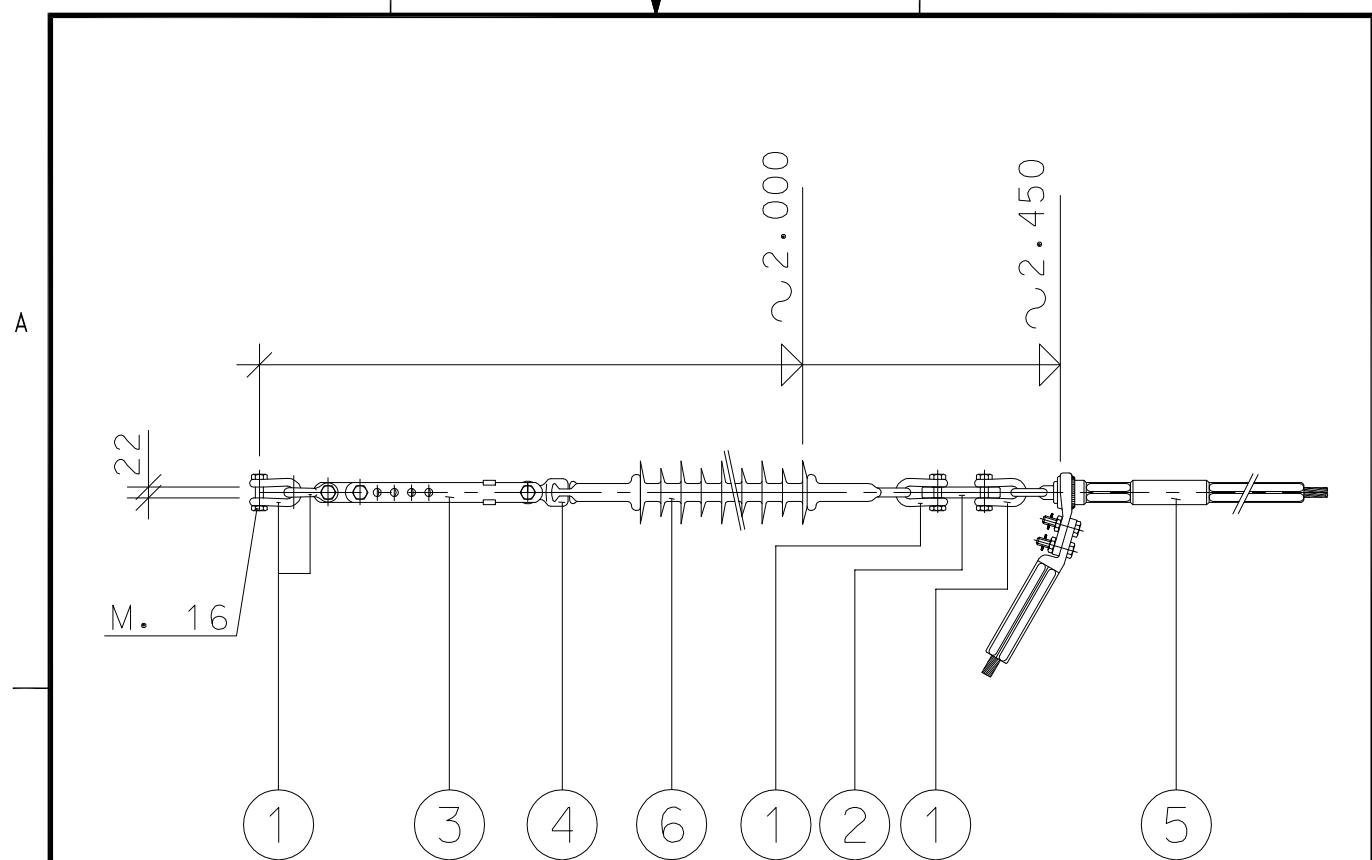
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
8	AISLADOR CADENA DE COMPOSITE	48 08 01	2	COMPOSITE	U120AB132P
7	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC
6	ROTULA HORQUILLA N16	52 54 61	2	ACERO	RH16
5	YUGO TRIANGULAR N20	52 52 20	2	ACERO	YT20-400
4	HORQUILLA REVIRADA N20	(52 51 40)	1	ACERO	HR20
3	TENSOR DE CORREDERA N20	52 52 00	1	ACERO	TC20
2	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	2	ACERO	GN16AE
1	GRILLETE NORMAL N20	52 51 20	3	ACERO	GN20AE

E

E

1	30/04/2019	AGC	AGC	IMCA	RCAL	ACTUALIZAR CARGA DE ROTURA Y NORMA DE ROTULAS
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación:			
			Tipo : PROYECTO			
Autor :			Fichero : 100537001-1 3-04-2000-0-00-06 0002.DWG			
			Nº : 1.005.370			
Emisión inicial: 13/04/2018			Propietario : IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	3.2000.0.00.06.0002		
				Reemplaza :		
				Hoja: 01 Sigue: - DIN: A4		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.

AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.

NORMA DE APLICACION UNE 21.158

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1CTI | 52.50.050

6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 01	1	COMPOSITE	U120AB132P
5	GRAPA AMARRE A COMPRESSION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC
4	ROTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20
3	TENSOR DE CORREDERA N16	52 52 01	1	ACERO	TC16
2	ENLACE PLANO N16	52 51 62	1	ACERO	ENP16
1	GRILLETE NORMAL N16 AE	52 51 20	4	ACERO	GN16AE

POS. DENOMINACION NI CANT MATERIAL DESG.



A

29-10-2009

0

10-3-00

FECHA

CAPAS DE PLOTEO

AGOL

JOS

PREPARADO

00

AGOL

IDM

REVISADO

RCAL

GOB

APROBADO

ESCALA:

-

ACTUALIZAR FORMATO

L.E. A 132 KV
GENERALES
CADENA DE AMARRE TIPO
ASS1R132CPI

F. 8043541-A.DWG | DIN-A4
ANUL. - | AR 40005520
- | SIGUE HOJA --



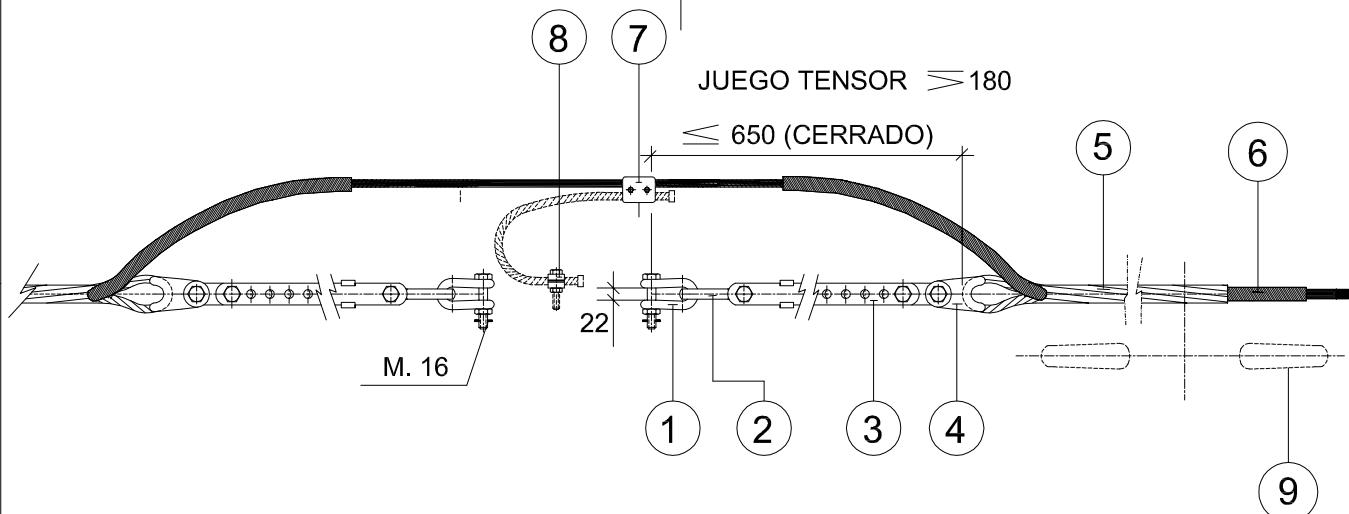
3 04 2000 0 00 06

Nº 804.354

HOJA
1

REV.
A

A



A

B

B

UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.AT1-TO 13P	OPGW	12,5-13,8	GAR-TO 13P	9.000
C.AT1-TO 14P	OPGW	13,8-14,6	GAR-TO 14P	10.000
C.AT1-TO 15P	OPGW	14,7-15,3	GAR-TO 15P	10.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)

NORMA DE APLICACION, UNE 207.009

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

D

D

9	ANTIVIBRADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-22
8	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
7	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
6	EMPALME DE PROTECCION	58.77.80	1	ACERO GALV.	EP-
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	58.77.02	2	ACERO ALUM.	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	52.51.52	2	ACERO GALV.	HGR16
3	TENSOR CORREDERA N16	52.52.00	2	ACERO GALV.	TC16
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	2	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	2	ACERO GALV.	GN16

E

E

POS.	DENOMINACION			NI	CANT	MATERIAL	DESG.
F	19/11/15	-	MMPI	EBTO	RCAL	SE INCLUYE C.AT1-TO13P	
E	11/09/2014	AGOL	AGOL	VRMA	RCAL	ACTUALIZACIÓN FORMATO	
D	14/01/2013	EPON	EPON	VRMA	RCA	ACTUALIZACIÓN NORMATIVA Y CARGAS DE ROTURA	
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	

Contratista :


IBERDROLA
Ingeniería y Construcción

Clasificación: GENERALES

L.E. GENERALES

GENERAL

CADENA DE AMARRE TIPO

CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW"

C.AT1-TO-P

Autor :

Fichero :
80439001-F 3-0000-0-00-39 00.DWG

Nº :

804.390

Emisión inicial: 10/03/00

Cliente :
**IBERDROLA**
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

3.0000.0.00.39

Rev :

F

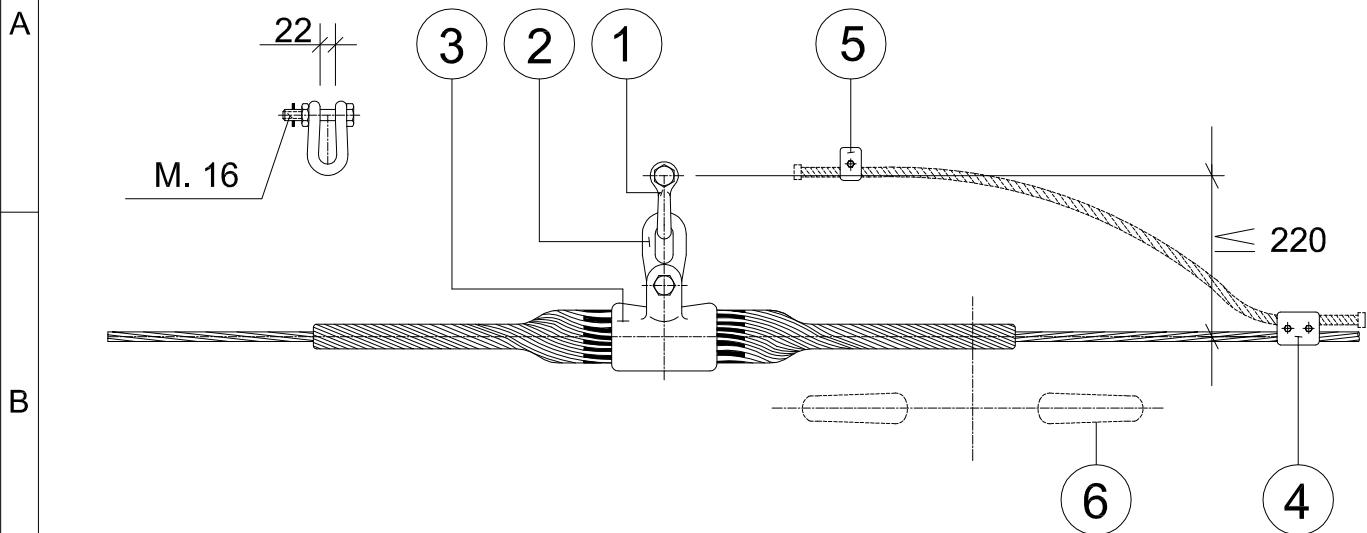
Dibuj. Prep. Rev. Aprob.

Reemplaza : -

Hoja: 01 Sigue: - DIN: A4

JOS JOS IRM GOB

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.ST1-TO 13	OPGW	12,5-13,8	GSA-TO 13	7.000
C.ST1-TO 14	OPGW	13,8-14,3	GSA-TO 14	7.000
C.ST1-TO 15	OPGW	14,7-15,3	GSA-TO 15	7.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)

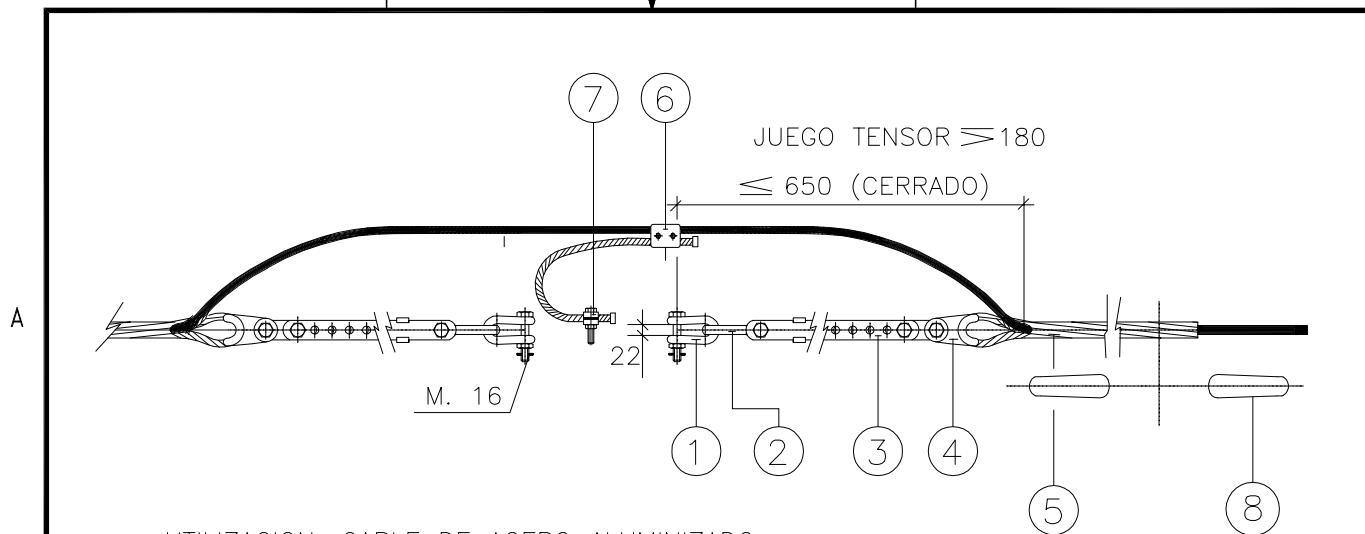
NORMA DE APLICACION, UNE 207.009

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

6	AMORTIGUADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-22
5	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
4	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ALEACION AL.	GCPD/A16
3	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	58.85.60	1	ALEACION AL.	GSATO-
2	ESLABON PLANO N16	52.51.00	1	ACERO GALV.	ESP16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	1	ACERO GALV.	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

D	19/11/15	-	MMPI	EP TO	RCAL	SE INCLUYE C.ST1-TO 13 - SE ACTUALIZA FORMATO
C	21/02/11	EPON	EPON	RCAL	RCAL	ACTUALIZACIÓN NORMATIVA
B	21/10/09	AGOL	AGOL	RCAL	RCAL	ACTUALIZACIÓN FORMATO
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación: GENERALES			L.E. GENERALES
			Tipo : GENERALES			GENERAL
Autor :	IBERDROLA Ingeniería y Construcción	-	Fichero : 80438501-D 3-0000-0-00-39 00.DWG			CADENA DE SUSPENSION TIPO
			Nº : 804.385			CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW"
Emisión inicial:	10/03/00		Cliente :			C.ST1-TO-P
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			
JOS	JOS	IRM	GOB			
				3.0000.0.00.39		Rev : D
				Reemplaza :	-	
					Hoja: 01	Sigue: -
						DIN: A4
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.						



CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.AT1-SA 8,9	16-SA1A-7	8,9	RA-SA 8,9	5.800
C.AT1-SA 11	25-SA1A-7	11	RA-SA 11	8.000
C.AT1-SA 8,5	AW-7,9	8,7	RA-SA 8,5	5.800
C.AT1-SA 10	AW-7,8 /ARLE53	9,8/9,9	RA-SA 10	6.200
C.AT1-SA 11	AW-7,7	11	RA-SA 11	8.000
C.AT1-SA 11,9	ARLE83	11,9	RA-SA 11,9	9.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN (SIN GRAPA)

NORMA DE APLICACION, UNE 21.158

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESC.
8	ANTIVIBRADOR (OPCIONAL)	52.53.6Ø	1	ACERO GALV.	AMS-18
7	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.Ø4	1	ACERO GALV.	GCS/S16
6	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.Ø4	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	58.77.02	2	ACERO ALUM.	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	52.51.52	2	ACERO GALV.	HGR16
3	TENSOR CORREDERA N16	52.52.01	2	ACERO GALV.	TC16
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	2	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	2	ACERO GALV.	GN16

 **IBERDROLA**
Ingeniería y Construcción

B 29-10-2009

A 08-04-2008

FECHA

CAPAS DE PLOTEO

AGOL  PPM PREPARADO

00

AGOL  PPM REVISADO

RCAL  RCAL APROBADO

ESCALA:

-

ACTUALIZAR FORMATO

ACTUALIZAR FORMATO

L.E. GENERALES
GENERAL
CADENA DE AMARRE TIPO
CABLE DE TIERRA ACERO ALUMINIZADO
C.AT1-SA

F. 8043781-B.DWG DIN-A4

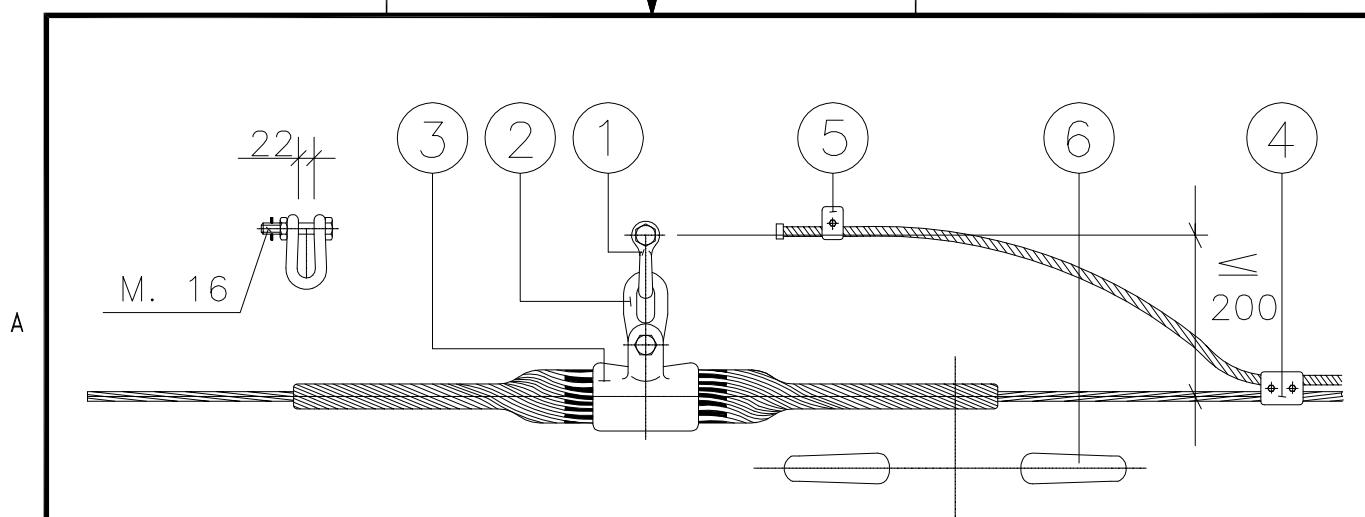
ANUL. - AR -

- SIGUE HOJA -

 **IBERDROLA**

3.00.0000.0.00.39

Nº 804.378 HOJA 1 REV. B



UTILIZACION: CABLE DE ACERO ALUMINIZADO

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.ST1-SA 8,9	16-SA1A-7	8,9	GSATA- 8,9	4.000
C.ST1-SA 11	25-SA1A-7	11	GSATA- 11	5.000
C.ST1-SA 8,5	AW-7,9	8,7	GSATA- 8,5	4.000
C.ST1-SA 10	AW-7,8 /ARLE53	9,8/9,9	GSATA- 10	5.000
C.ST1-SA 11	AW-7,7	11	GSATA- 11	5.000
C.ST1-SA 11,9	ARLE83	11,9	GSATA- 11,9	6.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)

NORMA DE APLICACION, UNE 21.158

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
6	AMORTIGUADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-18
5	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
4	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
3	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	58.85.60	1	ALEACION AL.	GSAT
2	ESLABON PLANO N16	52.51.00	1	ACERO GALV.	ESP16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	1	ACERO GALV.	GN16



B 29-10-2009

A 08-04-2008

FECHA

CAPAS DE PLOTEO

PPM PREPARADO

00

PPM REVISADO

AGOL

RCAL APROBADO

RCAL

ESCALA:

-

ACTUALIZAR FORMATO

ACTUALIZAR FORMATO

L.E. GENERALES
GENERAL
CADENA DE SUSPENSION TIPO
CABLE DE TIERRA ACERO ALUMINIZADO
C.ST1-SA

F. 8043751-B.DWG DIN-A4

ANUL. - AR -

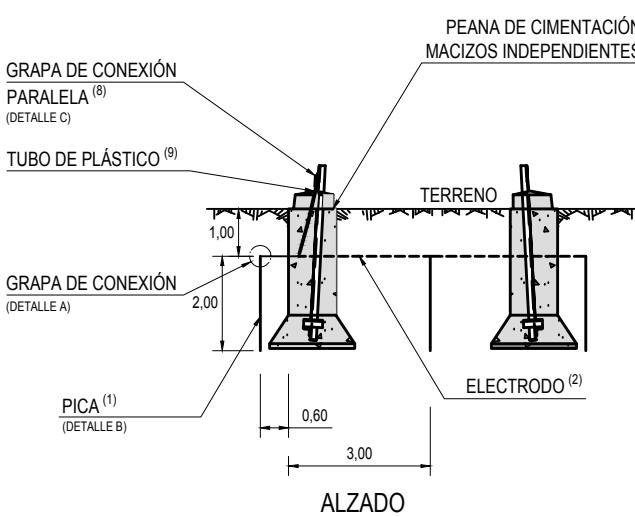
- SIGUE HOJA -



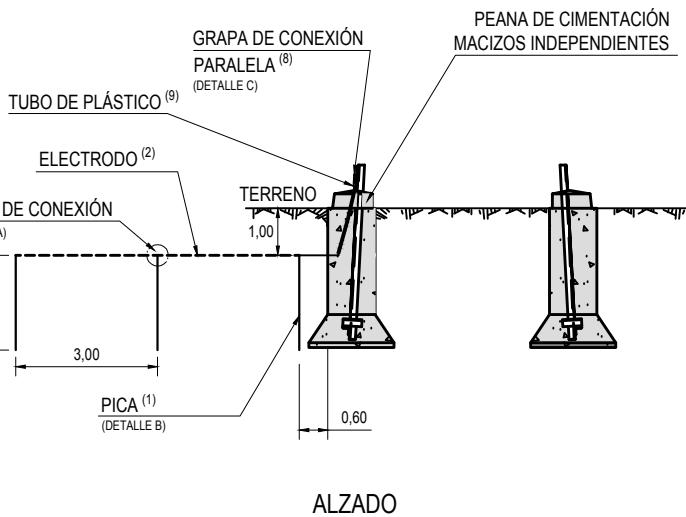
3.00.0000.0.00.39

Nº 804.375 HOJA 1 REV. B

DISPOSICIÓN PERIMETRAL



DISPOSICIÓN EN HILERAS



CIMENTACIÓN MACIZOS INDEPENDIENTES (Torres serie "12E1")

VALORES MÁXIMOS DE LA RESISTENCIA A TIERRA EN APOYOS NO FRECUENTADOS	
TENSIÓN NOMINAL DE LA RED U_n (kV)	MÁXIMO VALOR DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA (Ω)
132	60

TENSIÓN	Tipo de configuración ⁽³⁾ Designación	K _r $(\frac{\Omega}{\Omega \cdot m})$
132 kV	CPT-LA-F+1P2	0,411
	CPT-LA-F+2P2	0,183
	CPT-LA-F+3P2	0,125
	CPT-LA-F+4P2	0,097
	CPT-LA-F+5P2	0,080
	CPT-LA-F+6P2	0,069

DENOMINACIÓN GRAPAS DE CONEXIÓN PICAS - ELECTRODO							
DESIGNACIÓN	MEDIDAS						CÓDIGO
	A	B	C	D	E	F	
GC-P14,6/C50	37	80	8,5	50	7,5	5	58 26 631
GC-P14,6/C95	37	80	8,5	50	7,5	6,5	58 26 632
GC-P18,3/C50	41	80	10,5	54	9,5	5	58 26 634
GC-P18,3/C95	41	80	10,5	54	9,5	6,5	58 26 635

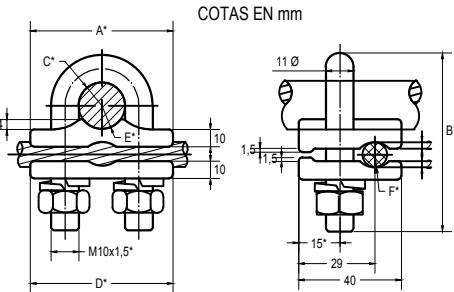
NOTAS

1. Las picas de tierra verticales serán de acero cobrizado de 14 mm de diámetro (\varnothing). Podrán estar formadas por elementos empalmables (Según NI 50.26.01).
 2. Los electrodos horizontales estarán constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², dispuestos en forma de bucles perimetrales.
 3. La configuración para apoyos no frecuentados será:
CPT - LA - F+3P2 donde:
CPT : Configuración de puesta a tierra
LA: Línea aérea
F: Flagelo con picas separadas 3 metros entre sí, enterrado a 1 m de profundidad
3: Número de picas
2: Longitud de las picas, en metros (m)
 4. Los electrodos horizontales se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, de forma que:
 - a. Se rodeen con tierra ligeramente apisonada
 - b. Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados
 - c. Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado
 5. Se añadirán tantas picas como sea necesario para conseguir un valor inferior a 60 Ω
 6. Las uniones para el ensamblaje de picas verticales con electrodos se realizarán mediante grapas de conexión para pica cilíndrica de acero - cobre según NI 58.26.03 (ver tabla)
 7. Los valores de resistividad del terreno considerados son:
- 100, 200, 300 ,400 ,500 ,600 ,700 ,800 ,900 y 1000 Ω m
 8. Grapa de conexión paralela GCP/C16, NI 58.26.04
 9. Tubo de plástico PN-40 DN32

DETALLE A

Grapa de conexión para picas

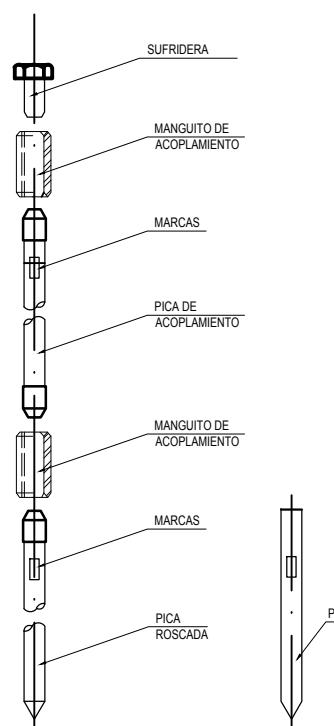
COTAS EN mm



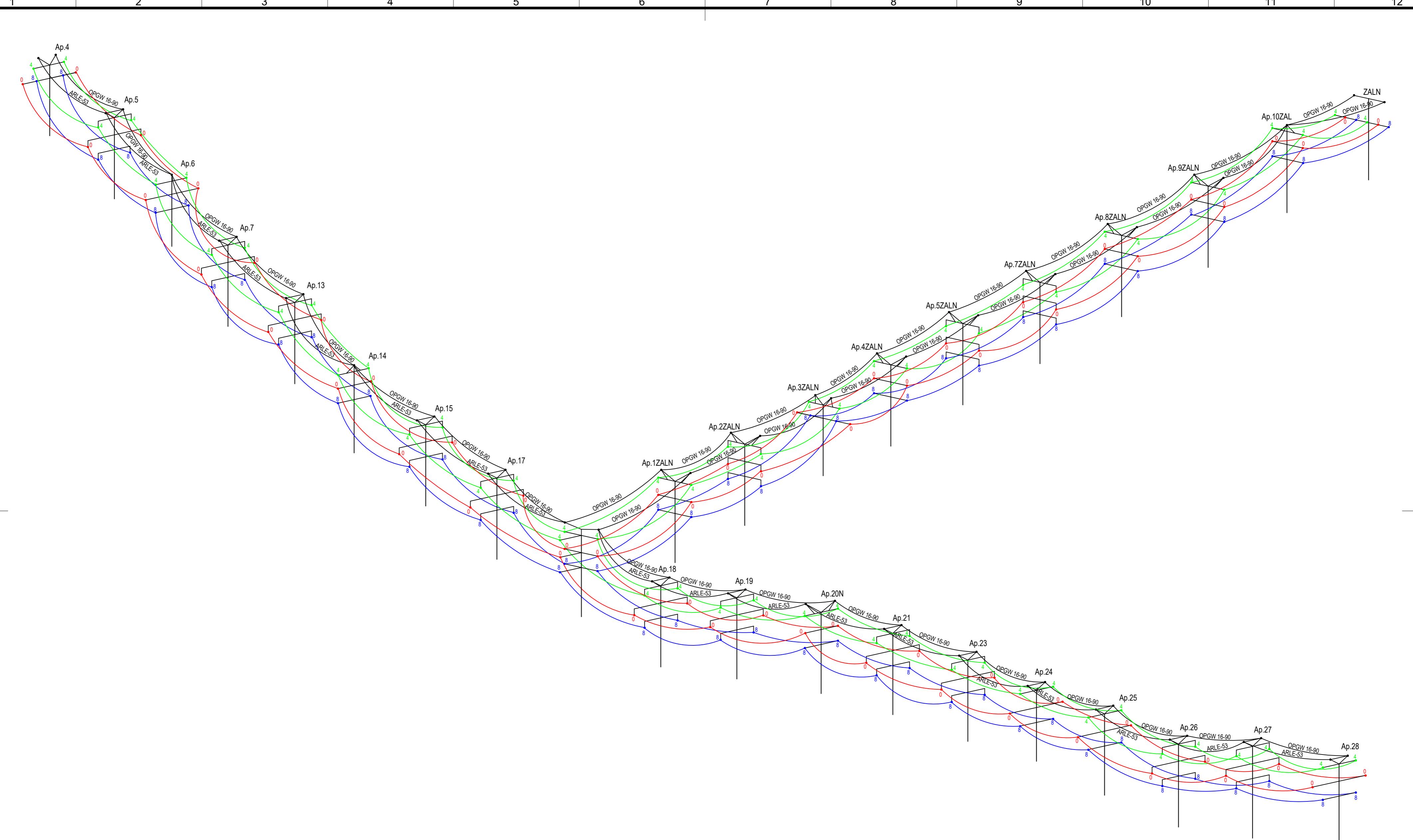
* Medidas principales. Sin asterisco, medidas secundarias

DETALLE B

Pica



2	02/05/2018	-	AGCI	REUBICAR SISTEMA DE P.A.T.
1	12/03/2012	-	EPON	MODF. VALOR MÁX RESISTENCIA DE PaT, SEGÚN MT 2.22.03
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado
			Revisado	Aprobado
				Motivo. Estado de la revisión
Contratista :		Clasificación: -		L.E. A 132 KV
		Tipo : PROYECTO		GENERALES
Autor :		Fichero : 98778201-2-3-2000-0-00-23-0002 00.DWG		CIMENTACIONES MACIZOS INDEPENDIENTES
		Nº : 987782		PUESTAS A TIERRA APOYOS SERIE "12E1"
				"APOYOS NO FRECUENTADOS"
ZDL026		Cliente :		Rev : 2
Emisión inicial:		20/09/11		3.2000.0.00.23.0003
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	
EPON	EPON	RCAL	RCAL	Reemplaza : Hoja: 01 Sigue: 02 DIN: A3



Nota: Se deberá verificar en campo el orden de las fases.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :	im3	Clasificación:				
		Tipo :	PROYECTO			
Autor :		Fichero :	1075064-01-0-3-2051-5-21-09-0001.dwg			
		Nº :	1.075.064			
Escala :	S/E	Emisión inicial:	05/03/2023			
		Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Propietario :
AIB	BDM	BDM	BDM	BDM	BDM	i-DE Grupo IBERDROLA
						Reemplaza :
						Hoja: 1 Sigue: -
						Rev: 0

