



PROYECTO DE RENOVACIÓN

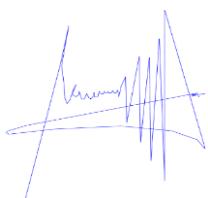
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
DOBLE CIRCUITO,

ST BASAURI - ST LLODIO

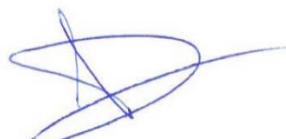
(TERRITORIOS HISTÓRICOS DE VIZCAYA Y ÁLAVA / COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO)

SEPARATA DE AFECCIÓN A TELEFÓNICA S.A.

En Madrid a 3 de enero de 2022



D. Nicolás Cuenca Pradillo
Colegiado del COIIM 18.068



D. Daniel Pujol Martínez
Colegiado del COEIC nº: 20.180

ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	3
1.2 Objeto y situación administrativa	3
1.3 Emplazamiento de la instalación	3
1.4 Descripción del trazado de la línea	3
1.5 Titular de la instalación	7
1.6 Características de la instalación	7
1.7 Afecciones	24
2. PLANOS	33

1. MEMORIA

1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

Se requiere de la renovación de la línea existente a 132 kV, DC, Basauri-Llodio por la antigüedad de la instalación, que consta de apoyos antiguos tipo 2aLBN, 2bLBN, 2kLBN, LBN y AN con dimensiones escasas para cumplir las distancias eléctricas para 132 kV y sin cable de tierra, que dificulta la coordinación de las protecciones. Además, se colocarán seccionadores en el apoyo número 3 de la derivación a Rezola de la línea Basauri-Llodio con el objetivo de poder aislar dicha derivación ya que, a partir del apoyo número 4, pasa a ser propiedad de Cementos Rezola S.A..

1.2 Objeto y situación administrativa

El presente Proyecto 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 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 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 B.O.E. 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.

1.3 Emplazamiento de la instalación

La línea eléctrica del objeto se halla en los Territorios Históricos de Bizkaia y Araba, comunidad autónoma de Euskadi.

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

1.4 Descripción del trazado de la línea

La línea se desvía para sacarla de zonas urbanizadas residenciales como las de los barrios de Uribarri y Goitzaga en el término municipal de Arrankudiaga y el barrio de Hiruetxeta en el término municipal de Ugao-Miraballes. Además de dicho alejamiento se evitan cruces de otras zonas urbanizadas industriales, autopista AP-68 y ferrocarril.

La línea eléctrica objeto del presente proyecto de renovación, tiene su origen en la subestación ST Basauri, desde donde parte discurriendo en aéreo durante 12.799 m hasta la subestación ST. Llodio. La renovación de la instalación se lleva a cabo por dos vías:

- Renovación sobre trazado existente: Tramo entre ST Basauri y Ap.6N y tramo entre Ap.30N (que sustituye el Ap.28 existente a desmontar) y ST. Llodio
- Renovación sobre nuevo trazado: Tramo comprendido entre el apoyo Ap.6N hasta un nuevo apoyo nº 30N.

La línea tiene dos derivaciones (Cementos Rezola y Barazar) que se ven afectadas por el cambio de trazado de la línea troncal.

En el caso de la Derivación a Cementos Rezola hay un tramo nuevo de 1.115 m desde el nuevo trazado de la línea troncal hasta la traza existente de dicha derivación. El entronque se produce en el vano 3-4 de la mencionada derivación. El apoyo de entronque se colocará fuera de la traza para facilitar los trabajos de montaje sin necesidad de dejar sin tensión los dos circuitos de la instalación simultáneamente y garantizar así el suministro a Cementos Rezola.

En el caso de la Derivación a Barazar, la nueva traza de la línea troncal se cruzará con la traza de la derivación existente en las proximidades del actual Ap.65 , por lo que sólo hay que resolver el entronque entre ambas. El nuevo apoyo de entronque será el nº 23N y se proyecta la unión con el trazado existente mediante la instalación de un nuevo apoyo 65N-BAR y de este hasta el ap.64 con una longitud de 480 m.

En resumen, se realizará una renovación de la línea que consistirá en reemplazar todos los apoyos tipo 2aLBN, 2bLBN, 2kLBN, LBN y AN por apoyos normalizados por Iberdrola del tipo 12E, así como reemplazar el conductor por uno nuevo tipo LARL-280 y vano Ap.2-Ap.3 donde se instalara LA-280 nuevo (vano de cruzamiento con L/220 kV REE), incluidos herrajes y aislamiento excepto en los vano Bas-Ap.1 y Ap.4-Ap.5 en que ya se renovó el conductor. También se instalará un cable de tierra compuesto tierra-óptico del tipo OPGW 16-80/0. El resumen de los tramos de las actuaciones es el siguiente:

Línea Troncal Basauri-Llodio

- Tendido de nuevo conductor = 12,357 km
- Nuevo trazado = 7,775 km
- Desmontaje = 7,115 km (Ap.6-Ap.28, ambos inclusive)

Derivación a Cementos Rezola

- Tendido de nuevo conductor = 1,115 km
- Desmontaje = 0,866 km (Ap.1-Ap.3, ambos inclusive)

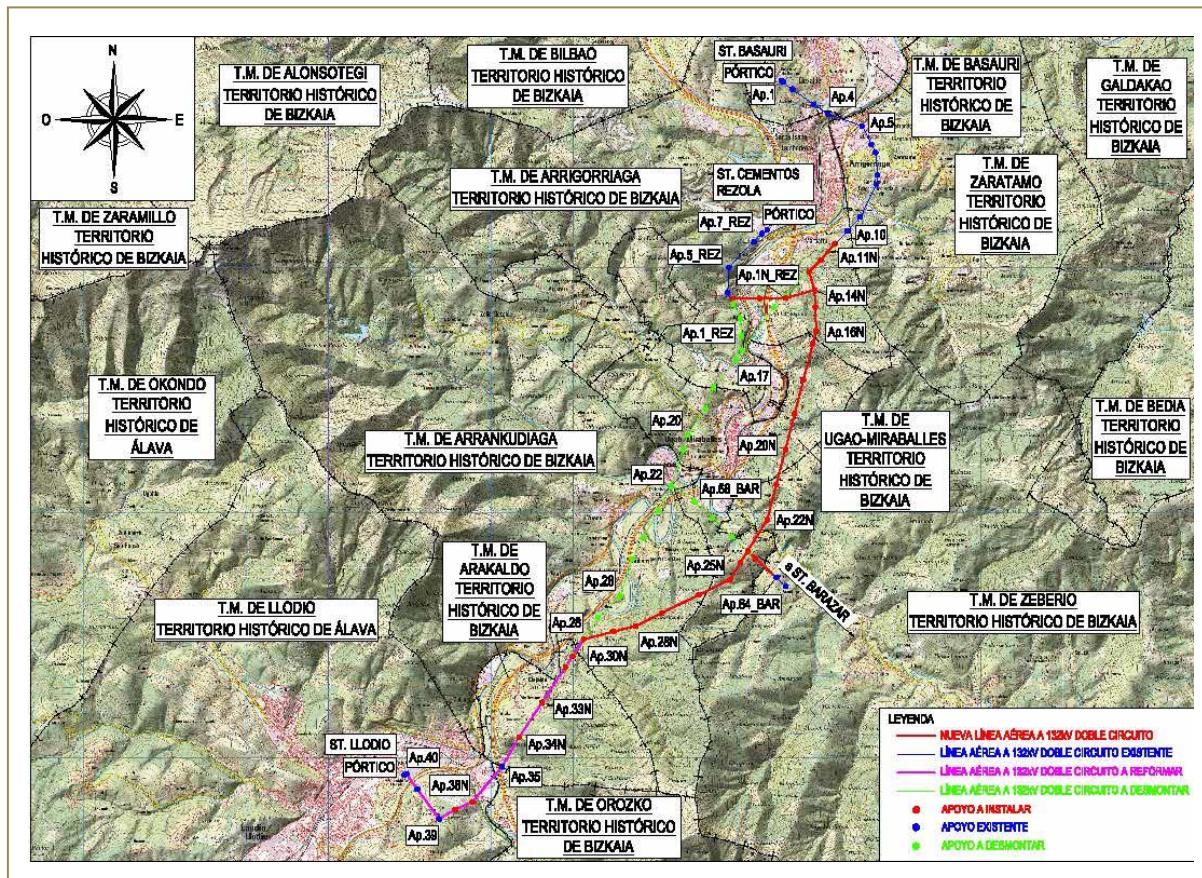
Derivación a Barazar

- Renovación sobre el trazado de la línea existente = 0,48 km
- Desmontaje = 1,23 km (Ap.65-Ap.68, ambos inclusive)

La longitud total de la reforma en la línea 132 kV Basauri-Llodio, incluidas las derivaciones a Cementos Rezola y Barazar contempladas en este proyecto, es de 13.952 m.

La longitud total de línea a desmontar, incluidas las derivaciones es de 9.203 m.

**PROYECTO DE RENOVACIÓN
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
DOBLE CIRCUITO,
ST BASAURI - ST LLUDIO**



A continuación se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	TERRITORIO HISTÓRICO	LONGITUD AFECTADA (m)
TERMINO MUNICIPAL BASAURI	VIZCAYA	650
TERMINO MUNICIPAL DE ARRIGORRIAGA	VIZCAYA	3.094
TERMINO MUNICIPAL ZARATAMO	VIZCAYA	1.681
TERMINO MUNICIPAL DE UGAO-MIRABALLES	VIZCAYA	2.936
TERMINO MUNICIPAL DE ZEBERIO	VIZCAYA	939
TERMINO MUNICIPAL DE ARRANKUDIAGA	VIZCAYA	1.810
TERMINO MUNICIPAL DE ARAKALDO	VIZCAYA	1.699
TERMINO MUNICIPAL DE OROZKO	VIZCAYA	132
TERMINO MUNICIPAL DE LLODIO	ALAVA	1.599

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
ST. BASAURI	508.557,20	4.785.284,47	191,02
1	508.579,46	4.785.265,41	188,37
2	508.694,75	4.785.180,37	160,68
3	508.957,68	4.784.993,49	98,27
4	509.127,70	4.784.872,64	86,91
5	509.544,52	4.784.725,98	60,16
5B	509.658,71	4.784.504,79	88,83
6N	509.729,67	4.784.367,41	120,10

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
7N	509.751,23	4.784.124,73	139,98
8N	509.737,16	4.784.011,71	135,04
9N	509.539,12	4.783.603,87	96,56
10N	509.355,45	4.783.437,67	127,70
11N	509.211,34	4.783.286,84	114,75
12N	509.039,63	4.783.089,39	151,026
13N	508.896,01	4.782.944,23	138,99
14N	508.964,48	4.782.721,77	173,03
15N	508.972,73	4.782.511,25	191,54
15N Bis	508.979,29	4.782.343,63	234,10
16N	508.984,04	4.782.222,16	309,63
17N	508.942,38	4.782.062,01	278,83
18N	508.828,22	4.781.623,15	157,67
19N	508.719,90	4.781.206,75	152,84
20N	508.606,14	4.780.769,45	168,23
21N	508.494,94	4.780.341,96	212,56
22N	508.382,85	4.779.911,08	125,52
23N	508.144,40	4.779.527,22	183,89
24N	508.057,50	4.779.387,33	208,21
25N	507.926,62	4.779.176,65	190,16
26N	507.544,83	4.778.989,55	271,47
27N	507.094,21	4.778.768,71	321,05
28N	506.770,26	4.778.609,95	224,2
29N	506.501,04	4.778.540,27	208,89
30N	506.132,93	4.778.445,01	153,31
31N	505.998,16	4.778.240,90	157,96
32N	505.909,70	4.778.106,92	142,12
33N	505.625,10	4.777.675,60	182,06
34N	505.342,00	4.777.246,54	249,85
35	505.133,17	4.776.888,21	162,57
36N	504.768,34	4.776.458,34	164,5
37N	504.555,23	4.776.362,23	231,84
38	504.360,25	4.776.248,11	238,86
39	504.094,93	4.776.614,26	159,66
40	503.961,39	4.776.798,35	155,21
ST.LLODIO	503.932,61	4.776.786,18	160,56

Derivación a ST Cementos Rezola

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
14N	508.964,48	4.782.721,77	173,03
1N_(REZ)	508.607,39	4.782.621,75	163,10
2N_(REZ)	508274,39	4782618,52	91,44
3N_(REZ)	507.956,30	4.782.615,44	90,49
4_(REZ)	507.900,33	4.782.690,12	129,05

Derivación a ST Barazar

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
23N	508.144,40	4.779.527,22	183,89
65N_(BAR)	508.243,57	4.779.434,69	155,96
64_(BAR)	508.495,13	4.779.199,94	166,76

1.5 Titular de la instalación

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.** (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como “**i-DE**”).

1.6 Características de la instalación
1.6.1 Características generales de la línea

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

Línea Troncal Basauri-Llodio	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	12.799
Nº de circuitos	2
Origen	ST. Basauri
Final	ST. Llodio
Tipología de la línea	AÉREA
Potencia admisible (MVA/circuito)	178 (Verano) 199 (Invierno)
Potencia requerida (MVA/circuito)	178
Tipo de conductor	LA-280 (existente en vanos Bas-Ap.1 Ap.4-Ap.5) LA-280 (instalar en vano Ap.2-Ap.3 LARL-280)
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW
Zona por sobrecarga de hielo	B

Derivación a ST Cementos Rezola

Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	1.115
Nº de circuitos	2
Origen	Ap.14N Línea Basauri-Llodio
Final	Ap.4_REZ Línea Derv. ST Cementos Rezola
Tipología de la línea	AÉREA
Tipo de conductor	LARL-280
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de tierra	ARLE-53
Zona por sobrecarga de hielo	B

Derivación a ST Barazar

Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	136 m (Ap.23N-Ap.65N_BAR) 344 m (Ap.65N_BAR-Ap.64_BAR) 480 m
Nº de circuitos	1
Origen	Ap.23N Línea Basauri-Llodio
Final	Ap.64_BAR Línea Derv. ST Barazar
Tipología de la línea	AÉREA
Tipo de conductor	LARL-280 (Ap.23N-Ap.65N_BAR) Al-Ac 354 (Ap.65N_BAR-Ap.64_BAR)
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW (23N-64_BAR) Ac-53 (65N_BAR-64_BAR)
Zona por sobrecarga de hielo	B

Nota: La línea discurre a una altitud menor de 500m (zona A) aunque se considerará para mayor seguridad en zona B.

1.6.2 Características generales de la línea a desmontar
Línea Troncal Basauri-Llodio

La línea a desmontar tiene una longitud de 7.107 m de doble circuito, íntegramente aéreos. Se desmontarán cables, apoyos, herrajes y aisladores desde el Ap.6 hasta el Ap.28 existente, este último se sustituirá por el nuevo Ap.30N.

Entre el Ap.28 existente y la ST. Llodio se mantendrán solo los actuales apoyos 33, 36, 37 y 38, los cuales se reenumerarán como 35, 38, 39 y 40 respectivamente. Se sustituirán los conductores, herrajes y aisladores, así como los apoyos no indicados anteriormente en este tramo. La longitud de este tramo es de 3.585 m.

En el vano entre los apoyos existentes Ap.21 y Ap.22 existe un cable de fibra óptica autosoportado tipo FOADK que será desmontado y sustituido por el nuevo OPGW. Este vano tiene una longitud de 472 m.

Entre el apoyo existente Ap.36 (renumerado a Ap.38) y la ST Llodio existe un cable de tierra de acero tipo Ac-53 que también será desmontado y sustituido por el nuevo OPGW. Este tramo tiene una longitud de 711 m.

TRAMO A DESMONTAR	
Longitud (m)	7.107
Inicio	APOYO Nº6
Final	APOYO Nº28
Nº de circuitos	2
Tipo de conductor	HAWK
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de fibra óptica	-

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
6	509.712	4.784.404	116,39
7	509.738	4.784.127	138,53
8	509.723	4.784.017	131,80
9	509.524	4.783.614	97,95
10	509.362	4.783.444	128,27
11	509.206	4.783.281	115,57
12	509.027	4.783.093	146,59
13	508.886	4.782.946	135,44
14	508.606	4.782.653	160,07
15	508.471	4.782.511	145,15
16	508.078	4.781.974	92,28

**PROYECTO DE RENOVACIÓN
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
DOBLE CIRCUITO,
ST BASAURI - ST LLODIO**

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
17	508.000	4.781.868	89,94
18	507.728	4.781.528	147,12
19	507.628	4.781.266	135,09
20	507.413	4.780.949	154,81
21	507.355	4.780.770	132,31
22	507.209	4.780.321	110,75
23	507.047	4.780.019	97,97
24	506.868	4.779.687	111,98
25	506.728	4.779.427	120,76
26	506.579	4.778.974	95,94
27	506.313	4.778.717	133,21
28	506.139	4.778.453	152,95
29	506.002	4.778.246	157,08
30	505.916	4.778.116	142,87
31	505.622	4.777.669	182,10
32	505.339	4.777.242	249,59
34	504.764	4.776.453	167,17
35	504.563	4.776.367	229,51

Los cruzamientos en esta línea a desmontar se muestran en la siguiente tabla

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
1	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
2	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Basauri	Calle Kareaga Goikoa 52. 48970 Basauri
3	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
4	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Basauri	Calle Kareaga Goikoa 52. 48970 Basauri
5	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
6	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Eléctrica 220kV	Red Eléctrica Española	Camino Miramar, 60. Edificio REE, 48014 Bilbao, Vizcaya
7	Ap.3 / Ap.4	Basauri	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
8	Ap.3 / Ap.4	Basauri	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
9	Ap.3 / Ap.4	Arrigorriaga	Carretera BI- 712	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakarien Etorb., 9, 48014 Bilbao, Bizkaia
10	Ap.3 / Ap.4	Arrigorriaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia

**PROYECTO DE RENOVACIÓN
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
DOBLE CIRCUITO,
ST BASAURI - ST LLODIO**

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
11	Ap.4 / Ap.5	Arrigorriaga	Ferrocarril (CASTEJON-BILBAO)	ADIF	
12	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
13	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
14	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
15	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Vial	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
16	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Vial	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
17	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Carretera BI-625	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
18	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Vial	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
19	Ap.5 / Ap.5b	Zaratamo	Tubería de Agua	Consorcio de aguas Bilbao-Bizkaia	Calle San Vicente, 8 Hall de entrada del Edificio Albia 1, 48001 Bilbao
20	Ap.5 / Ap.5b	Zaratamo	Carretera BI-3701	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
21	Ap.5b / Ap.6	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
22	Ap.5b / Ap.6	Zaratamo	Carretera BI-3701	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
23	Ap.6 / Ap.7	Zaratamo	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
24	Ap.6 / Ap.7	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
25	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
26	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Carretera BI-3702	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
27	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
28	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
29	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
30	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
31	Ap.9 / Ap.10	Zaratamo	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
32	Ap.10 / Ap.11	Arrigorriaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
33	Ap.10 / Ap.11	Arrigorriaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
34	Ap.10 / Ap.11	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
35	Ap.10 / Ap.11	Arrigorriaga	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia

**PROYECTO DE RENOVACIÓN
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
DOBLE CIRCUITO,
ST BASAURI - ST LLODIO**

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
36	Ap.11 / Ap.12	Arrigorriaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
37	Ap.11 / Ap.12	Arrigorriaga	Tubería de Agua	Consorcio de aguas Bilbao-Bizkaia	Calle San Vicente, 8 Hall de entrada del Edificio Albia 1, 48001 Bilbao
38	Ap.12 / Ap.13	Arrigorriaga	Línea Eléctrica 220kV	Red Eléctrica Española	Camino Miramar, 60. Edificio REE, 48014 Bilbao, Vizcaya
39	Ap.13 / Ap.14	Arrigorriaga	Gasoducto	Enagás S.A.	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
40	Ap.13 / Ap.14	Arrigorriaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
41	Ap.13 / Ap.14	Arrigorriaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
42	Ap.14 / Ap.15	Arrigorriaga	Línea Eléctrica 400kV	Red Eléctrica Española	Camino Miramar, 60. Edificio REE, 48014 Bilbao, Vizcaya
43	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Autopista AP-68	Ministerio de Fomento	Paseo de la Castellana, 67. Nuevos Ministerios. 28071 Madrid
44	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealeku, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
45	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
46	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Carretera BI-625	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
47	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Ferrocarril	ADIF	
48	Ap.16 / Ap.17	Arrigorriaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
49	Ap.16 / Ap.17	Arrigorriaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
50	Ap.16 / Ap.17	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
51	Ap.16 / Ap.17	Arrigorriaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
52	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
53	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Vial	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
54	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Vial	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
55	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
56	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
57	Ap.18 / Ap.19	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
58	Ap.19 / Ap.20	Ugao-Miraballes	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
59	Ap.19 / Ap.20	Ugao-Miraballes	Carretera BI-4521	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
60	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia

**PROYECTO DE RENOVACIÓN
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
DOBLE CIRCUITO,
ST BASAURI - ST LLODIO**

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
61	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
62	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Calle	Ayuntamiento Ugao-Miraballes	Herriaren Enparantza, s/n, 48490 Miraballes, Vizcaya
63	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Camino Asfaltado	Ayuntamiento Ugao-Miraballes	Herriaren Enparantza, s/n, 48490 Miraballes, Vizcaya
64	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
65	Ap.21 / Ap.22	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
66	Ap.21 / Ap.22	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
67	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Carretera BI-625	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakarien Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
68	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
69	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
70	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
71	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Vial	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
72	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
73	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
74	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Vial	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
75	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
76	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
77	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
78	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
79	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
80	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Autopista AP-68	Ministerio de Fomento	Paseo de la Castellana, 67. Nuevos Ministerios. 28071 Madrid
81	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
82	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
83	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
84	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
85	Ap.23 / Ap.24	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
86	Ap.23 / Ap.24	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
87	Ap.24 / Ap.25	Arrankudiaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
88	Ap.24 / Ap.25	Arrankudiaga	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
89	Ap.24 / Ap.25	Arrankudiaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
90	Ap.25 / Ap.26	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
91	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
92	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
93	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
94	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
95	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
96	Ap.27 / Ap.28	Arrankudiaga	Arroyo Zabala	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa

Derivación a ST Cementos Rezola

En la derivación a la ST. Cementos Rezola, el tramo comprendido entre el nuevo apoyo de entronque Ap.14N y el apoyo existente Ap.4_REZ discurre por un trazado nuevo. Esto supone desmontar el tramo desde el mencionado apoyo Ap.4_REZ hasta el actual punto de entronque en el Ap.17 de la L/ Basauri-Llodio. La longitud de este tramo a desmontar es de 866 m de doble circuito íntegramente aéreos, con 2 cables de tierra convencionales de acero. Se desmontarán cables, apoyos, herrajes y aisladores.

TRAMO A DESMONTAR	
Longitud (m)	866
Inicio	APOYO Nº4_REZ
Final	APOYO Nº17
Nº de circuitos	2
Tipo de conductor	HAWK
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de tierra	Ac-50

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
1	508.070	4.782.156	110,77
2	508.056	4.782.366	85,62
3	507.967	4.782.553	86,79

Los cruzamientos en esta derivación se muestran en la siguiente tabla

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCION
1	Ap.17 / Ap.1	Arrigorriaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
2	Ap.17 / Ap.1	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
3	Ap.17 / Ap.1	Arrigorriaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
4	Ap.17 / Ap.1	Arrigorriaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
5	Ap.1 / Ap.2	Arrigorriaga	Tubería de Agua	Consorcio de aguas Bilbao-Bizkaia	Calle San Vicente, 8 Hall de entrada del Edificio Albia 1, 48001 Bilbao
6	Ap.1 / Ap.2	Arrigorriaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
7	Ap.2 / Ap.3	Arrigorriaga	Vaguada Catastral	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
8	Ap.2 / Ap.3	Arrigorriaga	Línea Eléctrica 400kV	Red Eléctrica Española	Camino Miramar, 60. Edificio REE, 48014 Bilbao, Vizcaya

Derivación a ST Barazar

En el caso de la derivación a la ST Barazar la nueva traza de la línea Basauri-Llodio cruza a esta derivación en su apoyo existente nº65. Esto supone desmontar el tramo desde el actual apoyo Ap. 22 de la Basauri-Llodio hasta el mencionado Ap.65. La longitud de este tramo es de 1.230 m de simple circuito íntegramente aéreos, con 2 cables de tierra, uno convencional de acero y el otro OPGW. Se desmontarán cables, apoyos y herrajes.

TRAMO A DESMONTAR	
Longitud (m)	1.230
Inicio	APOYO Nº22
Final	APOYO Nº65
Nº de circuitos	1
Tipo de conductor	Al-Ac 354
Nº de conductores por fase	1
Configuración	CAPA
Tipo de cable de tierra	Ac-53

TRAMO A DESMONTAR

Tipo de cable de fibra óptica

OPGW

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
65	508.161	4.779.511	184,68
66	507.953	4.779.704	167,66
67	507.709	4.779.931	133,45
68	507.492	4.780.129	93,12

Los cruzamientos en esta derivación se muestran en la siguiente tabla

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCION
1	Ap.66 / Ap.67	Ugao-Miraballes	Camino Asfaltado	Ayuntamiento Ugao-Miraballes	Herriaren Enparantza, s/n, 48490 Miraballes, Vizcaya
2	Ap.66 / Ap.67	Ugao-Miraballes	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
3	Ap.67 / Ap.68	Ugao-Miraballes	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
4	Ap.68 / Ap.69=22	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
5	Ap.68 / Ap.69=22	Ugao-Miraballes	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
6	Ap.68 / Ap.69=22	Ugao-Miraballes	Autopista AP-68	Ministerio de Fomento	Paseo de la Castellana, 67. Nuevos Ministerios. 28071 Madrid
7	Ap.68 / Ap.69=22	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia

1.6.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 14 (catorce) meses, incluyendo en el mismo los períodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de los correspondientes servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en un plazo aproximado de 6 (seis) meses.

1.6.4 Materiales de la línea eléctrica

1.6.4.1 Apoyos

Los apoyos 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 esta línea los siguientes tipos de apoyo:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
11T150	Anclaje y ángulo grande
12E120	Alineación reforzada
12E140	Anclaje y ángulo medio
12E150	Anclaje y ángulo grande
12E190	Fin de línea
12H240	Pórtico
12TK	Anclaje y ángulo medio
22DK	Derivación
22E140	Anclaje y ángulo medio

Los apoyos del tipo 12E que se utilizarán en la línea troncal Basauri-Llodio poseerán un único cuerno para el cable de tierra, mientras que en la derivación a ST Cementos Rezola estos apoyos tipo 12E poseerán doble cuerno para los cables de tierra.

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.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

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

Los apoyos existentes en la presente línea son los siguientes:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
2b	Anclaje y Fin de línea
AN-21	Anclaje y ángulo grande
223bE	Anclaje y ángulo grande
12eb	Anclaje y ángulo grande
12E140	Anclaje y ángulo medio

1.6.4.2 Conductor

En el tramo de línea a renovar existen dos vanos cuya renovación de conductores, herrajes y aislamiento ya se ha realizado por lo que no se sustituirán nuevamente. El conductor a mantener es de aluminio y acero, siendo sus principales características las siguientes:

Conductor existente a mantener en los vanos Bas-1 y Ap.4-Ap.5 y conductor a instalar en los tramos Ap.2-Ap.3 :

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR	
Tipo de cable (código)	242-AL1/39-ST1A (54 63 023)
Diámetro aparente (mm)	21,8
Sección de aluminio (Al) (mm ²)	241,7
Sección de acero (Ac) (mm ²)	39,4
Sección total (mm ²)	281,1
Carga de rotura (daN)	8.450
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	7.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,1194
Composición (nº x Al + nº x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,977
Coeficiente de dilatación lineal (ºC ⁻¹)	18,9 x 10 ⁻⁶

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

Conductor a instalar en los tramos Ap.1-Ap.2, Ap.3-Ap.4 y Ap.5- ST Llodio

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW	
Tipo de cable (código)	242-AL1/39-A20SA (54 63 622)
Diámetro aparente (mm)	21,8
Sección de aluminio (Al) (mm ²)	241,7
Sección de acero (Ac) (mm ²)	39,4
Sección total (mm ²)	281,1
Carga de rotura (daN)	8.720
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	7.200
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,1131
Composición (nº x Al + nº x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,929
Coeficiente de dilatación lineal (ºC ⁻¹)	19,1 x 10 ⁻⁶

1.6.4.3 Cable de tierra y/o compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea llevará un cable de tierra tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO

Tipo de cable (código)	OPGW-16-80/0 (33 26 363)
Nº de FIBRAS	80
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

En el tramo nuevo de la derivación a ST Cementos Rezola se tenderá cable de tierra de acero

CARACTERÍSTICAS del CABLE DE TIERRA

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
Masa (kg/m)	1,618
Coeficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	12 x 2,37

1.6.4.4 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.

1.6.4.4.1 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:

PROYECTO DE RENOVACIÓN
 LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
 DOBLE CIRCUITO,
 ST BASAURI - ST LLODIO

- En las cadenas de amarre simples, por 1 aislador compuesto
- En las cadenas de amarre dobles, 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:

Línea Troncal Basauri-Llodio

Nº APOYO	CADENAS ANT/POST
BAS	ASS1R132CPI
1	ASS1R132CP
2	ASS1R132CP/ASS2R132CP
3	ASS2R132CP
4	ASS2R132CP
5	ASS2R132CP
5B	ASS2R132CP
6N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
7N	ASS1R132CP/ASS2R132CP
8N	ASS2R132CP
9N	ASS2R132CP
10N	ASS2R132CP
11N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
12N	ASS1R132CP
13N	ASS1R132CP
14N	ASS1R132CP/ASS1R132CP (DERV. REZOLA)
15N	ASS1R132CP
15N Bis	ASS1R132CP
16N	ASS1R132CP
17N	SSS1R132CP-D

Nº APOYO	CADENAS ANT/POST
18N	ASS1R132CP
19N	SSS1R132CP-C
20N	ASS1R132CP
21N	SSS1R132CP-D
22N	ASS2R132CP
23N	ASS2R132CP/ASS1R132CP (DERV. BARAZAR)
24N	SSS1R132CP-C
25N	ASS1R132CP/ASS2R132CP
26N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
27N	ASS1R132CP
28N	ASS1R132CP
29N	SSS1R132CP-C
30N	ASS1R132CP
31N	SSS1R132CP-C
32N	ASS1R132CP/ASS2R132CP
33N	ASS2R132CP
34N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
35	ASS1R132CP/ASS2R132CP
36N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
37N	ASS1R132CP
38	ASS1R132CP/ASS2R132CP
39	ASS2R132CP
40	ASS2R132CP
ST.LLUDIO	ASS1R132CPI

Derivación a ST Cementos Rezola

Nº APOYO	CADENAS ANT/POST
1N_(REZ)	ASS1R132CP/ASS2R132CP
2N_(REZ)	ASS2R132CP
3N_(REZ)	ASS2R132CP/ASS1R132CP
4_(REZ)	ASS1R132CP

Derivación a ST Barazar

Nº APOYO	CADENAS ANT/POST
65N_(BAR)	ASS1R132CP/ASS2R132CP

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.

1.6.4.5 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	12.000	52 50 023
Cadena de Suspensión Sencilla Doble Grapa	Según plano	12.000	-
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.ADS1C	12.000	52 50 058

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE DE TIERRA	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
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.ST2-TO 15	7.000	52 50 246
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.

1.6.4.6 Puestas a tierra

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.

En el apartado Planos se pueden ver los sistemas de puesta a tierra de apoyos frecuentados y no frecuentados para apoyos con cimentación monoblock y apoyos con cimentación formada por cuatro macizos independientes. Esta designación responde a lo especificado en la norma Iberdrola MT 2.22.03 (Diseño de puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal 132 kV con hilo de tierra).

1.6.4.7 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*”. Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento de tipo Portland CEM II/AS 32,5 y ésta se hará según tipificación EHE-08.

En el caso de apoyos monoblock, el macizo de hormigón será único y de sección cuadrada.

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

1.6.4.8 Amortiguadores

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

1.6.4.9 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.

1.6.4.10 Materiales del tramo de línea a desmontar

Línea Troncal Basauri-Llodio

Se desmontarán cables, apoyos, herrajes y aisladores desde el Ap.6 hasta el Ap.28 existente, este último se sustituirá por el nuevo Ap.30N.

Entre el Ap.28 existente y la ST. Llodio se mantendrán solo los actuales apoyos 33, 36, 37 y 38 los cuales se renumerarán como 35, 38, 39 y 40 respectivamente. Se sustituirán los conductores, herrajes y aisladores, así como los apoyos no indicados anteriormente en este tramo. La longitud de este tramo es de 3.585 m.

En el vano entre los apoyos existentes Ap.21 y Ap.22 existe un cable de fibra óptica autosoportado tipo FOADK que será desmontado y sustituido por el nuevo OPGW. Este vano tiene una longitud de 472 m.

Entre el apoyo existente Ap.36 (renumerado a Ap.38) y la ST Llodio existe un cable de tierra de acero Ac-53 que también será desmontado y sustituido por el nuevo OPGW. Este tramo tiene una longitud de 711 m.

Derivación a ST Cementos Rezola

En la derivación a la ST. Cementos Rezola el tramo comprendido entre el apoyo de entronque Ap.14N y el apoyo existente Ap.4_REZ discurre por un trazado nuevo. Esto supone desmontar el tramo desde el mencionado apoyo Ap. 4_REZ hasta el actual punto de entronque en el Ap.17 de la Basauri-Llodio. La longitud de este tramo a desmontar es de 866 m de doble circuito íntegramente aéreos, con 2 cables de tierra convencionales de acero. Se desmontarán cables, apoyos, herrajes y aisladores.

Derivación a ST Barazar

En el caso de la derivación a la ST Barazar la nueva traza de la línea Basauri-Llodio cruza a esta línea en su apoyo existente nº65. Esto supone desmontar el tramo desde el apoyo actual Ap. 22 de la Basauri-Llodio hasta el mencionado Ap.65. La longitud de este tramo es de 1.230 m de simple circuito íntegramente aéreos, con 2 cables de tierra, uno convencional de acero y el otro OPGW. Se desmontarán cables, apoyos y herrajes.

1.7 Afecciones

1.7.1 Normas generales

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

1.7.2 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.

1.7.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

1.7.3.1 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

En este proyecto la distancia mínima de los conductores al terreno es 8,5 metros, por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

1.7.3.2 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, habiendo solicitado donde ha procedido, los condicionantes específicos al Organismo o Entidad afectada.

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

1.7.3.2.1 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:

PROYECTO DE RENOVACIÓN
 LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
 DOBLE CIRCUITO,
 ST BASAURI - ST LLODIO

- 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
30	36	0,35	2,00
132	145	1,20	4,00

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

En este proyecto la distancia mínima es 7,05 m (apoyo 40) para una línea de 13,2 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
220	245	2,00	5,50
400	420	3,20	7,20

- 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
220	245	1,70	3,20
400	420	2,80	4,30

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 cruzamiento 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 cruzamiento quedando la línea de menor tensión por encima, se obtiene la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

1.7.3.3 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.

Como norma general en este proyecto, en cruzamientos y paralelismos con autopistas, autovías y ferrocarriles no se instalan apoyos a distancias inferiores a 100 metros, medidos desde la arista exterior de la calzada, en el caso de autopistas y autovías, o desde los carriles exteriores de la vía en el caso de ferrocarriles sin electrificar. Asimismo esta distancia de 100 m deberá observarse en las variantes o carreteras de circunvalación que se construyan con el objeto de eliminar las travesías de las poblaciones.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a carreteras, y siempre que no se pueda mantener los 100 m en autopistas o autovías se deberá considerar 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.
- Para caminos asfaltados, los apoyos se proyectan a una distancia mínima a la arista exterior de explanación (según definición de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras) de 25 metros.
- 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, y siempre que no se pueda mantener los 100 metros dados como norma general se tiene 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.

1.7.3.3.1 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

En este proyecto la altura mínima de los conductores a carreteras es 9,5 metros, por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

1.7.3.3.2 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.

1.7.3.4 Afección ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

Se considerarán las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos y paralelismos con ferrocarriles sin electrificar.

1.7.3.4.1 Cruzamientos

Según el punto 5.9 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, para la realización de cruzamiento sobre ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la 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, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril viene definida mediante la expresión:

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

con un mínimo de 4 metros.

La distancia 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	4,70

Se tiene en cuenta que si estos vehículos están provistos de troles o cualquier otro elemento de toma de corriente que en caso accidental pudiera separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica estarán situados a una altura suficiente para cumplir estas distancias de seguridad en la situación más desfavorable de dichos elementos.

Se tiene en cuenta también que en estos cruzamientos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.7.3.4.2 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, esto es, igual que con los cruzamientos con 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.

1.7.3.5 Afección a gasoductos y oleoductos

Se mantendrá una distancia mínima de 14 metros entre el apoyo más próximo en perpendicular a la canalización, tanto para cruzamientos como para paralelismos.

1.7.3.6 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).

1.7.3.6.1 Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

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 zona de servidumbre de vuelo incrementada por la distancia mínima, a ambos lados de dicha proyección, mostrada 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)	D _{MÍNIMA} (m)
132	145	1,20	2,70	9,00

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá esta distancia denominada Distancia Explosiva, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor.

En este proyecto, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Para la tala del arbolado que queda debajo de la línea eléctrica, esta distancia de seguridad entre el límite de altura de dicho arbolado y los conductores, debe mantenerse considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.
- Para el cálculo de esta distancia entre los conductores extremos de la línea y el arbolado próximo, se consideran los conductores y las cadenas de aisladores en sus condiciones de máximo desvío definidas según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

En cualquier caso, con la intención de disminuir al máximo la tala y poda innecesaria y evitar así ese perjuicio para los propietarios, la zona afectada por la servidumbre de la instalación de la línea eléctrica se verá modificada conforme al perfil y las necesidades mínimas obligatorias del mantenimiento de la instalación, evitando así mayores deforestaciones.

Para el paso por bosques, árboles y masas de arbolado no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.7.3.6.2 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

Como norma general, si no se evita el paso próximo, se mantendrá las distancias de seguridad mayores como distancia horizontal entre los conductores de la línea y los edificios y construcciones contiguos.

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

1.7.4 Cruzamientos del proyecto

1.7.4.1 Relación de cruzamientos

Línea troncal Basauri-Llodio

Nº CRUZ	APOYO ANT.	APOYO POST.	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D _{MÍNIMA} VERTICAL (m)	D _{REAL} (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
3	2	3	-	45,91 (Ap.2)		Línea Telefónica	4,4	7,38	Telefónica S.A.
6	2	3	-	97,10 (Ap.2)		Línea Telefónica	4,4	7,59	Telefónica S.A.
30	6N	7N	-	79,53 (Ap.6N)		Línea Telefónica	4,4	13,65	Telefónica S.A.
34	8N	9N	-	174,86(Ap.9N)		Línea Telefónica	4,4	56,27	Telefónica S.A.
41	10N	11N	-	76,18 (Ap.11)		Línea Telefónica	4,4	9,93	Telefónica S.A.
53	20N	21N	-	32,50 (Ap.21N)		Línea Telefónica	4,4	8,49	Telefónica S.A.
59	22N	23N	-	195,16 (Ap.22N)		Línea Telefónica	4,4	55,69	Telefónica S.A.
69	33N	34N	-	98,01 (Ap.33N)		Línea Telefónica	4,4	9,92	Telefónica S.A.
79	34N	35	-	6,91 (Ap.35)		Línea Telefónica	4,4	11,16	Telefónica S.A.
83	35	36N	-	187,65 (Ap.36N)		Línea Telefónica	4,4	33,04	Telefónica S.A.
87	35	36N	-	131,57 (Ap.36N)		Línea Telefónica	4,4	33,53	Telefónica S.A.
94	39	40	-	16,57 (Ap.39)		Línea Telefónica	4,4	15,73	Telefónica S.A.

Derivación a ST Cementos Rezola

Nº CRUZ	APOYO ANT.	APOYO POST.	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D _{MÍNIMA} VERTICAL (m)	D _{REAL} (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
3	1N_REZ	2N_REZ	-	9,17 (Ap.1N_REZ)		Línea Telefónica	4,4	15,95	Telefónica S.A.

Cabe destacar que en el nuevo vano entre los Ap.1N_REZ y Ap.2N_(REZ) de la Derivación a la ST Cementos Rezola se cruzará con la actual línea Basauri-Llodio entre los apoyos existentes 14 y 15. El desmontaje de este tramo de la línea existente Basauri-Llodio debe ser previo al montaje del nuevo tramo entre los Ap.1N_REZ y Ap.2N_REZ.

1.7.5 Condicionados especiales

1.7.5.1 Uso de balizas

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

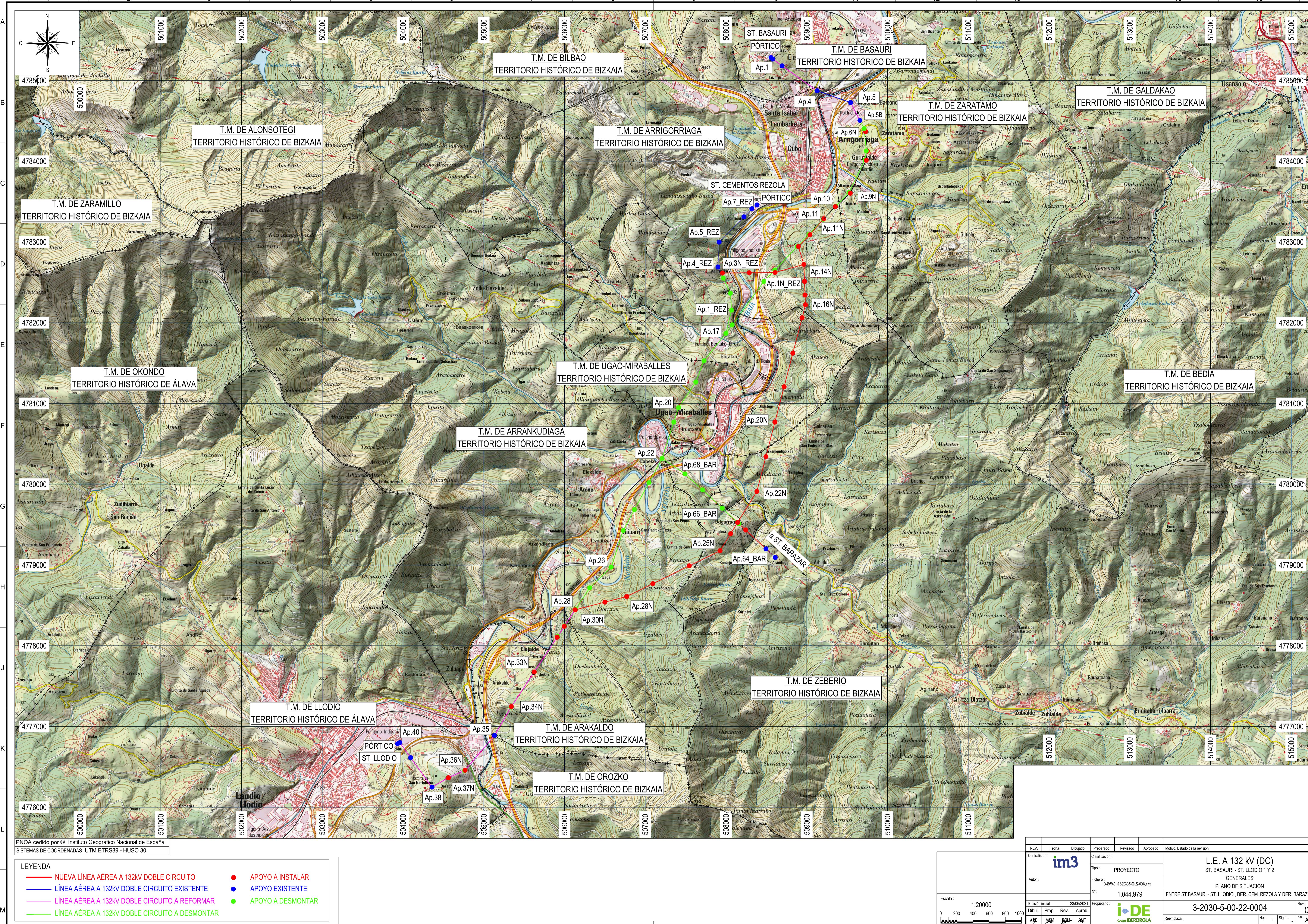
Asimismo, se instalarán salvapájaros y disuasores de nidificación como resultado de condicionados al proyecto de ejecución si los hubiera.

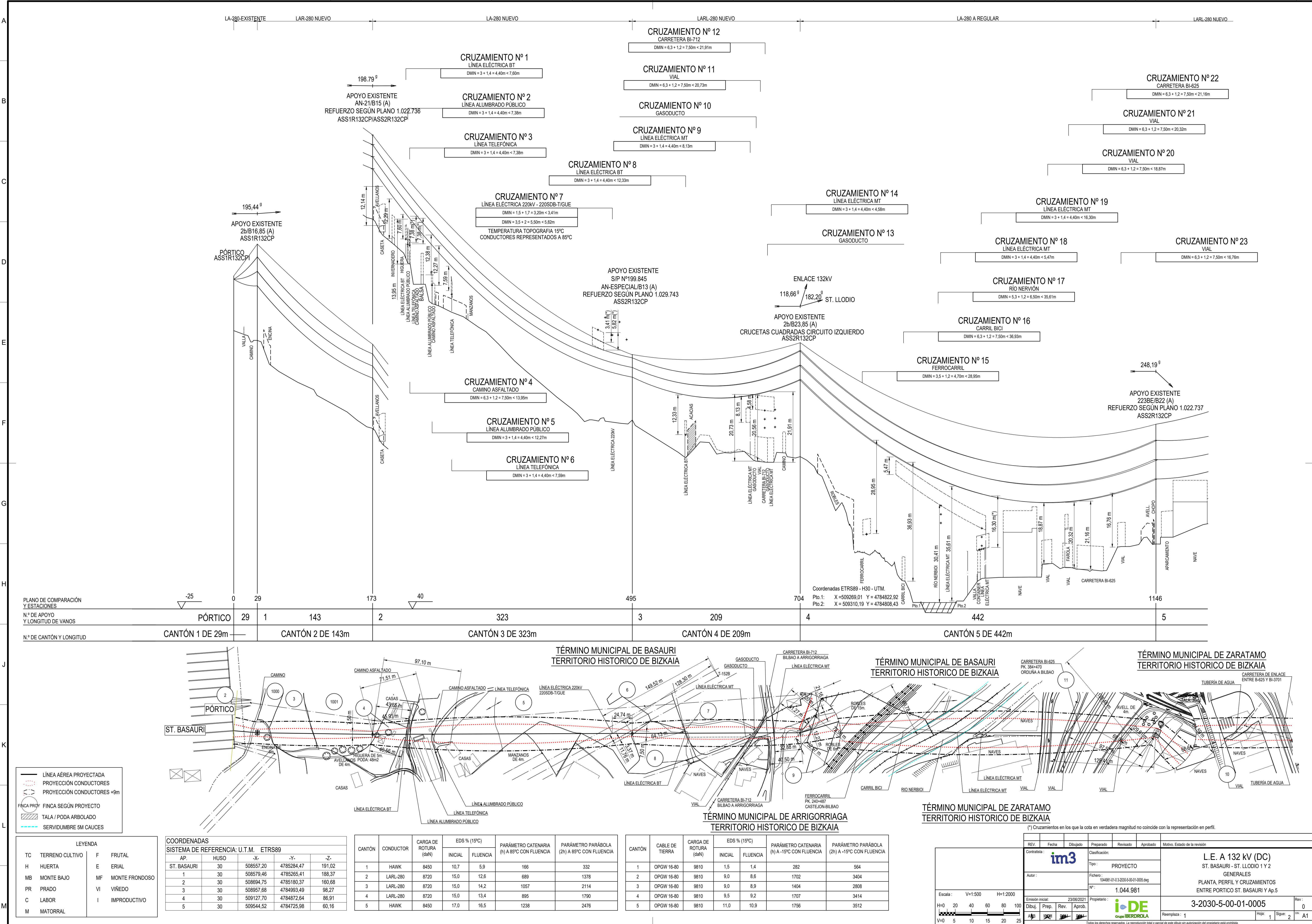
2. PLANOS

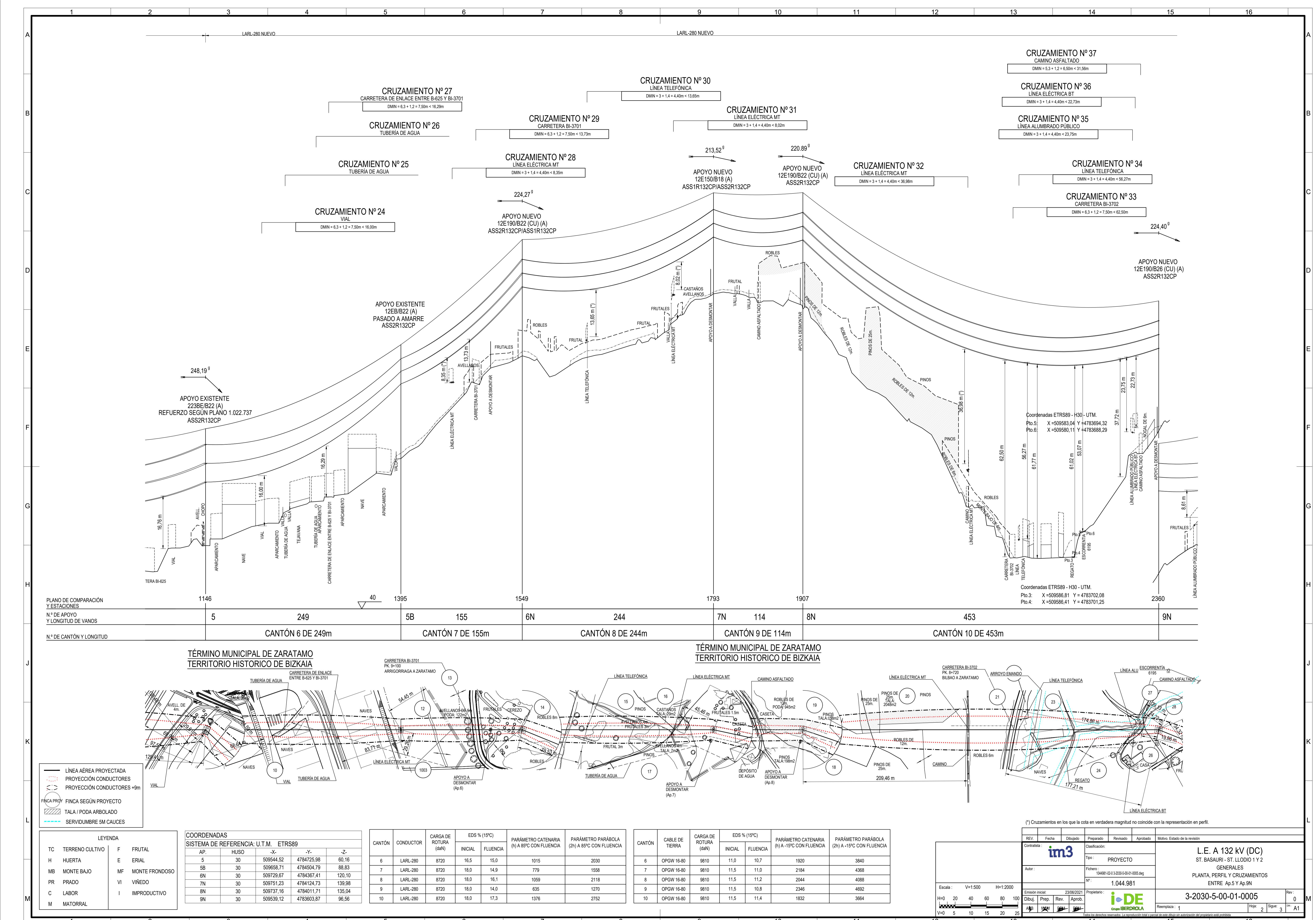
TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
SITUACIÓN	1.044.979	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO ST BASAURI – ST LLODIO 1 Y 2	1.044.981	1,2,3,5, 9,10,11	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO DERIVACIÓN A ST CEMENTOS REZOLA	1.044.985	1	0
REFUERZO APOYO Ap.2	1.044.990	1	0
REFUERZO APOYO Ap.3	1.044.992	1	0
ESQUEMA DE APOYO 12E120 (CU)	994.936	1	0
ESQUEMA DE APOYO 12E140 (CU)	990.514	1	1
ESQUEMA DE APOYO 12E150 (CU)	996.726	1	0
ESQUEMA DE APOYO 12E190 (CU)	1.022.769	1	0
REFUERZO APOYO Ap.40	1.045.689	1	0
CIMENTACIÓN APOYO 12E120	792.900	1	E
CIMENTACIÓN APOYO 12E140	792.901	1	D
CIMENTACIÓN APOYO 12E150	792.902	1	D
CIMENTACIÓN APOYO 12E190	983.648	1	B
CIMENTACIÓN APOYO 22E140	860.073	1	A
CADENA SUSPENSIÓN SSS1R132CP-C	1.038.510	1	0
CADENA SUSPENSIÓN SSS1R132CP-D	1.038.511	1	0
CADENA AMARRE ASS1R132CP	804.352	1	B
CADENA AMARRE ASS1R132CPI	804.354	1	A
CADENA AMARRE DOBLE ASS2R132CP	1.005.370	1	1
CADENA AMARRE CT ACERO ALUMINIZADO	804.379	1	B
CADENA SUSPENSIÓN OPGW	804.387	1	B

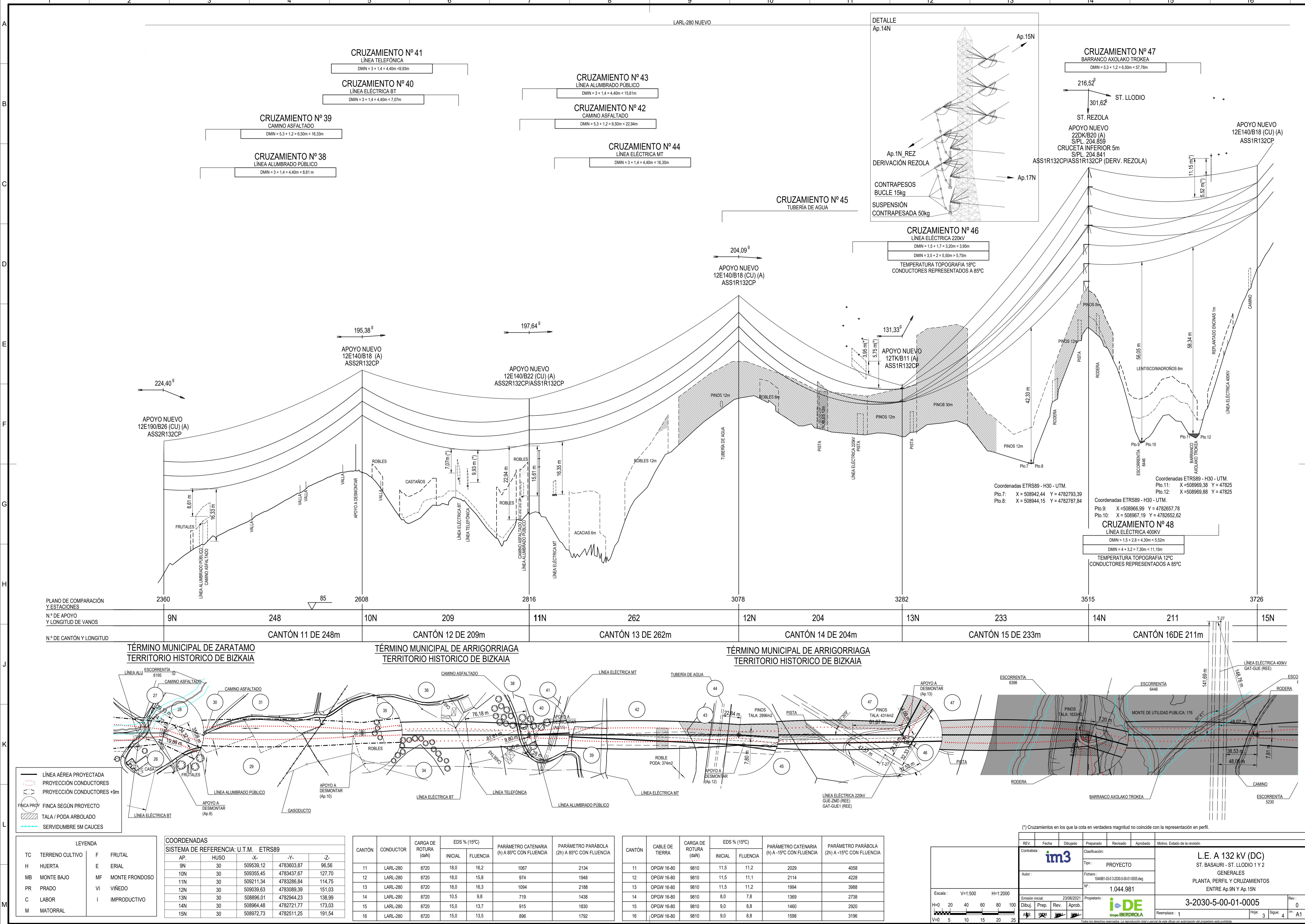
PROYECTO DE RENOVACIÓN
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,
DOBLE CIRCUITO,
ST BASAURI - ST LLODIO

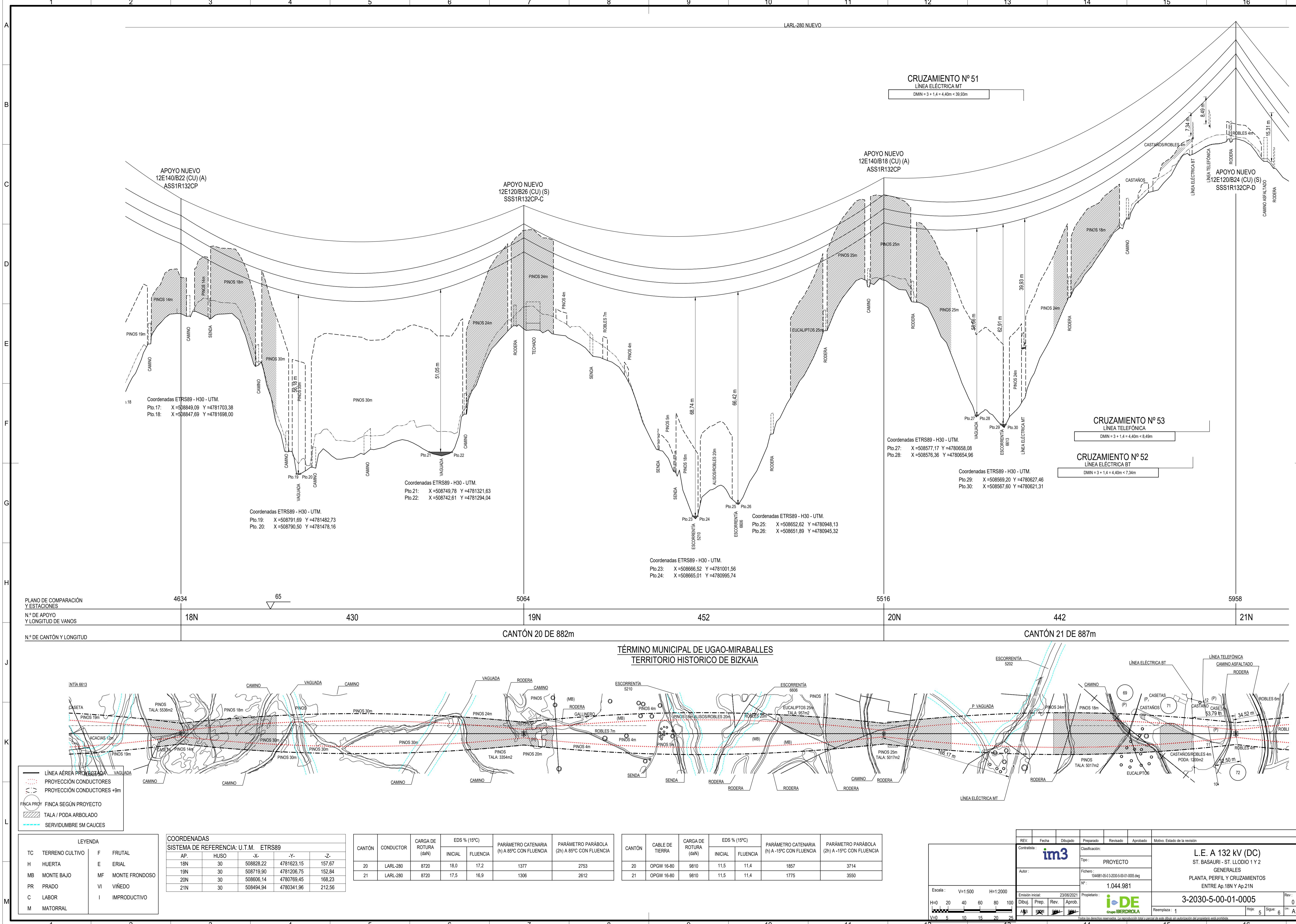
TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
CADENA AMARRE OPGW	804.390	1	F
PUESTA A TIERRA SERIE 12E1	987.782	2	1

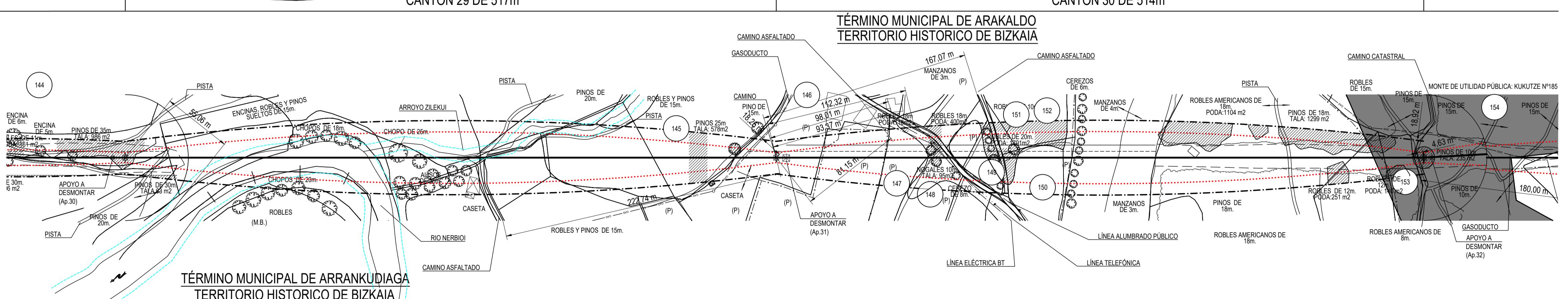
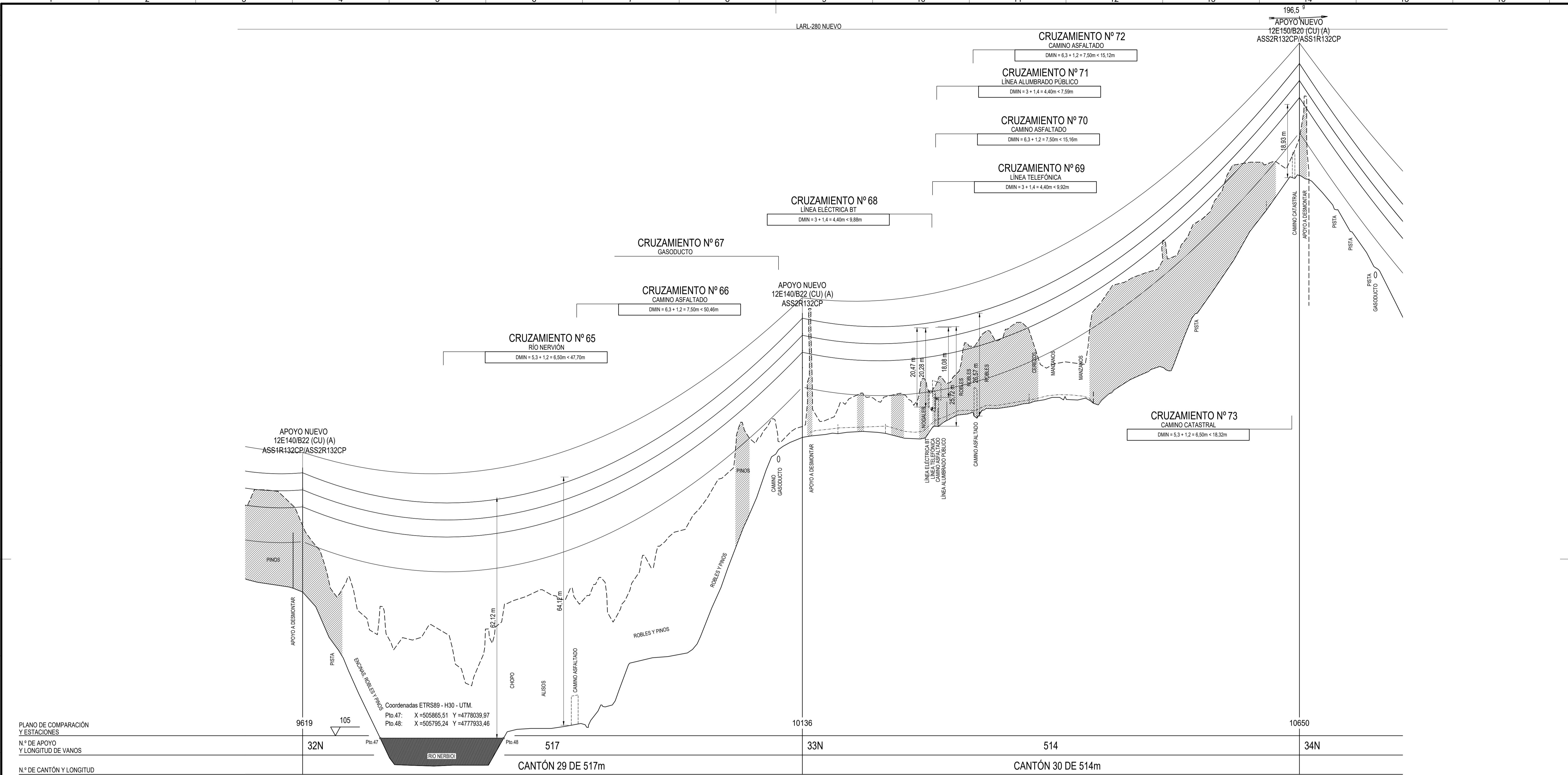












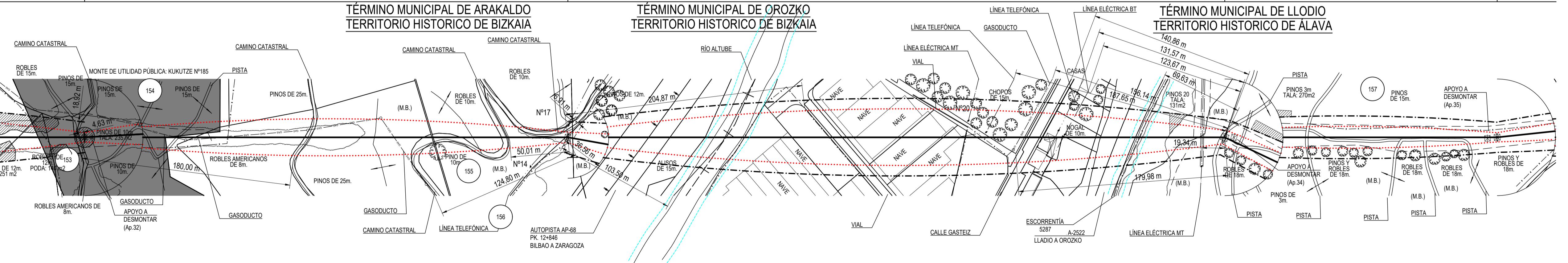
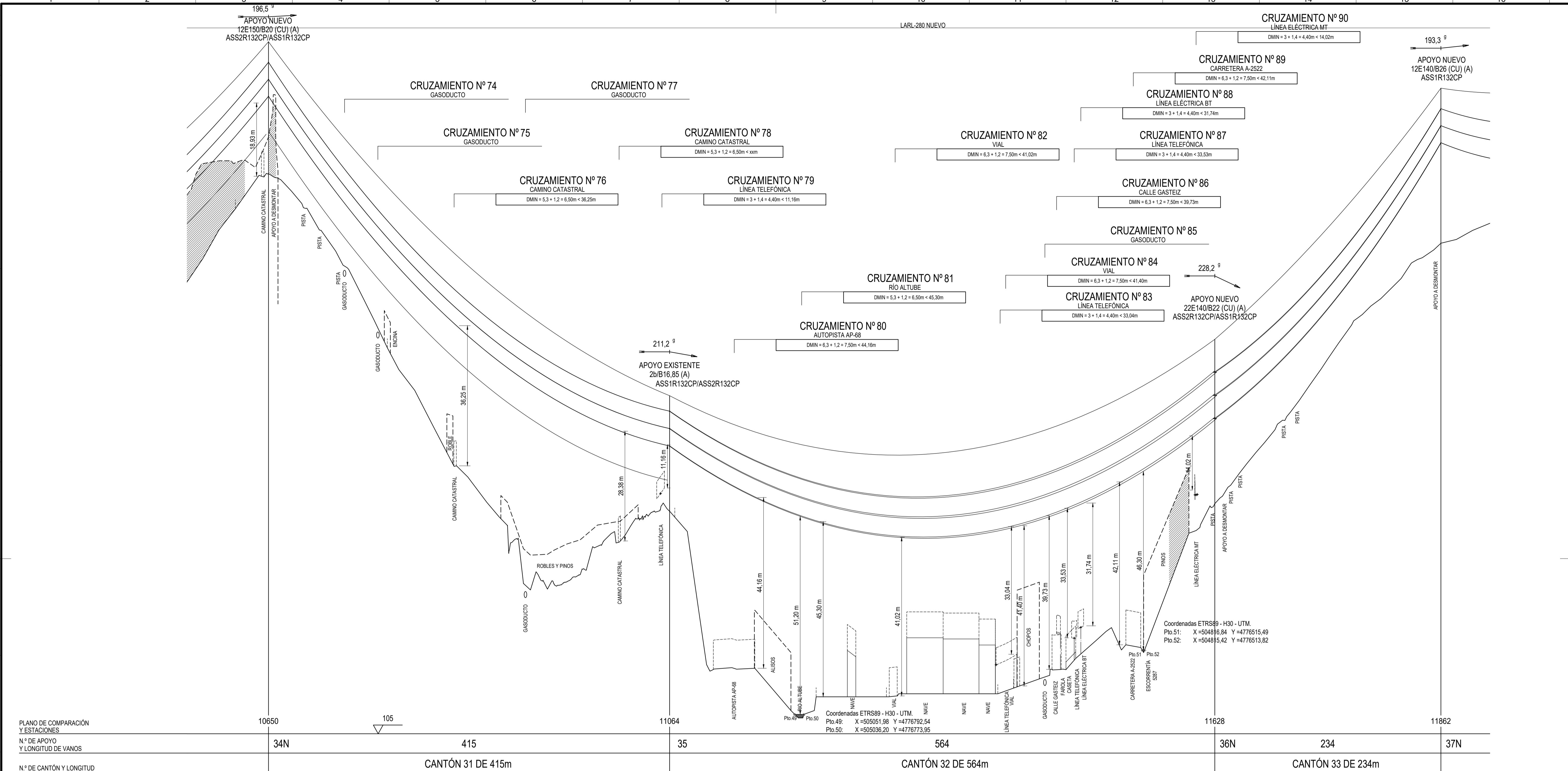
- PROTECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES +9m
- FINCA PROY FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- SERVIDUMBRE 5M CAUCES

COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETRS89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
32N	30	505909,70	4778106,92	142,12
33N	30	505625,10	4777675,60	182,06
34N	30	505342,00	4777246,54	249,85
35N	30	505342,00	4777246,54	249,85

CANTÓN	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		
29	LARL-280	8720	18,0	17,4	1425	2850
30	LARL-280	8720	18,0	17,5	1405	2809

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -15°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -15°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
29	OPGW 16-80	9810	11,5	11,4	1802	3604
30	OPGW 16-80	9810	11,5	11,4	1775	3549

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación:			L.E. A 132 kV (DC)
			Tipo :	PROYECTO		ST. BASAURI - ST. LLODIO 1 Y 2
Autor :			Fichero :	1044981-09-0 3-2030-5-00-01-0005.dwg		GENERALES
			Nº :	1.044.981		PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS
						ENTRE Ap.32N Y Ap.34N



- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES +90%
- FINCA PROY FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- SERVIDUMBRE 5M CAUCES

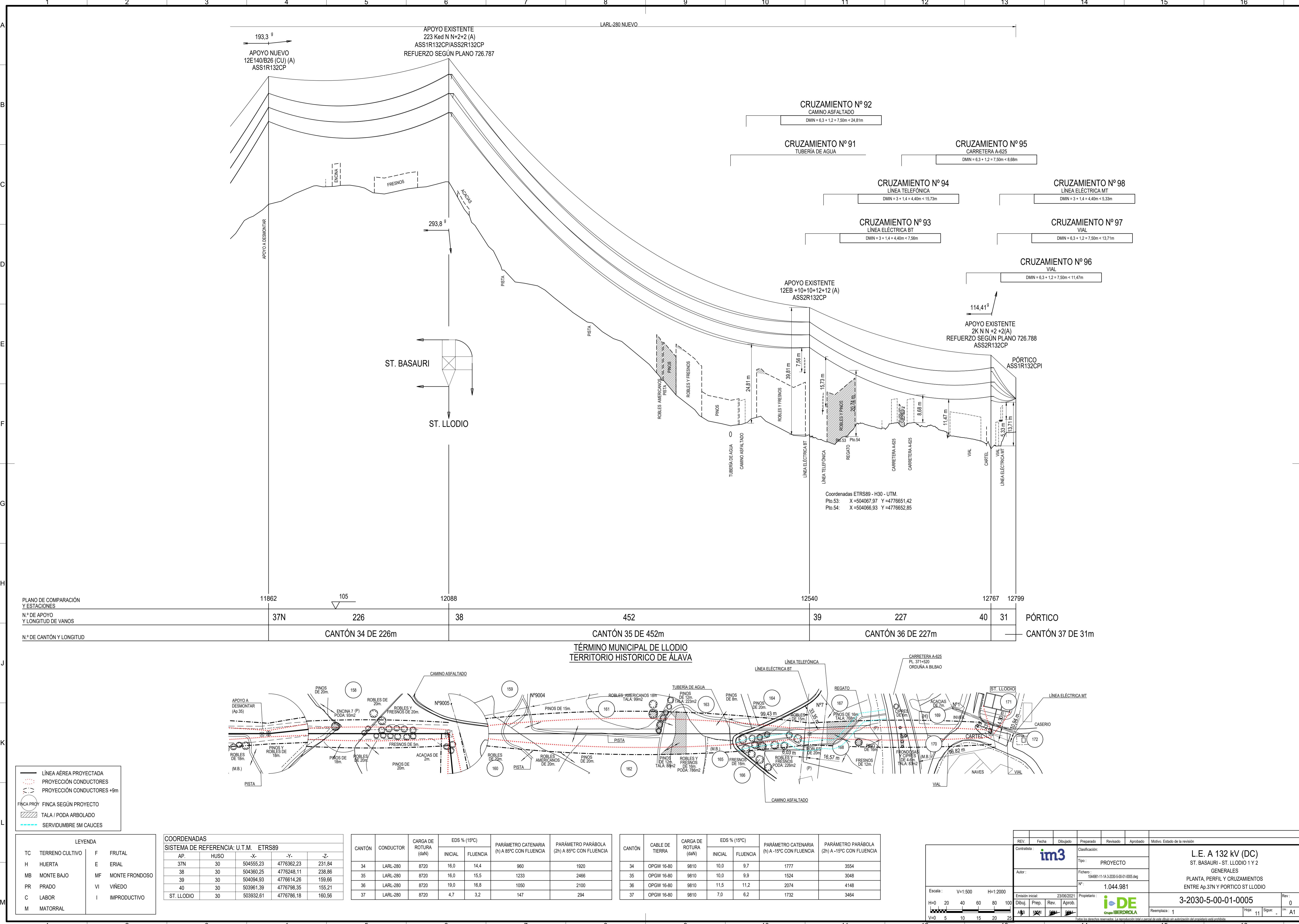
COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETRS89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
34N	30	505342,00	4777246,54	249,85
35	30	505133,17	4776888,21	162,57
36N	30	504768,34	4776458,34	164,50
37N	30	504555,23	4776362,23	231,84

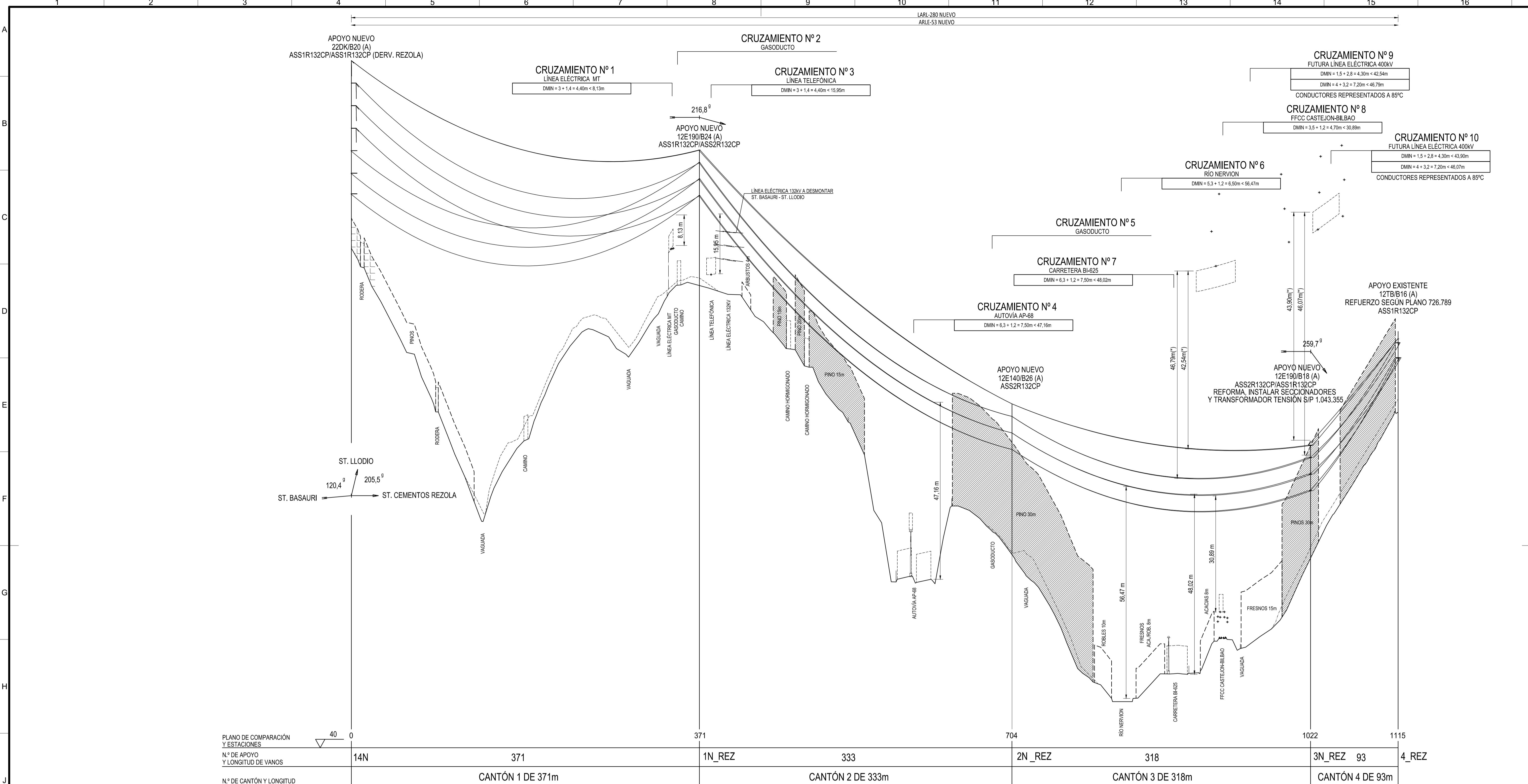
CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO (2h) A 85°C
			INICIAL	FLUENCIA		
31	LARL-280	8720	18,0	17,2	1297	
32	LARL-280	8720	18,0	17,5	1470	
33	LARL-280	8720	18,0	16,1	987	

RÁBOLA FLUENCIA	CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -15°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -15°C CON FLUENCIA
				INICIAL	FLUENCIA		
	31	OPGW 16-80	9810	11,5	11,4	1781	3562
	32	OPGW 16-80	9810	11,5	11,4	1805	3610
	33	OPGW 16-80	9810	11,5	11,2	1963	3927

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :		Clasificación:				L.E. A 132 kV (DC)
Autor :		Tipo :	PROYECTO			ST. BASAURI - ST. LLODIO 1 Y 2
		Fichero :	1044981-10-0 3-2030-5-00-01-0005.dwg			GENERALES
		Nº :	1.044.981			PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS ENTRE Ap.34N Y Ap.37N

M





LLEGENDA

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

LEYENDA	
TC	TERRENO CULTIVO
H	HUERTA
MB	MONTE BAJO
PR	PRADO
C	LABOR
M	MATORRAL
F	FRUTAL
E	ERIAL
MF	MONTE FRONDOSO
VI	VÍNEDO
I	IMPRODUCTIVO

COORDENADAS								
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETRS89								
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-				
14N	30	508964,48	4782721,77	173,03				
1N REZ	30	508607,39	4782621,75	163,10				
2N REZ	30	508274,39	4782618,52	91,44				
3N REZ	30	507956,30	4782615,44	90,49				
4 REZ	30	507900,33	4782690,12	129,05				

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 15°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
1	LARL-280	8720	11,0	10,7	900	1800
2	LARL-280	8720	18,0	16,9	1162	2324
3	LARL-280	8720	18,0	16,9	1119	2238
4	LARL-280	8720	18,0	13,6	528	1056

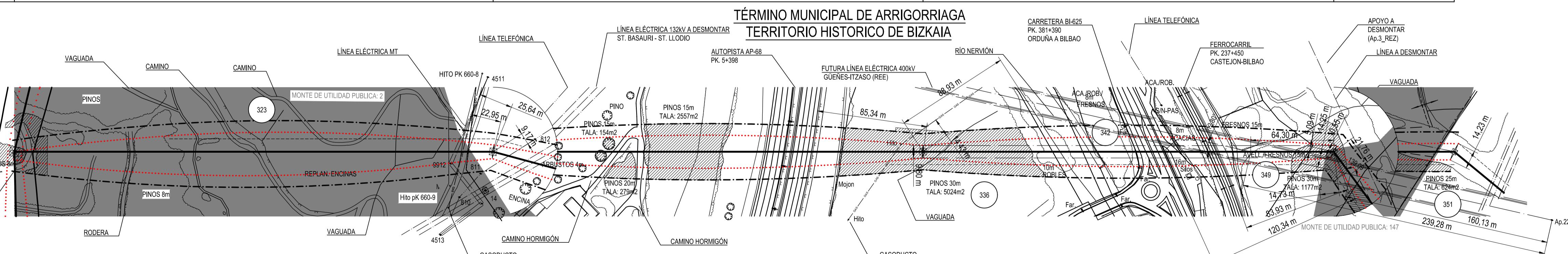
CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -15°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -15°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
1	Arte-53	6400	7,5	7,4	1431	2862
2	Arte-53	6400	11,0	10,8	2182	4364
3	Arte-53	6400	11,0	10,8	2272	4544
4	Arte-53	6400	9,0	8,4	2193	4386

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo Estado de la revisión
Contratista:	im3					
Clasificación:						
Autor:						
Fichero:						
Nº:	1.044.985					
Emisión inicial:	23/05/2021					
Dibujo:	V=1:500	H=1:2000				
Prep. Rev. Aprob.	H=0	20 40 60 80 100				
	V=0	5 10 15 20 25				

L.E. A 132kV (DC)
ST. BASAURI - ST. LLODIO 1 Y 2
DERIVACIÓN A ST. CEMENTOS REZOLA
PLANTA, PERFILES Y CRUZAMIENTOS
ENTRE Ap.14N - Ap.4 REZ

Rev. 0

M

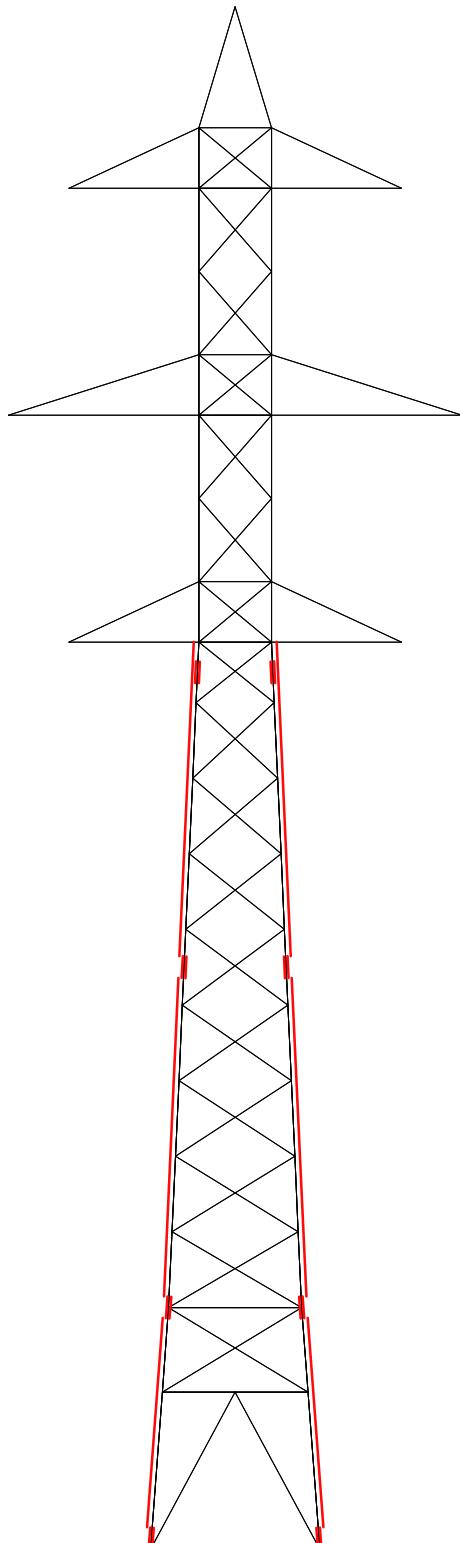


Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este documento sin autorización del propietario está prohibida.

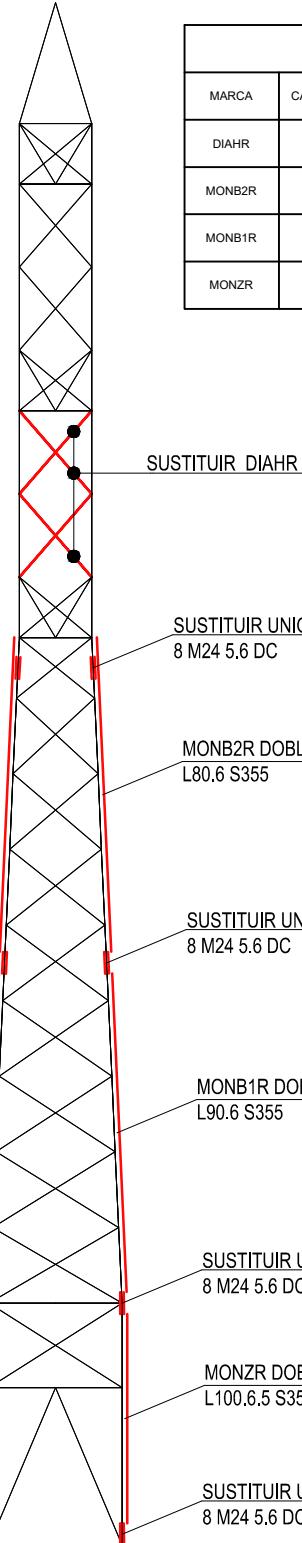
M

A1

A



B



C

VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL Y TRASERA

CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	UNIÓN
DIAHR	8	L45X5(S275JR)	1 M16 5.6
MONB2R	4	L80X6(S355)	8 M24 5.6
MONB1R	4	L90X6(S355)	8 M24 5.6
MONZR	4	L100X6.5(S355)	8 M24 5.6

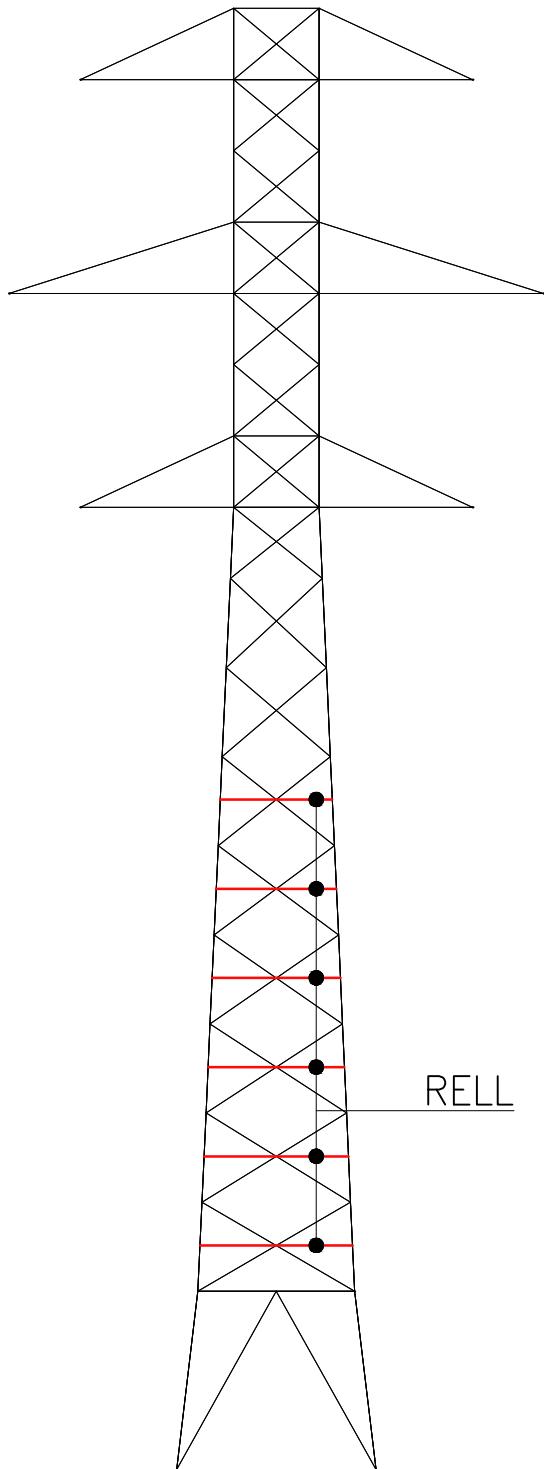
E

F

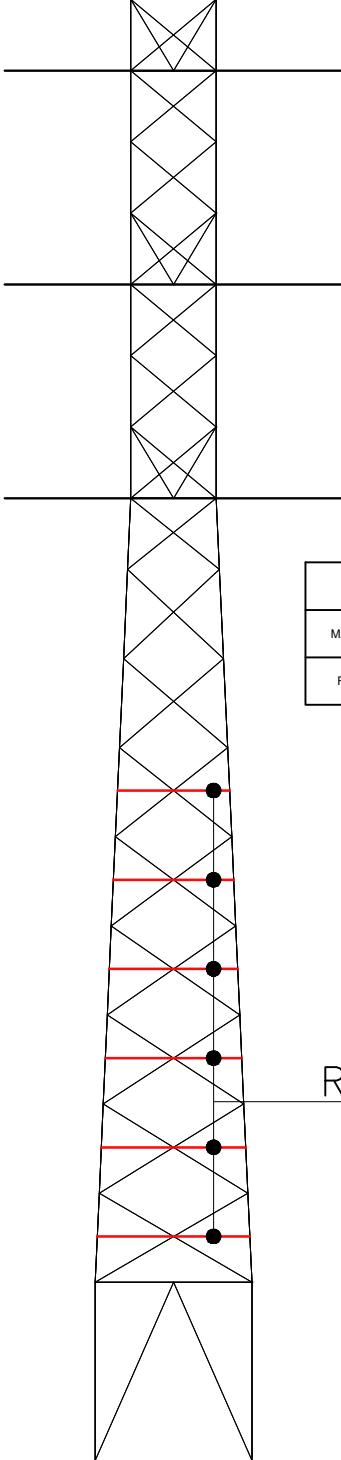
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :	im3		Clasificación:		L.E. A 132kV (DC) ST. BASAURI - ST.LLODIO 1 Y 2 GENERALES APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS APOYO 2 TIPO AN-21	
Autor :			Tipo :			
			Fichero :			
			Nº :			
Emisión inicial:	23/06/2021		Propietario :		3-2030-5-00-04-0009	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Rev : 0
<i>[Signatures]</i>	<i>[Signatures]</i>	<i>[Signatures]</i>	<i>[Signatures]</i>			
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



VISTA FRONTAL Y POSTERIOR



VISTA LATERAL

CUBICACIÓN APROXIMADA

MARCA	CANTIDAD	PERFIL	UNIÓN
RELL	24	L45X5(S275)	1M16.5.6

E

A

E

B

C

D

E

F

F

im3

Contratista :

Clasificación:

L.E. A 132kV (DC)

ST. BASAURI - ST.LLODIO 1 Y 2

GENERALES

APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

APOYO 3 TIPO AN-ESPECIAL

Autor :

Fichero :

1044992-01-0 3-2030-5-00-04-0011.dwg

Nº :

1.044.992

Emisión inicial:

23/06/2021

Propietario :

iDE
Grupo IBERDROLA**3-2030-5-00-04-0011**

Rev :

0

Dibuj.

Prep.

Rev.

Aprob.

~~ADV~~~~DPM~~~~DPM~~~~ANT~~

Reemplaza :

Hoja:

01

Sigue:

-

DIN :

A4

A

B

C

D

E

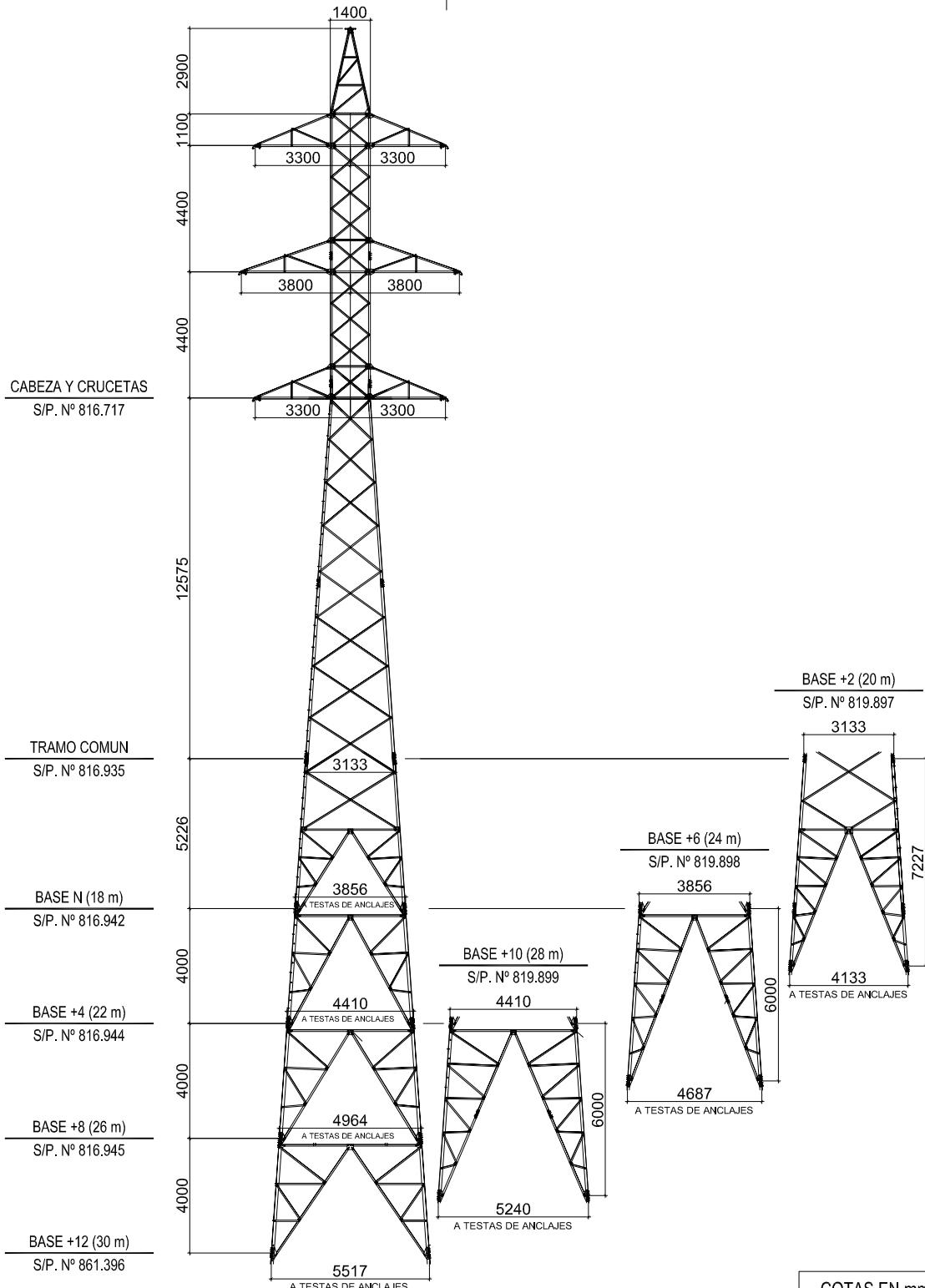
A

B

C

D

E



L.E. A 132 kV. (DC)

GENERALES

APOYO TIPO 12E120

ESQUEMA

CUERNO ÚNICO



ZDL026

Contratista :
Autor :
Fichero :
Nº :

Clasificación:
-
Tipo : PROYECTO
Fichero : 994936-01-0 3-2A00-5-00-26-0011.DWG
Nº : 994.936

Emisión inicial: 10/04/2015

Dibuj. Prep. Rev. Aprob.

ATCO ATCO VRMA RCAL

Cliente :
IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

3-2A00-5-00-26-0011

Rev : 0

Reemplaza : Hoja: 01 Sigue: - DIN: A4

A

B

C

D

E

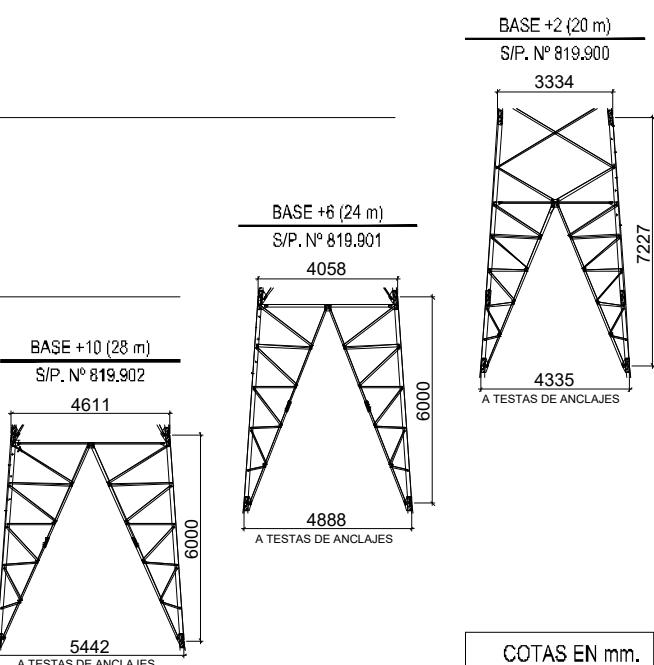
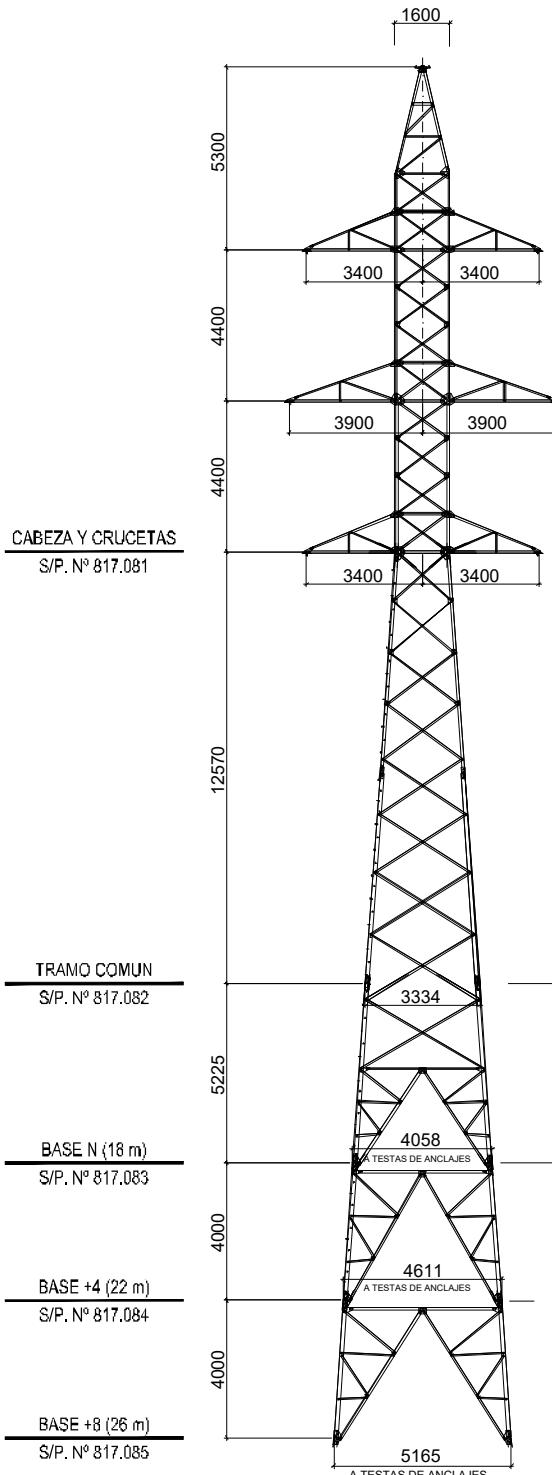
A

B

C

D

E

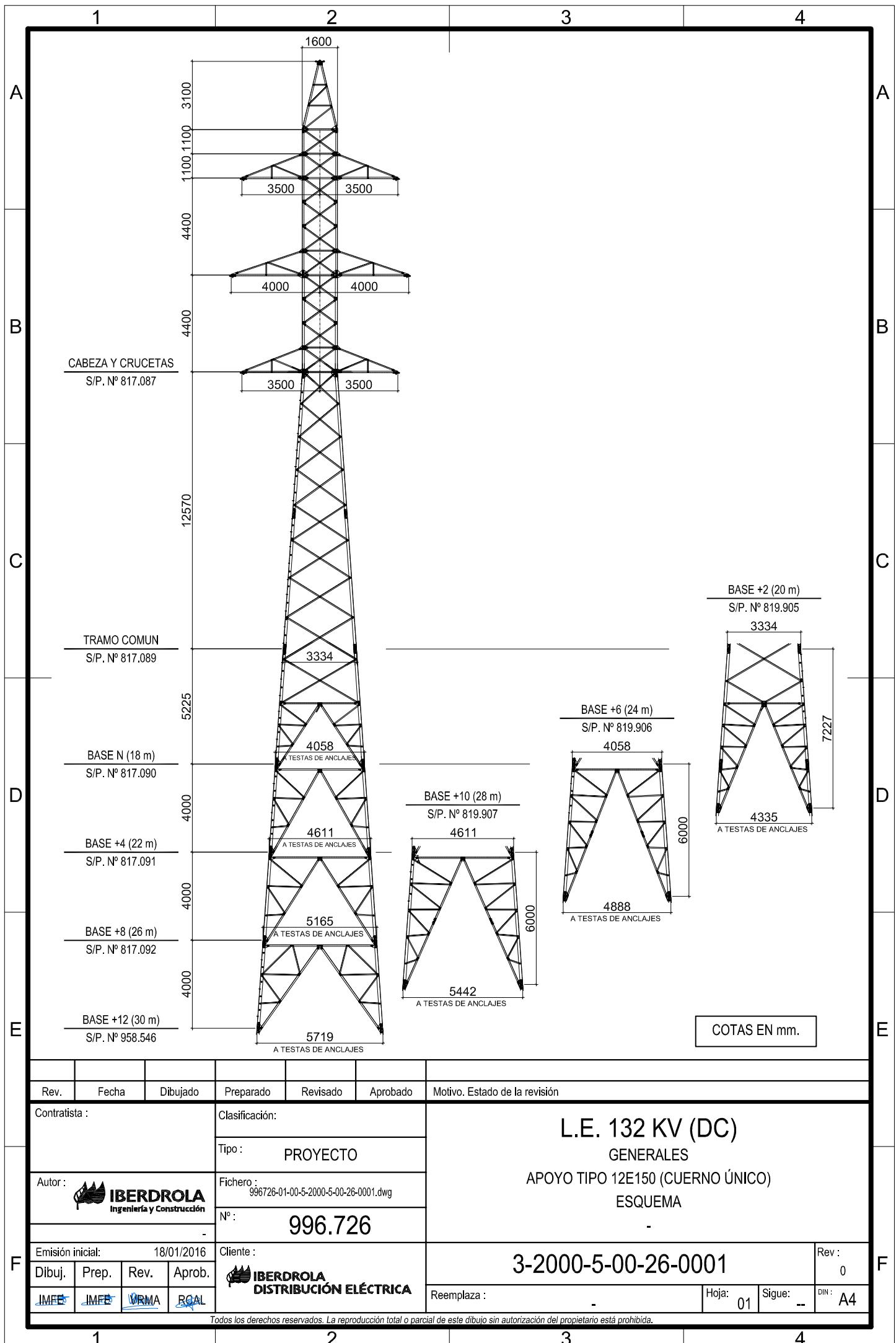


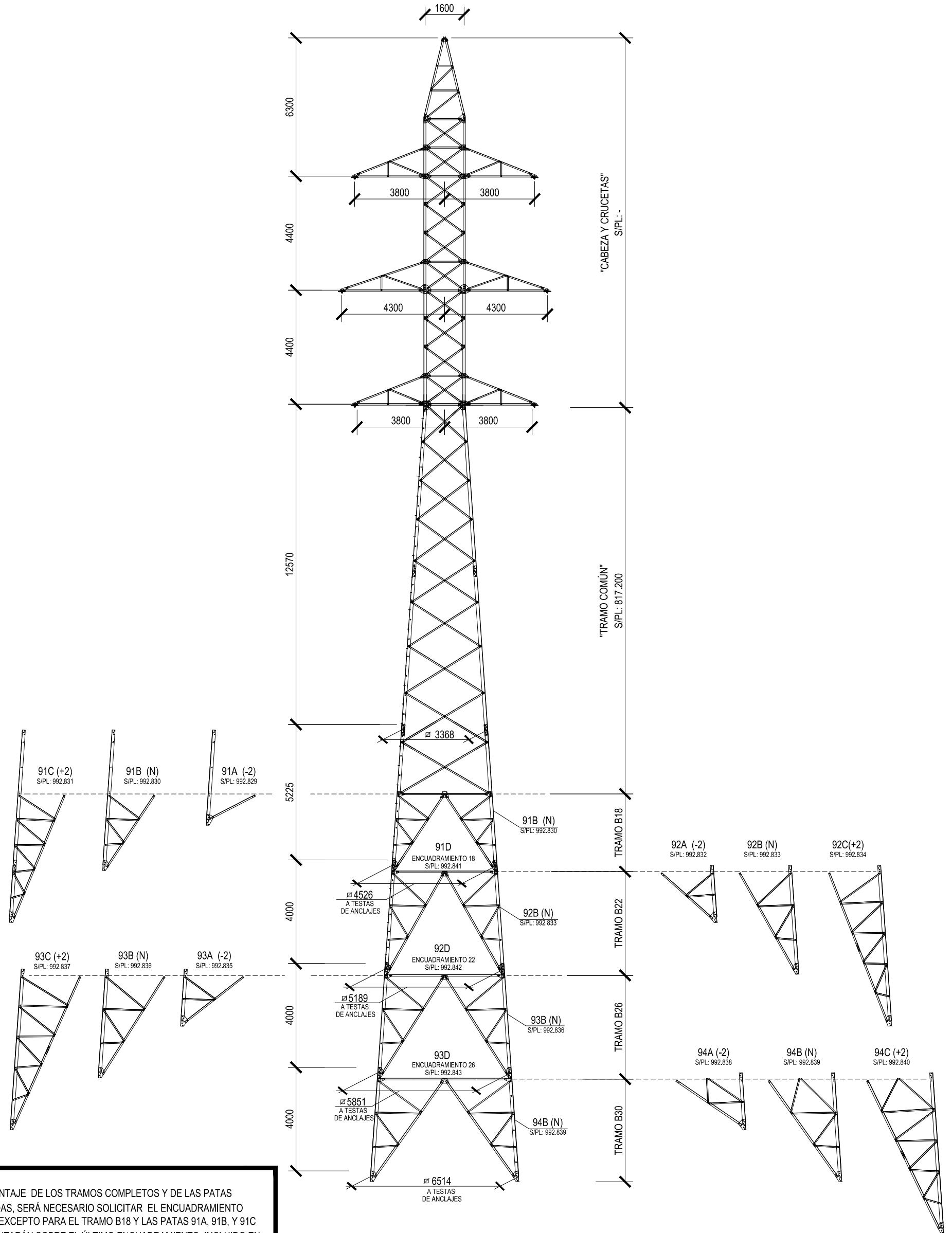
COTAS EN mm.

1	12-05-2014	AGOL	AGOL	DRRO	RCAL	INCLUSIÓN CAMPO DE CUERNO UNICO
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación:	-		L.E. A 132 KV. (DC)
			Tipo :	PROYECTO		GENERAL
Autor :	IBERDROLA Ingeniería y Construcción	ZDL026	Fichero :	99051401-1 3-2A00-5-00-26-0010 00.DWG	Nº :	APOYO TIPO 12E140 CUERNO ÚNICO ESQUEMA
			Cliente :	990.514		
Emisión inicial:	13/07/2012				3-2A00-5-00-26-0010	Rev : 1
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.		Reemplaza :	Hoja: 01 Sigue: - DN A4
	ATCO	ATCO	RCA			

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

F



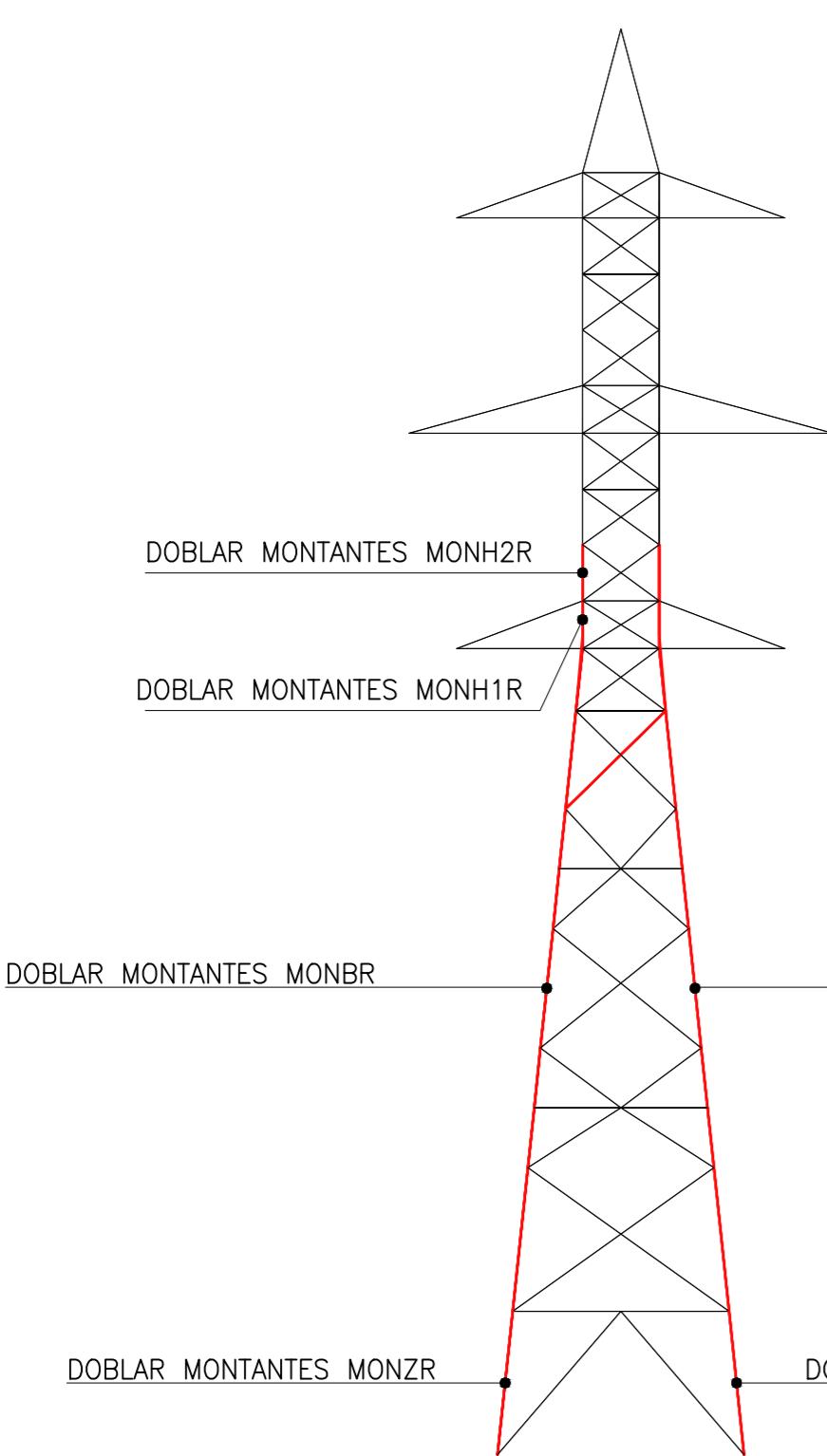


NOTA:
PARA EL MONTAJE DE LOS TRAMOS COMPLETOS Y DE LAS PATAS
DESNIVELADAS, SERÁ NECESARIO SOLICITAR EL ENCUADRAMIENTO
SUPERIOR, EXCEPTO PARA EL TRAMO B18 Y LAS PATAS 91A, 91B, Y 91C
QUE SE MONTARÁN SOBRE EL ÚLTIMO ENCUADRAMIENTO INCLUIDO EN
EL "TRAMO COMÚN".

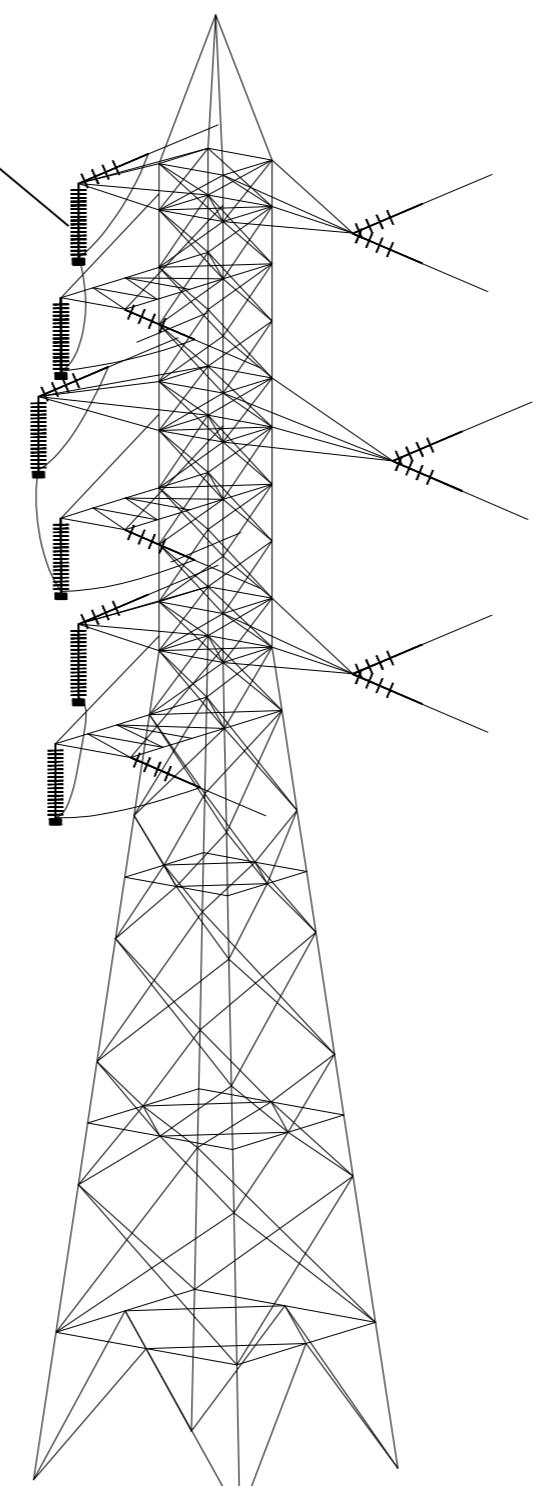
-COTAS EN mm.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :	im3		Clasificación:	L.E. A 132 kV (DC)		
Autor :			Tipo :	PROYECTO		
Escala :	S/E		Fichero :	ST. BASAURI - ST. LLODIO 1 Y 2		
			Nº :	GENERALES		
			Emisión inicial:	APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS		
			Dibuj. Prep. Rev. Aprob.	APOYO 12E190 - CUERNO ÚNICO		
				3-2030-5-00-04-0007		
				Rev : 0A		
				Reemplaza :		
				Hoja: 01 Sigue: -		
				DIN: A3-esp		

AMPLIACIÓN CIMENTACIÓN

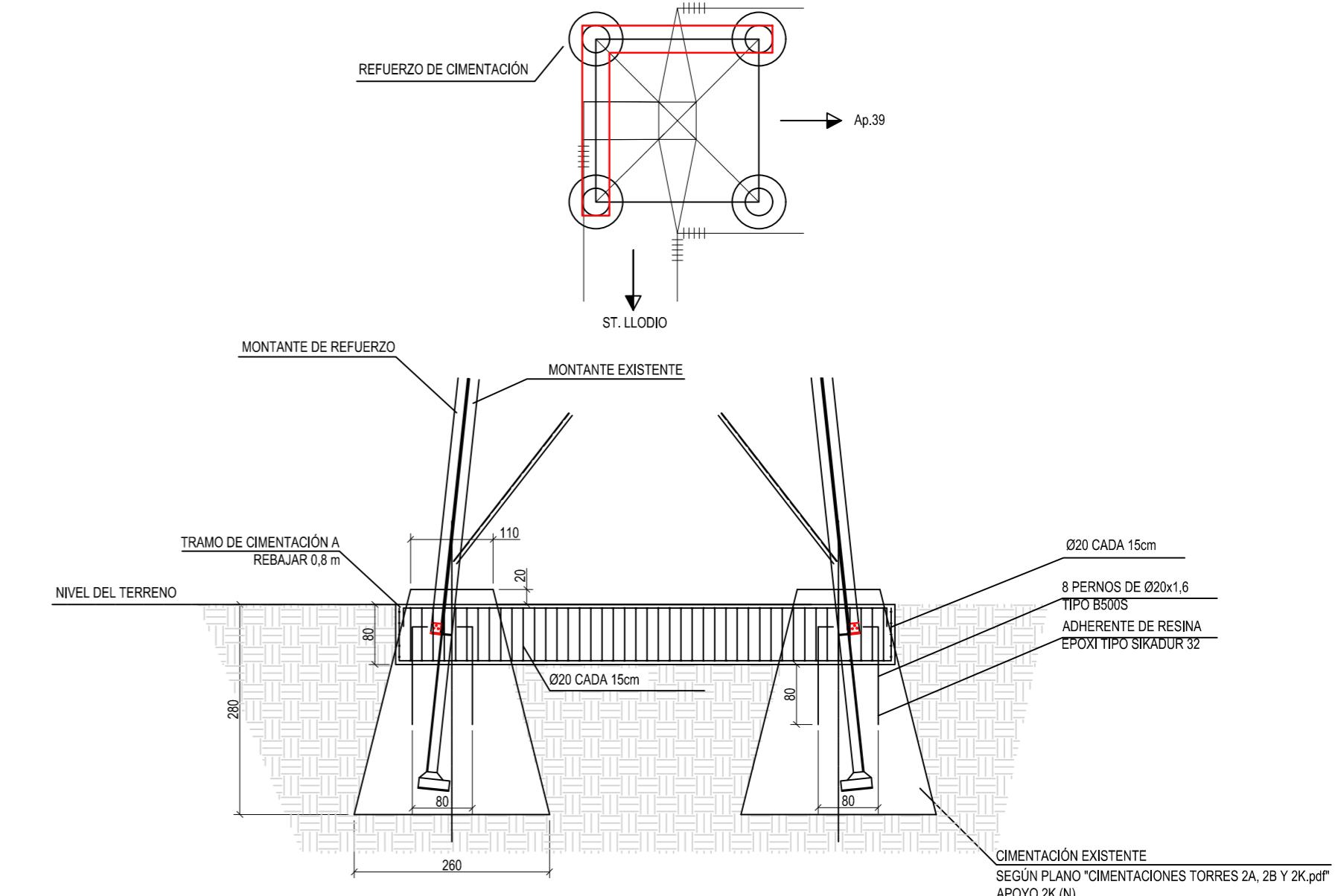


VISTA FRONTAIR

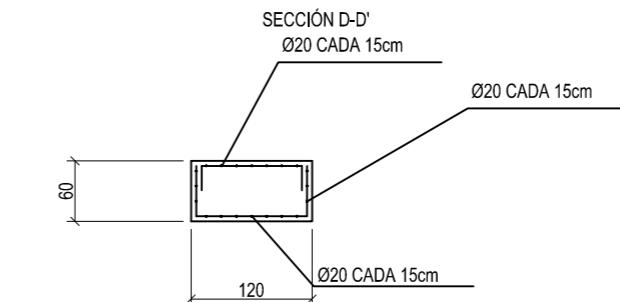
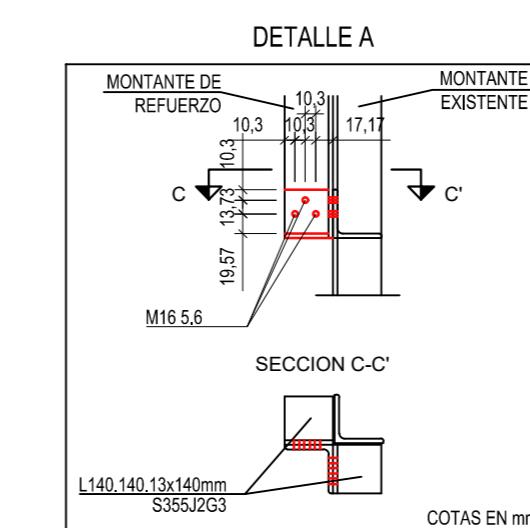


PERSPECTIVA

CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	UNIÓN
MONH1R	2	L140.13(S355J2G3)	8 M22 5.6
MONH2R	2	L120.11 (S355J2G3)	8 M22 5.6
MONBR	4	L140X13(S355J2G3)	8 M22 5.6
MONZR	4	L140X13(S355J2G3)	8 M22 5.6

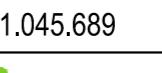


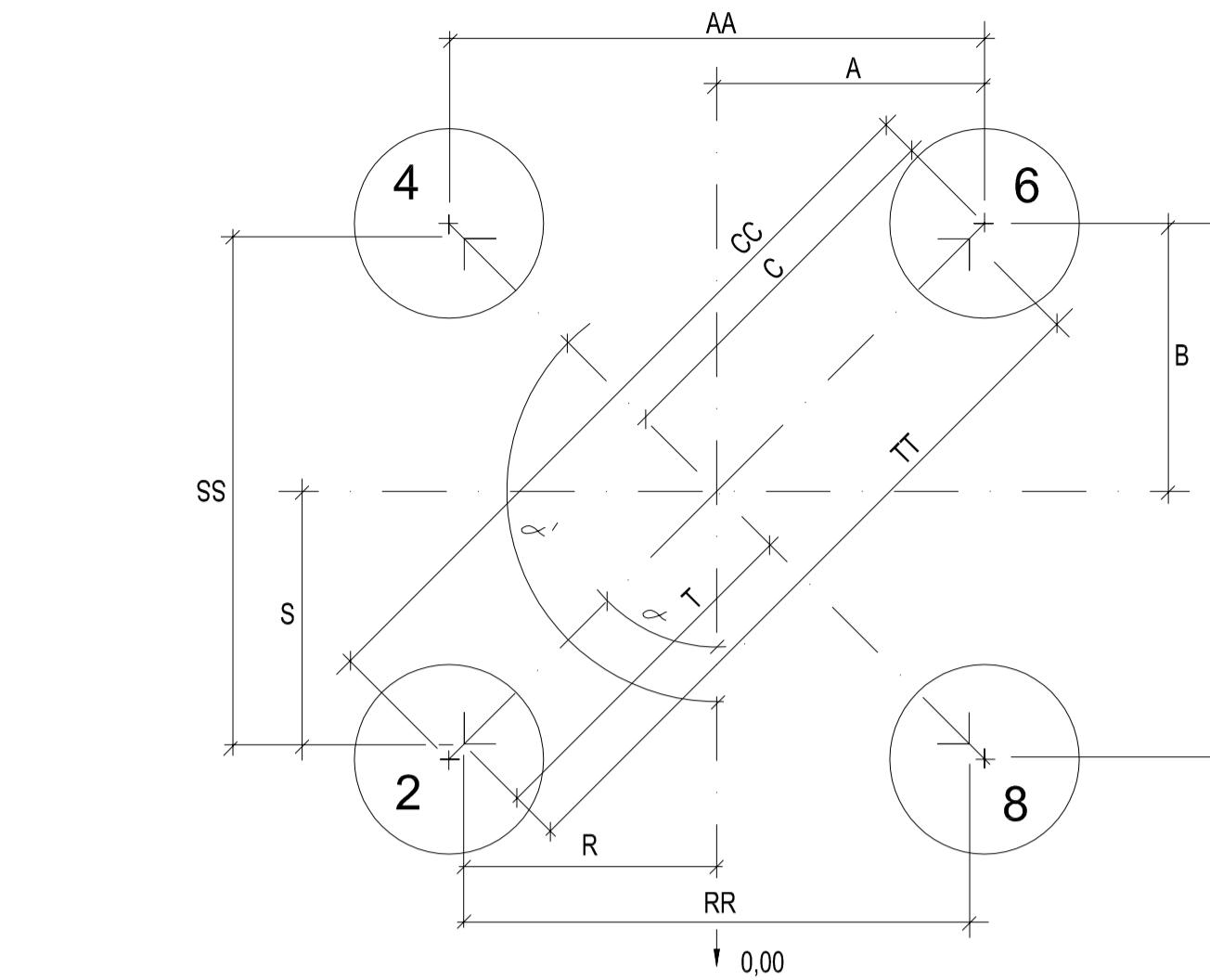
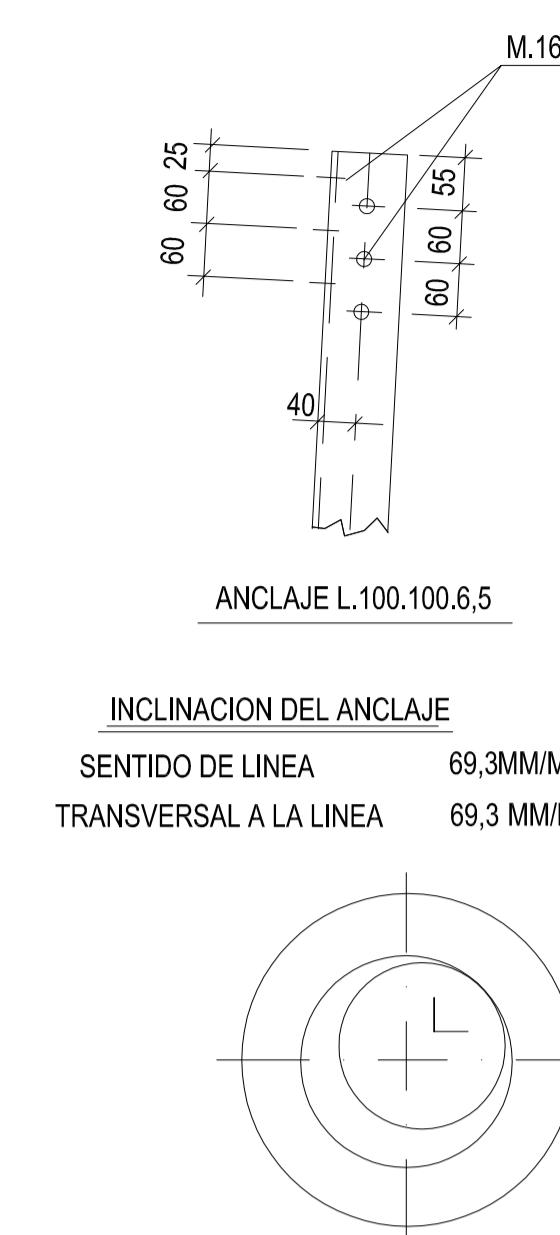
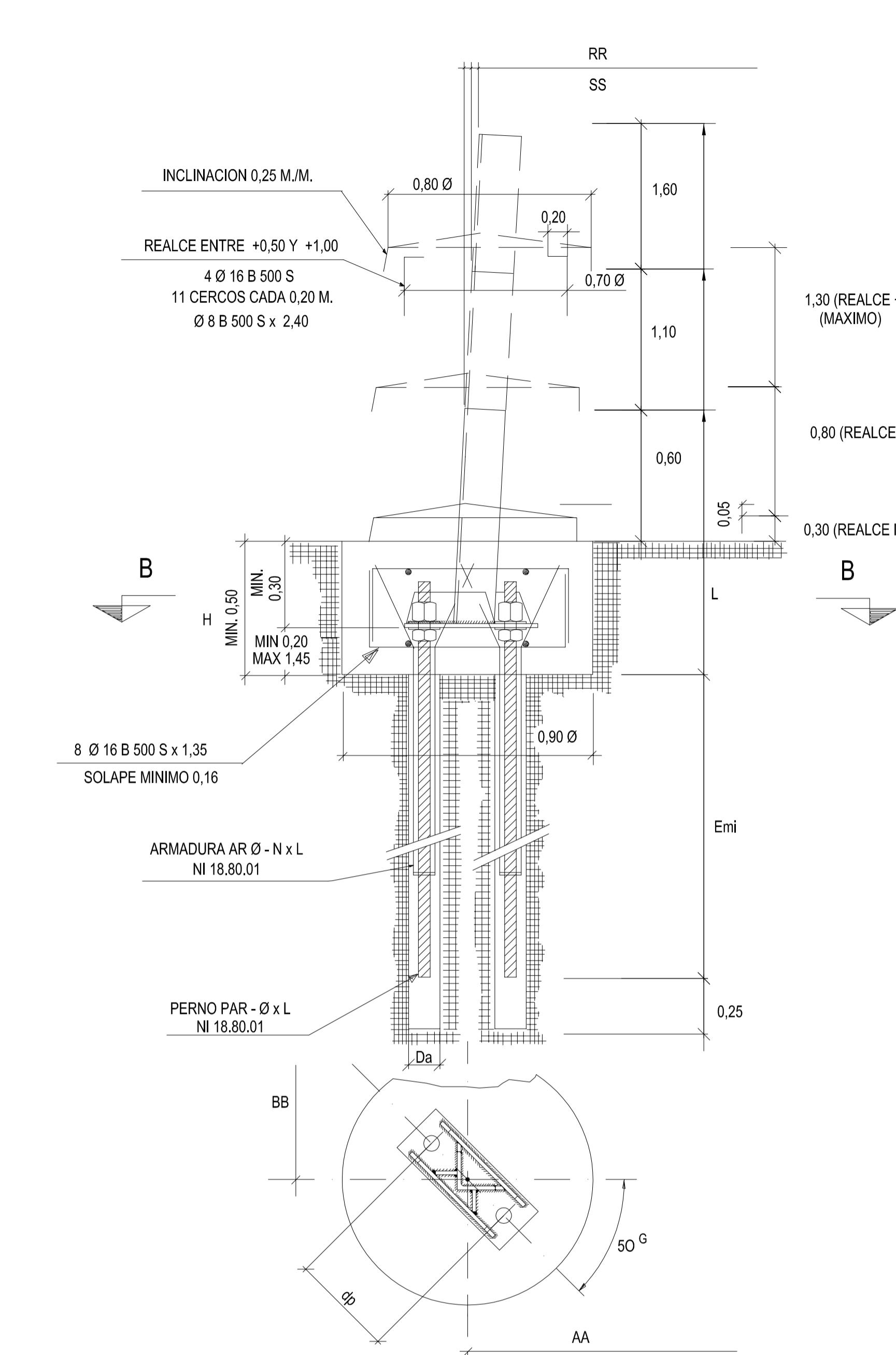
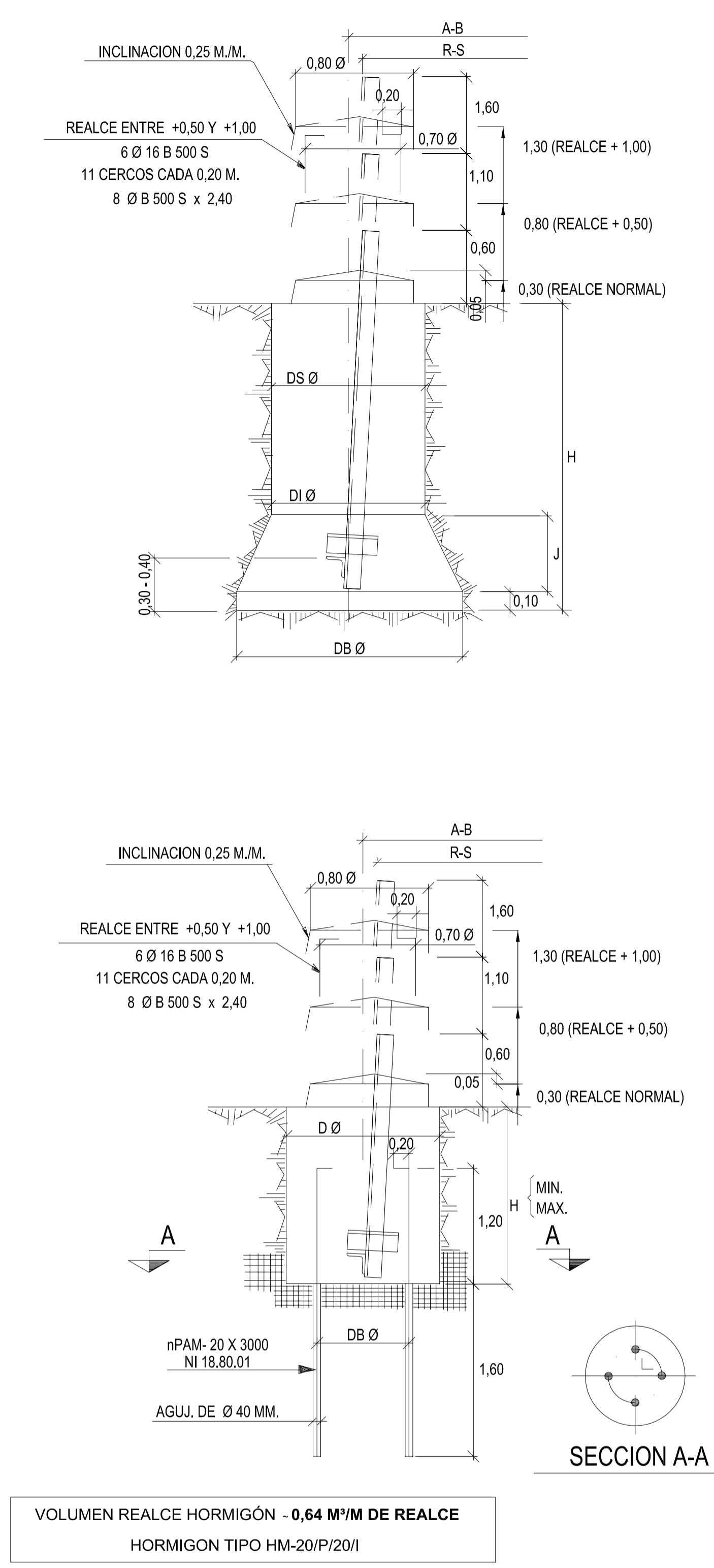
ENTACIÓN EXISTENTE
UN PLANO "CIMENTACIONES TORRES 2A, 2B Y 2K.pdf"
YO 2K (N)



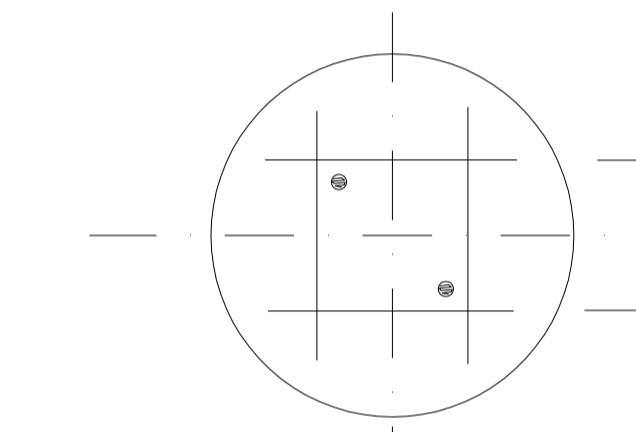
NOTAS:

- VOLUMEN HORMIGÓN ARMADO: V= 12,392m³ (HA-30/P/20/Ila)
- ACERO DEL ARMADO B500S
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS 5 cm
- SE ELIMINARÁ LA CAPA VEGETAL POR COMPLETO
- SE REALIZARÁ UNA LIMPIEZA DEL HORMIGÓN ANTIGUO PARA UNA CORRECTA ADHERENCIA CON EL NUEVO HORMIGÓN
- SE LIMPIARAN LAS PERFORACIONES CON AIRE COMPRIMIDO Y SE UTILIZARÁ ADHERENTE DE RESINA EPOXI SIKADUR 32 O SIMILAR
- IMPRIMACIÓN DE RESINA EPOXI (TIPO SIKADUR 32) ENTRE HORMIGÓN VIEJO Y HORMIGÓN FRESCO
- COTAS EN cm

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación:			<p>L.E. A 132 kV (DC)</p> <p>ST. BASAURI - ST. LLARIO 1 Y 2</p> <p>GENERALES</p> <p>APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS</p> <p>APOYO 40 TIPO 2K</p>
			Tipo : PROYECTO			
Autor : 			Fichero : 1045689-01-0 3-2030-5-00-04-0013.dwg			
			Nº : 1.045.689			
Emisión inicial: 30/06/2021			Propietario :  Grupo IBERDROLA			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Rev : 0		
AB	MCM	DDM	DDM	Reemplaza : _____		
				Hoja: 1	Sigue: -	DIN: A2



SECCION B-



CIMENTACIONES PATA DE ELEFANTE Y MIXTAS

ZANCAS	ANGULOS		DIMENSIONES EN MM. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO											
	α-G HOYO Nº 2	α'-G HOYO Nº 4	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
			AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	50°	150°	4.056	4.056	5.736	2.028	2.028	2.868	3.856	3.856	5.453	1.928	1.928	2.727
20	50°	150°	4.334	4.334	6.128	2.167	2.167	3.064	4.134	4.134	5.846	2.067	2.067	2.923
22	50°	150°	4.611	4.611	6.521	2.306	2.306	3.260	4.411	4.411	6.238	2.206	2.206	3.119
24	50°	150°	4.889	4.889	6.913	2.444	2.444	3.457	4.689	4.689	6.631	2.344	2.344	3.315
26	50°	150°	5.166	5.166	7.305	2.583	2.583	3.653	4.966	4.966	7.023	2.483	2.483	3.511
28	50°	150°	5.444	5.444	7.698	2.722	2.722	3.849	5.244	5.244	7.415	2.622	2.622	3.708
30	50°	150°	5.719	5.719	8.088	2.860	2.860	4.044	5.519	5.519	7.805	2.760	2.760	3.903

CIMENTACIONES EN ROCA

VOLUMEN DE EXCAVACION Y HORMIGONADO 0,64 M³/M DE PROFUNDIDAD SUPERIOR A LA MINIMA

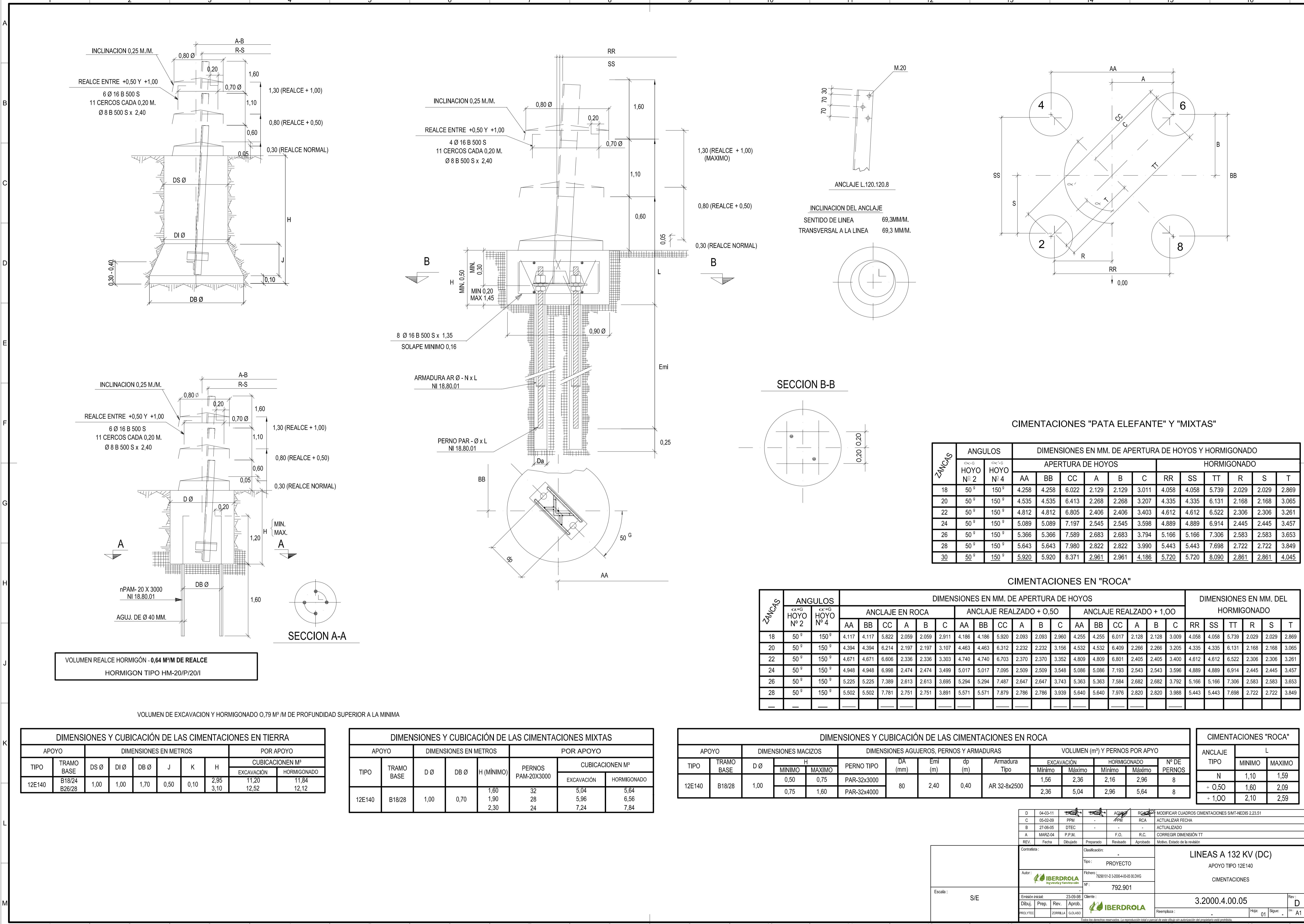
DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN TIERRA									
APOYO		DIMENSIONES EN METROS					POR APOYO		
TIPO	TRAMO BASE	DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	H	CUBICACIONES M³	
								EXCAVACIÓN HORMIGONADO	
12E120	B18/24	0,90	0,90	1,50	0,45	0,10	2,40	7,48	8,08
	B26/28						2,50	7,76	8,36

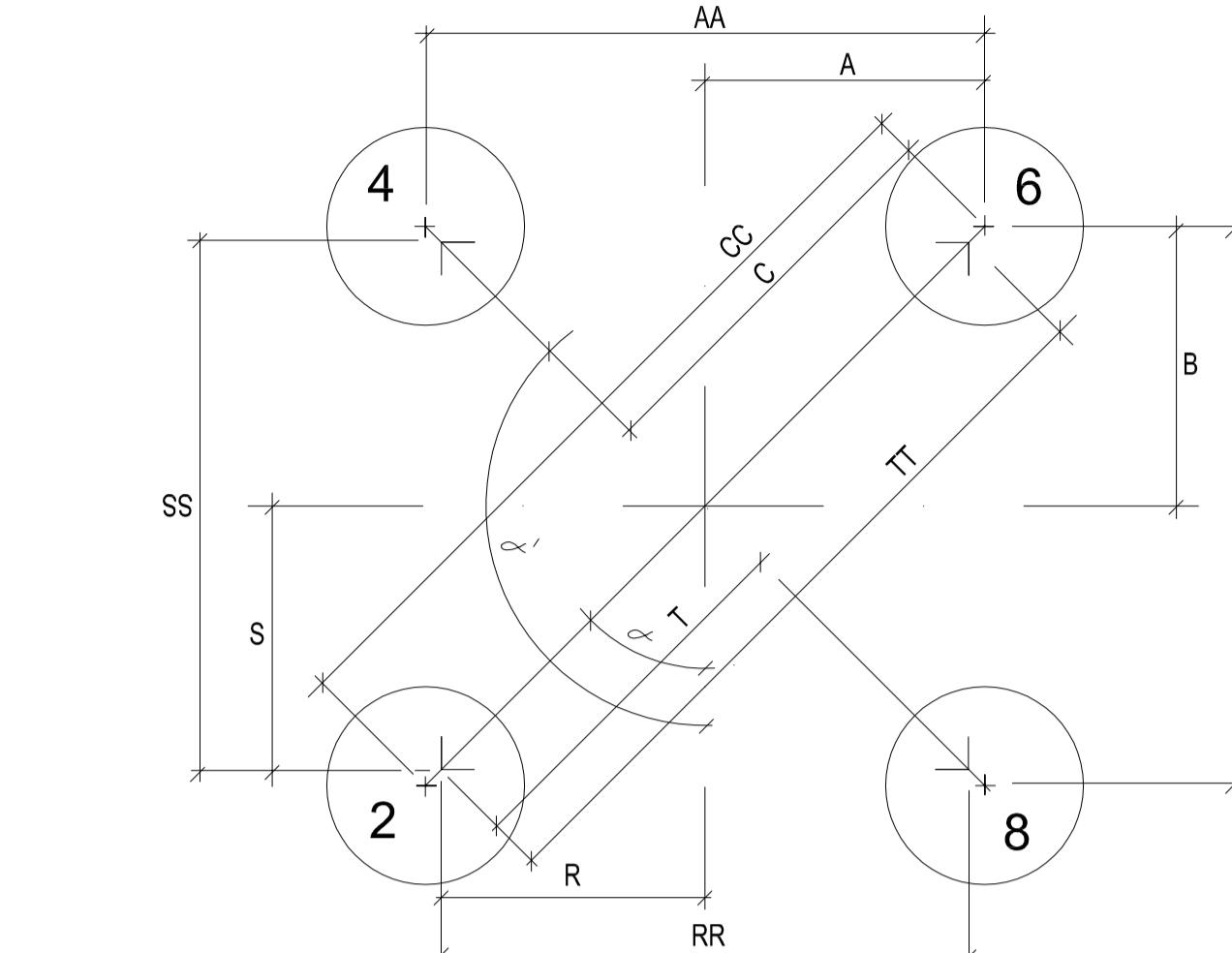
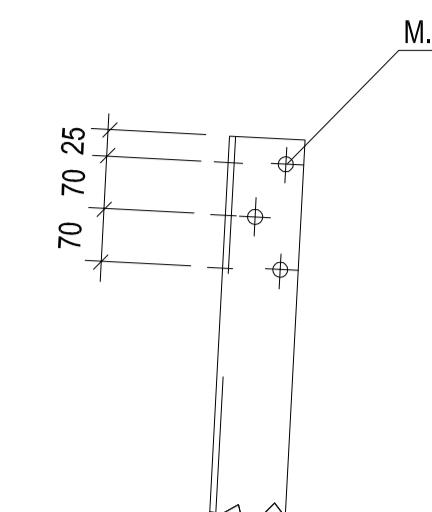
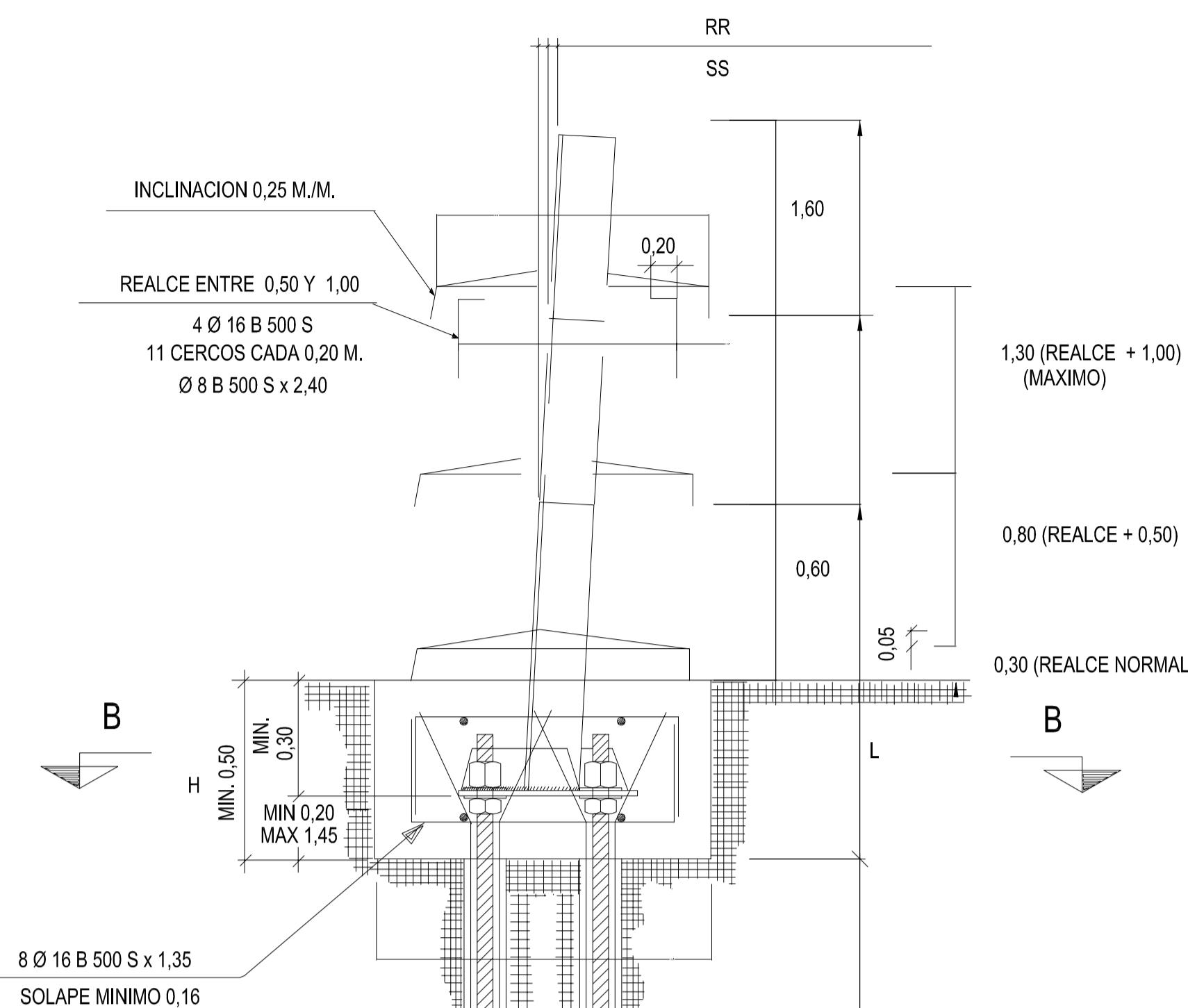
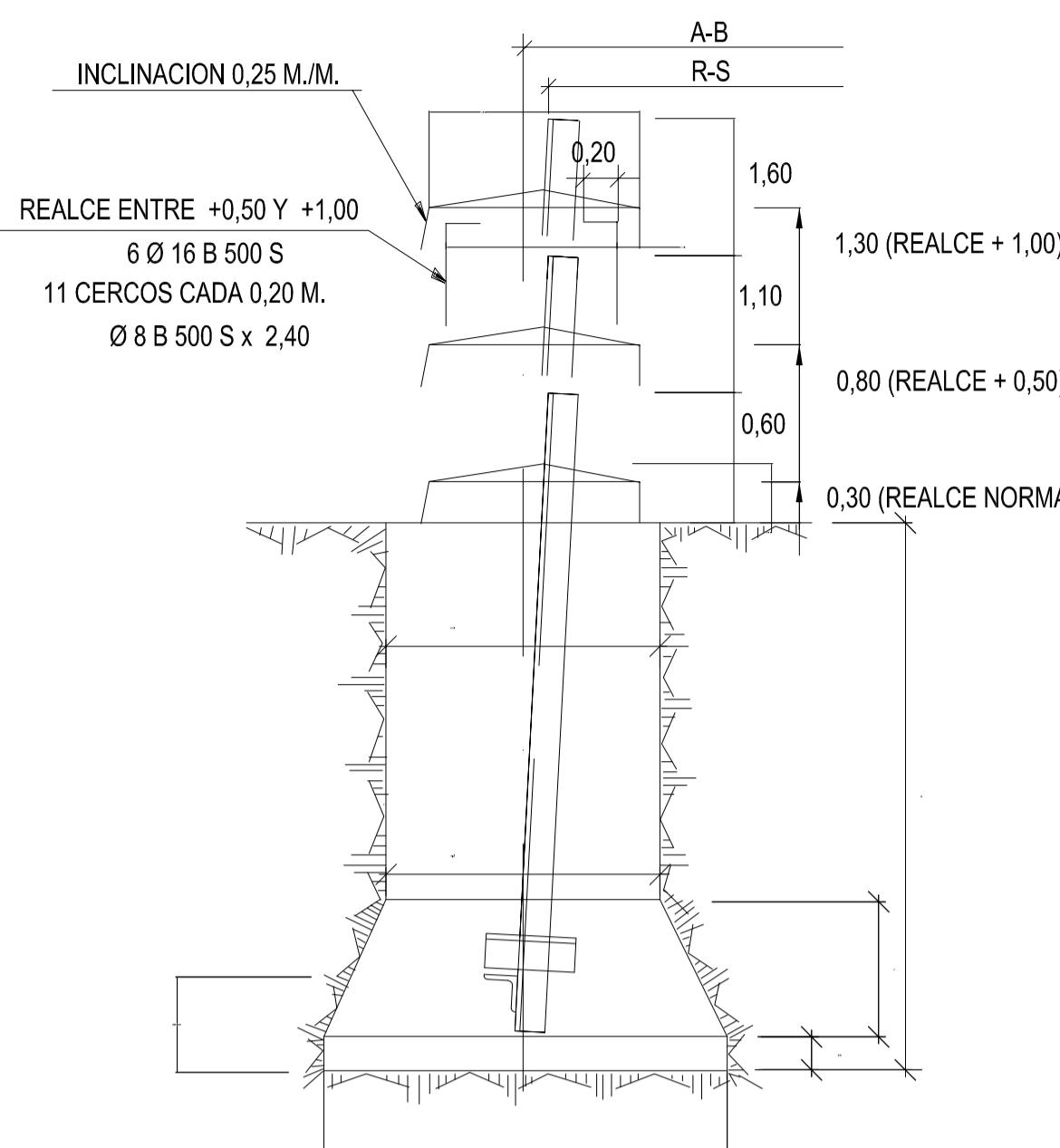
DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES MIXTAS							
APOYO		DIMENSIONES EN METROS			POR APOYO		
TIPO	TRAMO BASE	D Ø	DB Ø	H (MÍNIMO)	PERNOS PAM-20X3000	CUBICACIONEN M³	
						EXCAVACIÓN	HORMIGONA
12E120	B18/28	0,90	0,60	1,40	20	3,56	4,16
				1,70	16	4,32	4,92

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA														
APOYO		DIMENSIONES MACIZOS			DIMENSIONES AGUJEROS, PERNOS Y ARMADURAS					VOLUMEN (m ³) Y PERNOS POR APOYO				
TIPO	TRAMO BASE	D Ø	H		PERNO TIPO	DA (mm)	Emi (m)	dp (m)	Armadura Tipo	EXCAVACIÓN		HORMIGONADO		Nº PER
			MINIMO	MAXIMO						Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
12E120	B18/28	0,90	0,50	0,75	PAR-20x2500	70	1,90	0,40	AR 25-6x2000	1,28	1,92	1,88	2,52	
			0,75	1,40	PAR-20x3500					1,92	3,56	2,52	4,16	

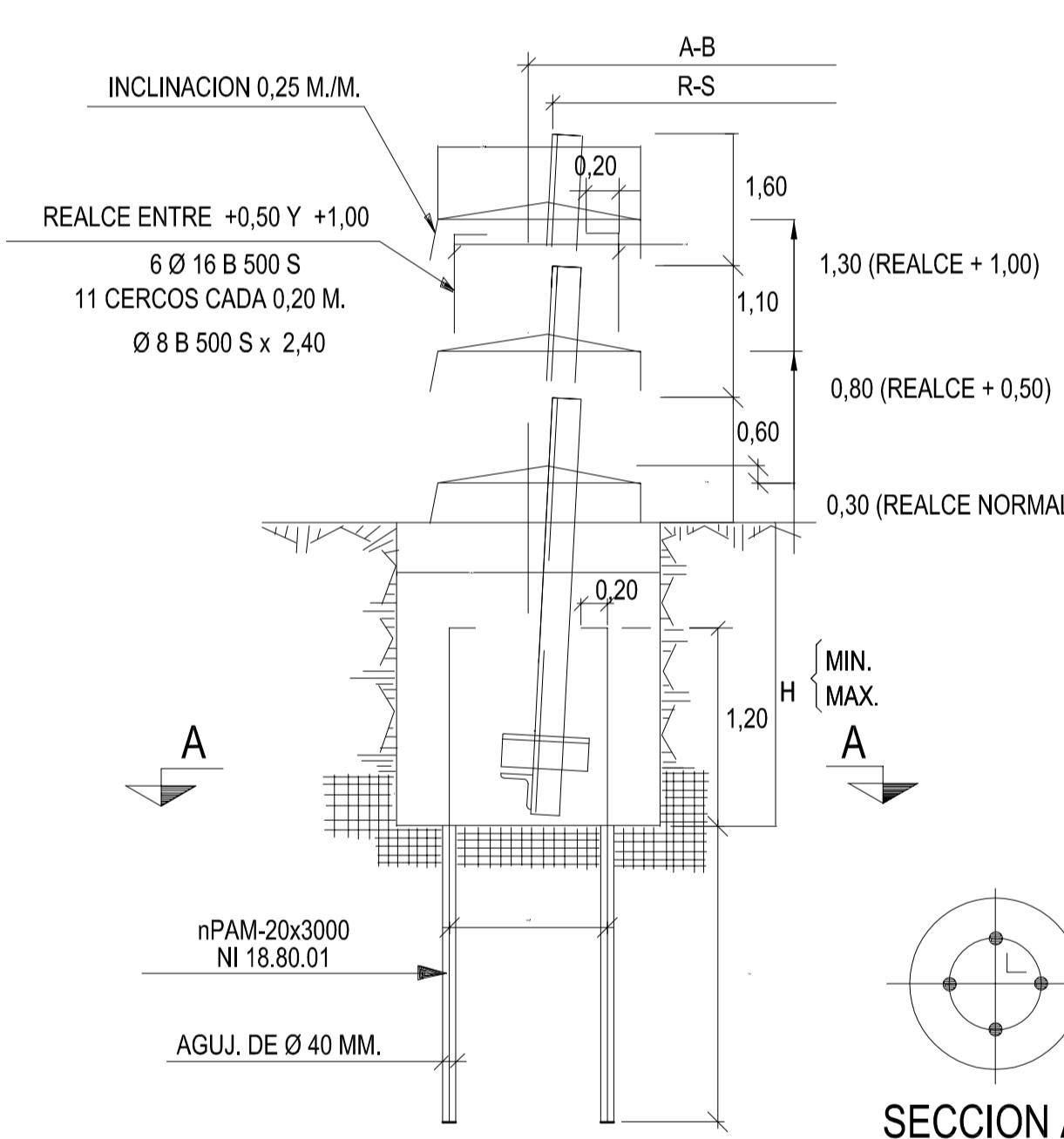
CIMENTACIONES EN ROCA		
ANCLAJE TIPO	L	
	MINIMO	MAXIMO
N	1,10	1,59
+0,50	1,60	2,09

E	07/03/2012	-	PPA	PPA	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO	
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	
	Contratista :			Clasificación:		L.E. A 132 KV. (DC)	
				-		GENERALES	
	Autor :			Tipo : PROYECTO		APOYO TIPO 12E120	
	 IBERDROLA Ingeniería y Construcción			Fichero : 79290001-E 3-04-2000-5-00-05 00.DWG		CIMENTACIONES	
ESCALA : S/E	ZDL026			Nº : 792.900		EN TIERRA, ROCA Y MIXTA	
	Emisión inicial: 23/09/1998			Cliente :		3-04-2000-5-00-05	
	Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	 IBERDROLA		Reemplaza :
	PROLYTEK	PROLYTEK	A.Z.	G.O.			Hoja: 01
						Sigue: --	DIN: --





<u>INCLINACION DEL ANCLAJE</u>	
SENTIDO DE LINEA	69,3MM/M.
TRANSVERSAL A LA LINEA	69,3 MM/M.



SECCION A-

VOLUMEN REALCE HORMIGÓN ~ 0,64 M³/M DE REALCE

HORMIGON TIPO HM-20/P/20/I

SECCIONES Yubicación de las cimentaciones mixtas

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN TIERRA									
APOYO		DIMENSIONES EN METROS					POR APOYO		
TIPO	TRAMO BASE	DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	H	CUBICACIONEN M³	
								EXCAVACIÓN HORMIGONA	
12E150	B18/24	1,00	1,00	1,90	0,60	0,10	3,45	13,88	14,48
	B26/28						3,60	14,16	14,80

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES MIXTAS

APOYO		DIMENSIONES EN METROS			POR APOYO		
TIPO	TRAMO BASE	D Ø	DB Ø	H (MÍNIMO)	PERNOS PAM-20X4000	CUBICACIONES M³	
						EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
12E150	B18/28	1,00	0,70	1,60	32	5,04	5,64
				2,20	28	6,92	7,52
				2,80	24	8,80	9,40
				3,20	20	10,04	10,64

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA														
APOYO		DIMENSIONES MACIZOS			DIMENSIONES AGUJEROS, PERNOS Y ARMADURAS					VOLUMEN (m³) Y PERNOS POR APYO				
TIPO	TRAMO BASE	D Ø	H		PERNO TIPO	DA (mm)	Emi (m)	dp (m)	Armadura Tipo	EXCAVACIÓN		HORMIGONADO		Nº DE PERNOS
			MINIMO	MAXIMO						Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
12E150	B18/28	1,00	0,50	0,75	PAR-40x3500	100	2,90	0,40	AR 40-10x2500	1,56	2,36	2,16	2,96	8
			0,75	1,70	PAR-40x4500					2,36	5,36	2,96	5,96	8

CIMENTACIONES "ROCA"

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

D	19/03/2012	-	PPA <i>Jm</i>	PPA <i>Jm</i>	RCAL <i>JM</i>	ACTUALIZAR FORMATO						
C	04/03/2011	EPON	EPON	AGMI	RCAL	MODIFICAR CUADROS CIMENTACIONES S/MT-NEDIS 2,23,51						
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión						
Contratista :			Clasificación: -			L.E. A 132 KV. (DC) GENERALES APOYO TIPO 12E150 CIMENTACIONES TIERRA, ROCA Y MIXTA						
			Tipo : PROYECTO									
Autor :  IBERDROLA Ingeniería y Construcción			Fichero : 79290201-D 3-04-2000-5-00-05 00.DWG									
			Nº : 792.902									
ZDL026			Cliente :  IBERDROLA				3-04-2000-5-00-05					
Emisión inicial: 23/09/1998										Reemplaza :	-	Hoja:
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.				DIN					
PROLYTEC		A.Z.	G.O.									

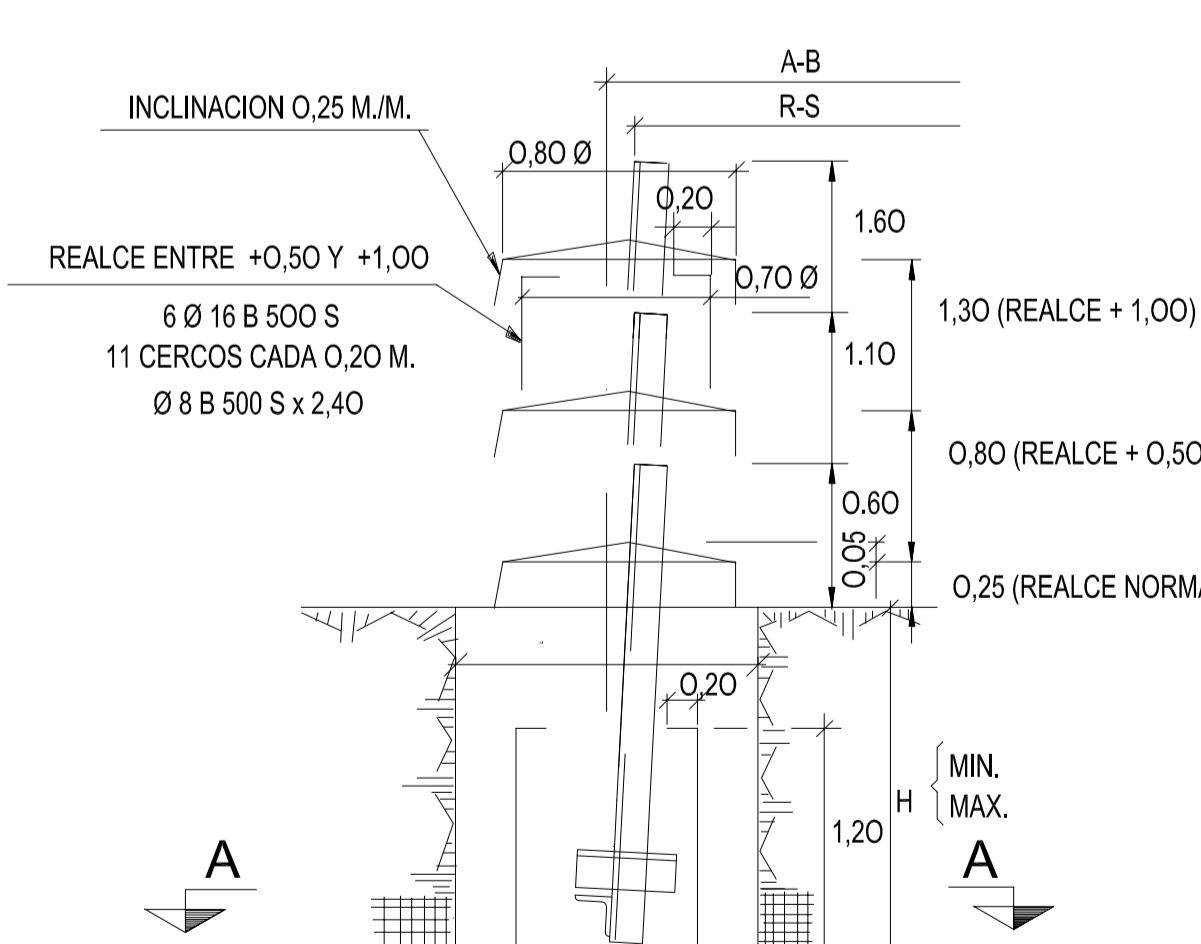
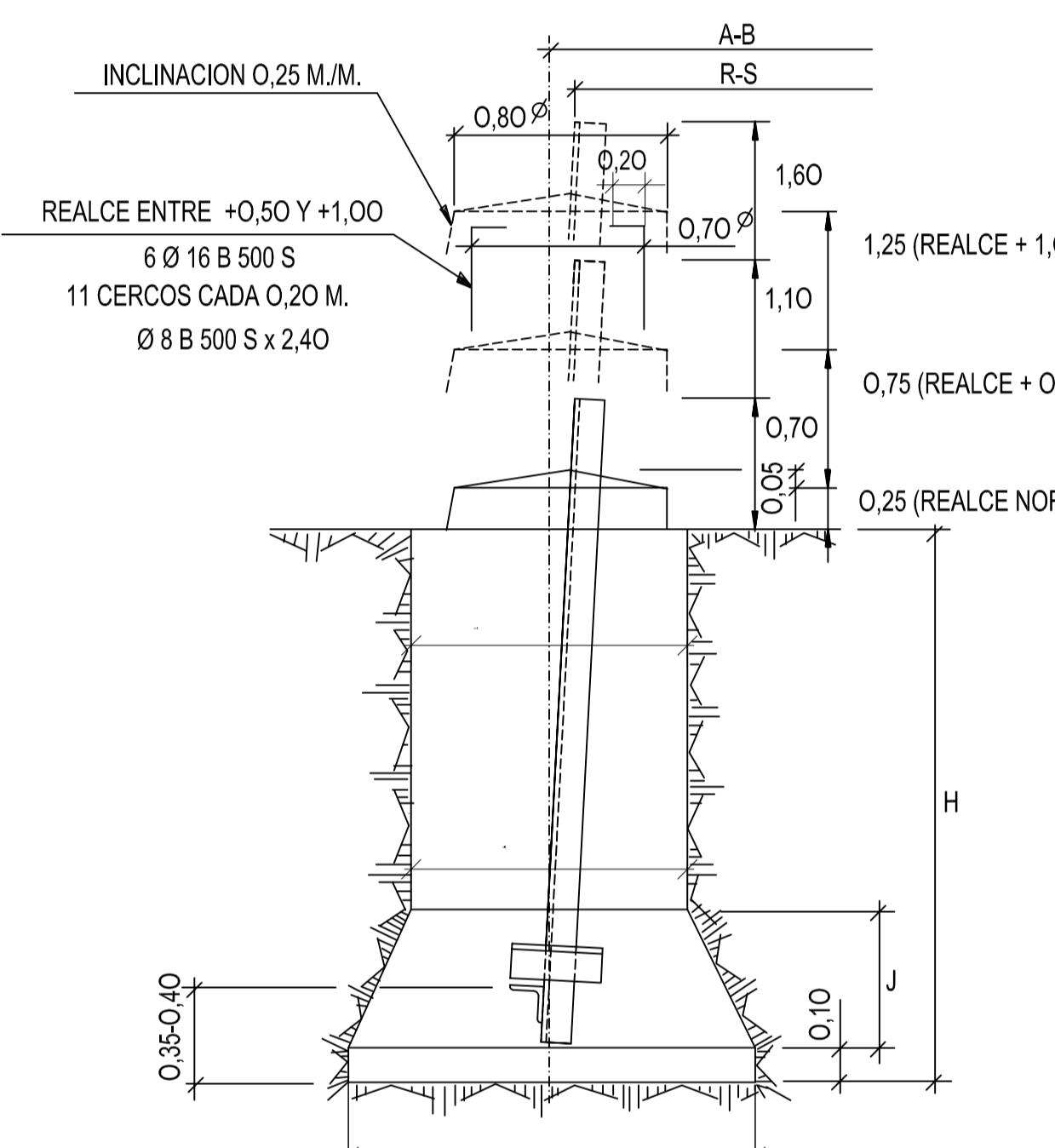
CARACTERISTICAS DE LAS CIMENTACIONES "PATA ELEFANTE"

TERRENO NORMAL

ALTURA DEL APOYO (M.)	TIPO DE CIMENTA.	DIMENSIONES EN METROS				VOLUMEN EN M. ³	
		D Ø	DB Ø	J	H	EXCAVACION 4 HOYOS	HORMIGONAD. 4 HOYOS
B15	P.E.N.	1,20	2,40	0,90	3,60	23,04	23,76
B18	P.E.N.						
B22	P.E.N.						
B24	P.E.N.	1,20	2,40	0,90	3,70	23,52	24,24
B26	P.E.N.						
B28/B30	P.E.N.	1,20	2,40	0,90	3,80	23,98	24,70

TERRENO BLAND

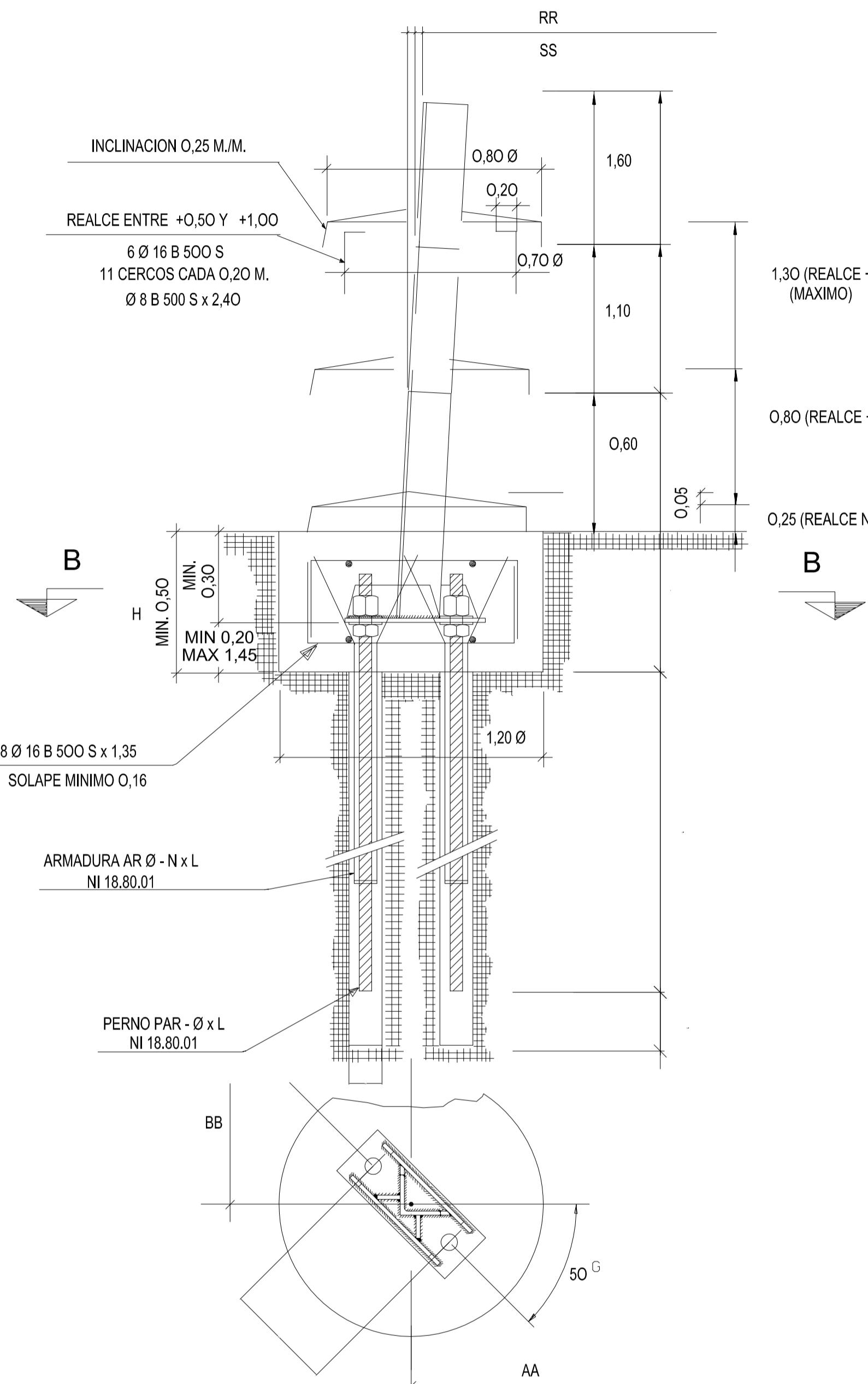
ALTURA DEL APOYO (M.)	TIPO DE CIMENTA.	DIMENSIONES EN METROS				VOLUMEN EN M. ³	
		D Ø	DB Ø	J	H	EXCAVACION 4 HOYOS	HORMIGONAD. 4 HOYOS
B15	P.E.N.						
B18	P.E.N.	1,30	2,70	1,40	3,90	33,34	34,07
B22	P.E.N.						
B24	P.E.N.						
B26	P.E.N.	1,40	2,90	1,50	3,90	39,47	40,19
B28/B30	P.E.N.	1,50	3,00	1,50	3,90	43,83	44,55



SECCION A-

VOLUMEN REALCE HORMIGÓN ~ 0.64 M³/M DE REALCE

HORMIGON TIPO HM-20/P/20/I



The diagram illustrates a structural anchor plate, specifically labeled 'ANCLAJE L.150.150'. The plate is rectangular with a height of 150 and a width of 150. It features a central vertical column of five circular holes, each with an outer circle and an inner circle. On either side of this central column, there are two horizontal rows of three holes each, also with outer and inner circles. A wavy line at the bottom indicates the thickness of the plate. To the left of the plate, a vertical column of numbers shows the dimensions of the holes from top to bottom: 40, 40, 40, 40, 30. A line extends from the top right corner of the plate towards the top edge of the page.

<u>INCLINACION DEL ANCLAJE</u>		
SENTIDO DE LINEA	82,74	MM/M.
TRANSVERSAL A LA LINEA	82,74	MM/M.

SECCION B-B

The diagram illustrates a technical drawing of a mechanical assembly. It features four circular components labeled 2, 4, 6, and 8. Dimension A is the width of the top section, and dimension B is the height of the right section. Dimension C and CC represent distances from the center of component 6 to specific points. Dimension R is the radius of component 2, and dimension RR is the radius of component 8. Dimension S is the vertical distance from the center of component 2 to the bottom horizontal line. Dimension SS is the vertical distance from the center of component 4 to the same line. Angles α' and $\alpha - 1$ are indicated near the center of component 2. The bottom horizontal line is marked with a dimension of 0.00.

CIMENTACIONES "PATA ELEFANTE" Y "MIXTAS"

CONIC. ÚNICA	ALTURA APOYO (M)	ANGULOS		DIMENSIONES EN MM. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO												
		$\propto = G$ HOYO Nº 2	$\propto' = G$ HOYO Nº 4	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO						
				AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T	
H=3,60	82,74	B15	50 ^g	150 ^g	4.459	4.459	6.306	2.229	2.229	3.153	4.031	4.031	5.701	2.015	2.015	2.850
		B18			4.957	4.957	7.010	2.478	2.478	3.505	4.527	4.527	6.402	2.263	2.263	3.201
		B20			5.286	5.286	7.476	2.643	2.643	3.738	4.858	4.858	6.870	2.429	2.429	3.435
		B22			5.614	5.614	7.939	2.807	2.807	3.970	5.188	5.188	7.337	2.594	2.594	3.668
H=3,70	82,74	B24	50 ^g	150 ^g	5.974	5.974	8.449	2.987	2.987	4.225	5.520	5.520	7.806	2.760	2.760	3.903
		B26			6.296	6.296	8.903	3.148	3.148	4.452	5.850	5.850	8.273	2.925	2.925	4.136
H=3,80	82,74	B28	50 ^g	150 ^g	6.632	6.632	9.379	3.316	3.316	4.689	6.182	6.182	8.742	3.091	3.091	4.371
		B30			6.963	6.963	9.847	3.481	3.481	4.923	6.513	6.513	9.210	3.256	3.256	4.605

CIMENTACIONES EN "ROCA"

ZANCAS	ANGULOS		DIMENSIONES EN MM. DE APERTURA DE HOYOS															DIMENSIONES EN MM. DEL HORMIGONADO								
	$\alpha = G$ HOYO Nº 2	$\alpha' = G$ HOYO Nº 4	ANCLAJE EN ROCA						ANCLAJE REALZADO + 0,50						ANCLAJE REALZADO + 1,00											
			AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
15	50 ^g	150 ^g	4.092	4.092	5.786	2.046	2.046	2.893	4.170	4.170	5.897	2.085	2.085	2.948	4.259	4.259	6.023	2.130	2.130	3.012	4.031	4.031	5.071	2.015	2.015	2.850
18	50 ^g	150 ^g	4.588	4.588	6.488	2.294	2.294	3.244	4.666	4.666	6.598	2.333	2.333	3.299	4.755	4.755	6.725	2.378	2.378	3.362	4.527	4.527	6.402	2.263	2.263	3.201
20	50 ^g	150 ^g	4.919	4.919	6.956	2.459	2.459	3.478	4.997	4.997	7.067	2.498	2.498	3.533	5.086	5.086	7.193	2.543	2.543	3.596	4.858	4.858	6.870	2.429	2.429	3.435
22	50 ^g	150 ^g	5.249	5.249	7.423	2.624	2.624	3.711	5.327	5.327	7.533	2.663	2.663	3.767	5.416	5.416	7.659	2.708	2.708	3.830	5.188	5.188	7.337	2.594	2.594	3.668
24	50 ^g	150 ^g	5.581	5.581	7.892	2.790	2.790	3.946	5.659	5.659	8.003	2.829	2.829	4.001	5.748	5.748	8.129	2.874	2.874	4.065	5.520	5.520	7.806	2.760	2.760	3.903
26	50 ^g	150 ^g	5.911	5.911	8.359	2.955	2.955	4.179	5.989	5.989	8.469	2.994	2.994	4.235	6.078	6.078	8.596	3.039	3.039	4.298	5.850	5.850	8.273	2.925	2.925	4.136
28	50 ^g	150 ^g	6.243	6.243	8.828	3.121	3.121	4.414	6.321	6.321	8.939	3.160	3.160	4.469	6.410	6.410	9.065	3.205	3.205	4.533	6.182	6.182	8.742	3.091	3.091	4.371
30	50 ^g	150 ^g	6.574	6.574	9.296	3.287	3.287	4.648	6.652	6.652	9.407	3.326	3.326	4.704	6.741	6.741	9.533	3.371	3.371	4.767	6.513	6.513	9.210	3.256	3.256	4.605

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA												CIMENTACIONES "ROCA"					
APOYO		DIMENSIONES MACIZOS			DIMENSIONES AGUJEROS, PERNOS Y ARMADURAS				VOLUMEN (m ³) Y PERNOS POR APYO					ANCLAJE	L		
TIPO	TRAMO BASE	D Ø	H		PERNO TIPO	DA (mm)	Emi (m)	dp (m)	Armadura Tipo	EXCAVACIÓN		HORMIGONADO		Nº DE PERNOS	TIPO	MINIMO	MAXIMO
			MÍNIMO	MÁXIMO						Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo				
12E190	B18/28	1,20	0,50	0,75	PAR-50x4000	120	3,40	0,40	AR 50-12x3000	2,26	3,39	2,86	3,99	8	N	1,10	1,59
			0,75	1,70	PAR-50x5000					3,39	7,69	3,99	8,29		+ 0,50	1,60	2,09

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN TIERRA

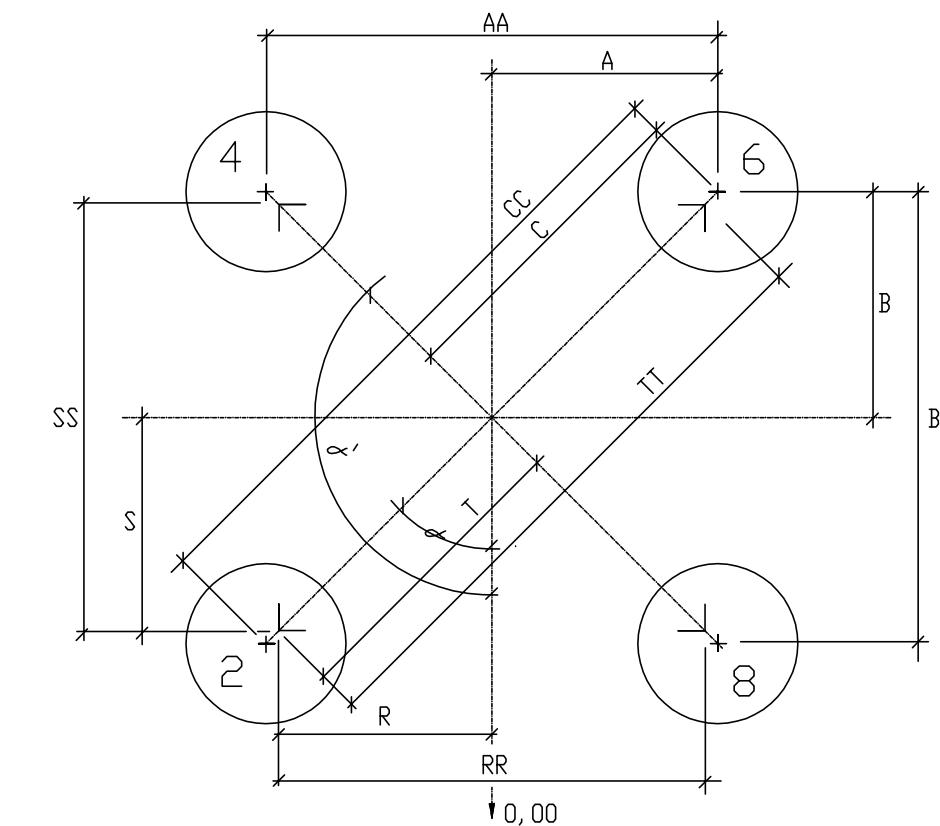
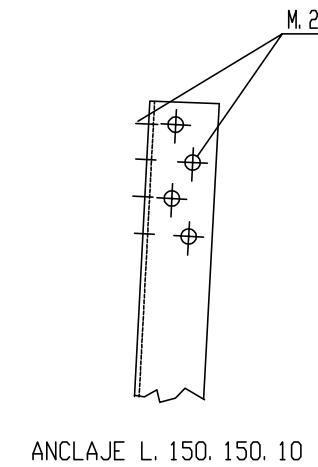
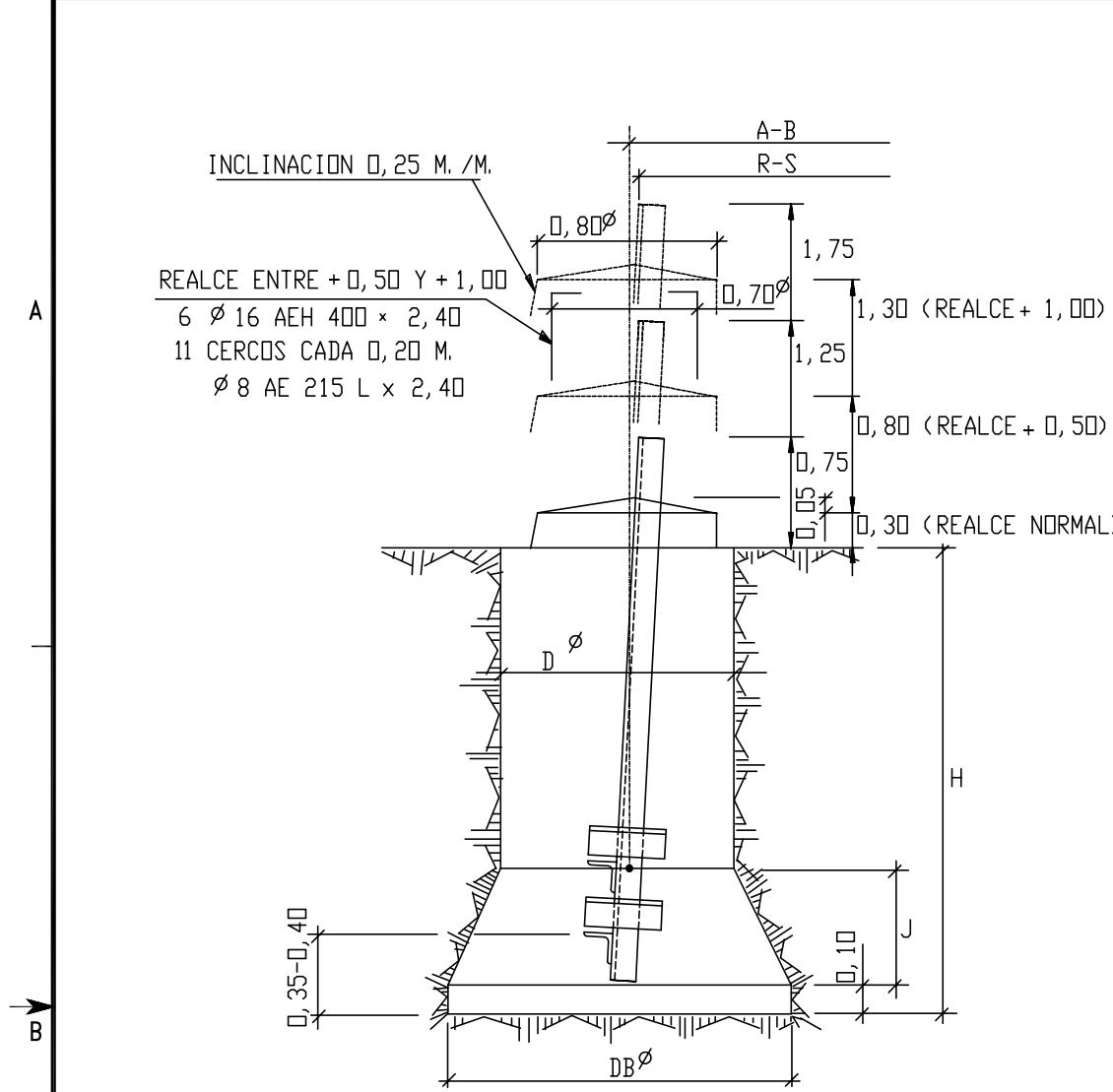
DIMENSIONES Y CUBICACIONES DE LAS CIMENTACIONES EN M ³									
APOYO		DIMENSIONES EN METROS					POR APOYO		
TIPO	TRAMO BASE	DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	H	CUBICACIONES M ³	
								EXCAVACIÓN	HORMIGÓN
12E190	B18/24 B26/28	1,20	1,20	2,40	0,90	0,10	3,60	23,04	23,76
							3,70	23,52	24,24

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES MIXTAS

APOYO		DIMENSIONES EN METROS			POR APOYO		
TIPO	TRAMO BASE	D Ø	DB Ø	H (MÍNIMO)	PERNOS PAM-20X4000	CUBICACIONEN M³	
						EXCAVACIÓN	HORMIGON
12E190	B18/28	1,20	0,90	1,70	44	7,68	8,28
				2,10	40	9,52	10,12
				2,60	36	11,76	12,36
				3,10	32	14,04	14,64

B	19/03/2012	EPON	EPON	RCAI	RCAI	MODIFICAR LONG. QUE SOBRESALE DEL ANCLAJE Y ACTUALIZAR FORMATO
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :		Clasificación: -			<p style="text-align: center;">L.E. A 132 KV. (DC) GENERALES APOYO TIPO 12E190 / 12S190 CIMENTACIONES TIERRA, ROCA Y MIXTA</p>	
		Tipo : PROYECTO				
Autor :  IBERDROLA Ingeniería y Construcción		Fichero : 98364801-B 3-2A00-5-11-05-0003 00.DWG				
		Nº : 983.648				
ZDL026		Cliente :  IBERDROLA				
Emisión inicial: 25/02/2010						
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			
FCDI	-	CBRC	SRSE	Reemplaza :	830.137	Hoja: 01 Sigue: -

1 2 3 4 5 6



VOLUMEN REALCE HORMIGÓN ~ 0,64 M³/M DE REALCE
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL HORMIGÓN 200 KG/CM²

CARACTERÍSTICAS DE LAS CIMENTACIONES "PATA ELEFANTE"

TIPO DE TERRENO	TIPO DE CIMENTA.	DIMENSIONES EN METROS				VOLUMEN EN M ³	
		D Ø	DB Ø	J	H	EXCAVACIÓN 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										
	$\alpha = \text{G}$ HOYO N°2	$\alpha' = \text{G}$ 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
20	50°	150°	5910	5910	8358	2955	2955	4179	5557	5557	7859	2779	2779
22	50°	150°	6252	6252	8842	3126	3126	4421	5899	5899	8342	2950	2950
24	50°	150°	6593	6593	9324	3297	3297	4662	6240	6240	8825	3120	3120
26	50°	150°	6934	6934	9806	3467	3467	4903	6581	6581	9307	3291	3291
28	50°	150°	7275	7275	10288	3638	3638	5144	6922	6922	9789	3461	3461
30	50°	150°	7616	7616	10771	3808	3808	5385	7263	7263	10271	3632	3632
32	50°	150°	7957	7957	11253	3979	3979	5626	7604	7604	10754	3802	3802
34	50°	150°	8299	8299	11737	4150	4150	5868	7946	7946	11237	3973	3973

B		A		15-01-2009	05-02-2003	FECHA	CAPAS DE PLOTEO	
				PPM	ACESISA	PREPARADO	00	
				DRR	FO	REVISADO		
				RCA	RC	APROBADO		
				ACTUALIZAR A LA FECHA				

L.E. A 220 KV. (DC)

APOYO TIPO 22E140

CIMENTACIONES

F. 86007301-A.DWG DIN-A3

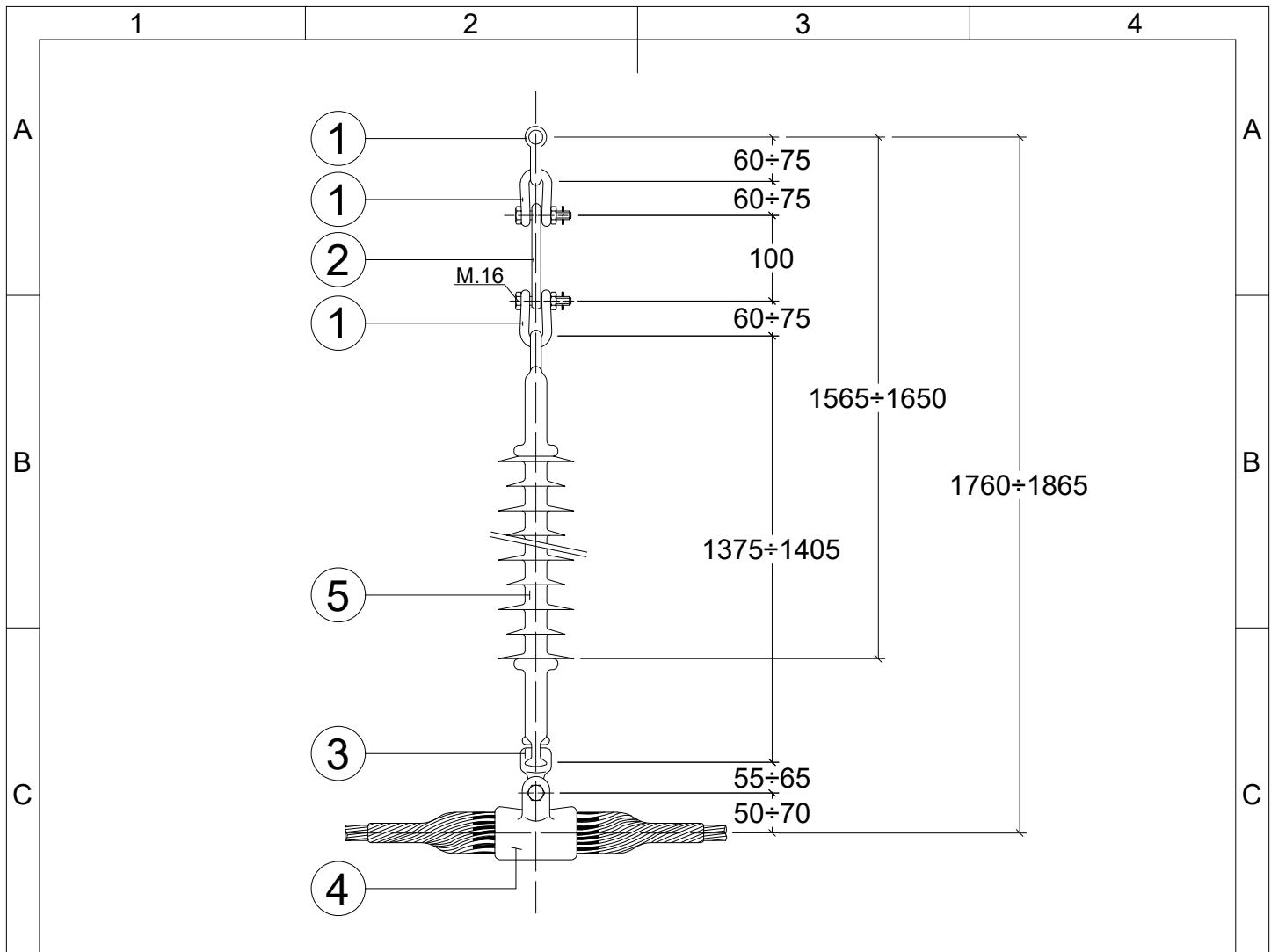
ANUL. AR 30052180

ZDL026 SIGUE HOJA -

IBERDROLA Ingeniería y Construcción

3.1A00.5.00.05.0005

Nº 860.073 HOJA 1 REV. A



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:	-	L.E. A 132 kV			
 Grupo Sisener Ingenieros	Tipo :	PROYECTO				

Autor :	Fichero :	1038510-01-0 3-2000-0-00-06-0001.dwg	GENERALES			
	Nº :	1.038.510				

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

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza :	-	Hoja:	01	Sigue:	DIN:
--------	-------	------	--------	-------------	---	-------	----	--------	------

JFTR	JFTR	JFTR	RFB	Reemplaza :	-	Hoja:	01	Sigue:	DIN:
------	------	------	-----	-------------	---	-------	----	--------	------

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

A

A

B

B

C

C

D

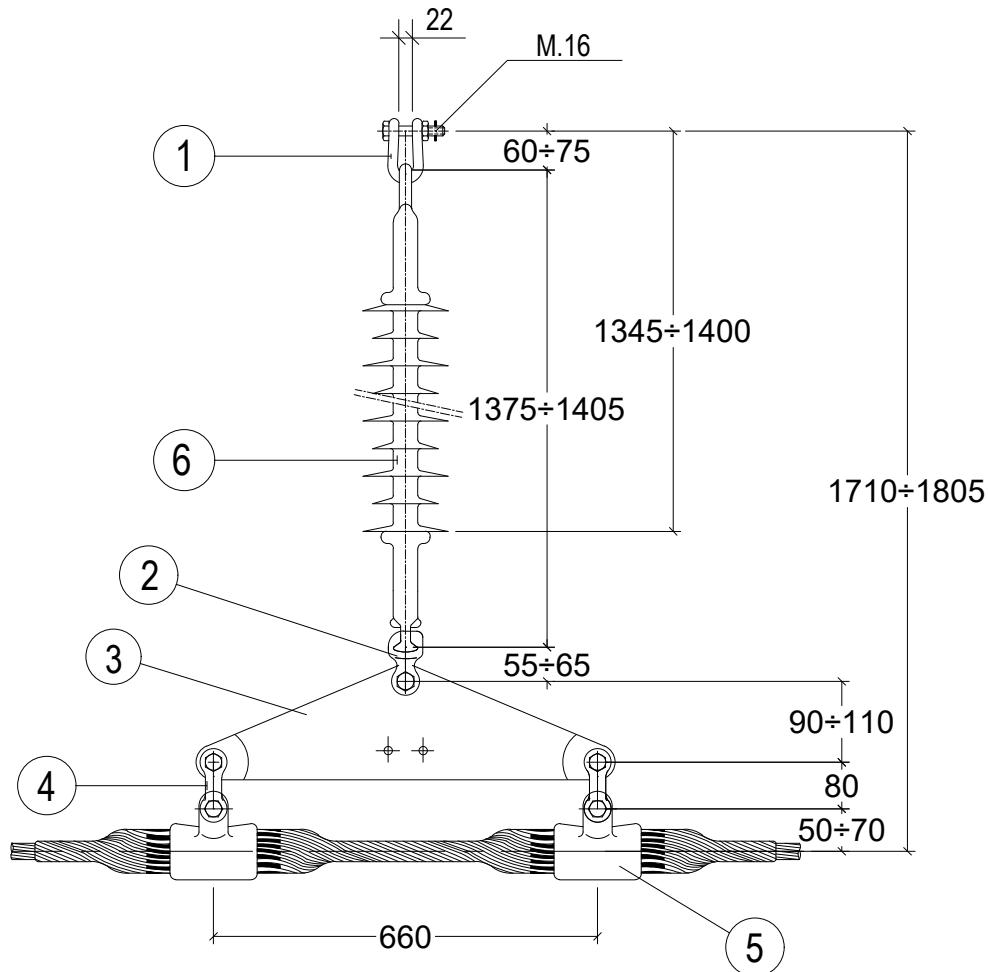
D

E

E

F

F



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-A: 52.50.032

6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 03	1	COMPOSITE	U120AB132P
5	GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA	58 85 02	2	ALEACIÓN AL.	GSA
4	HORQUILLA PARALELA N16	52 51 40	2	ACERO	HP16/20
3	YUGO TRIANGULAR N16	52 52 20	1	ACERO	YT16-660
2	RÓTULA HORQUILLA N16	52 54 61	1	ACERO	RH16
1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	1	ACERO	GN16

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

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

Contratista :

FEMAB
Grupo Sisener Ingenieros

Clasificación: -

L.E. A 132 kV

Autor :

Fichero : 1038511-01-0 3-2000-0-00-0001.dwg

GENERALES

Nº : 1.038.511

CADENA DE SUSPENSIÓN TIPO

SSS1R132CP-D

Emisión inicial: 01/2021

Propietario :

i+DE
Grupo IBERDROLA

3-2000-0-00-06-0001

Rev : 0

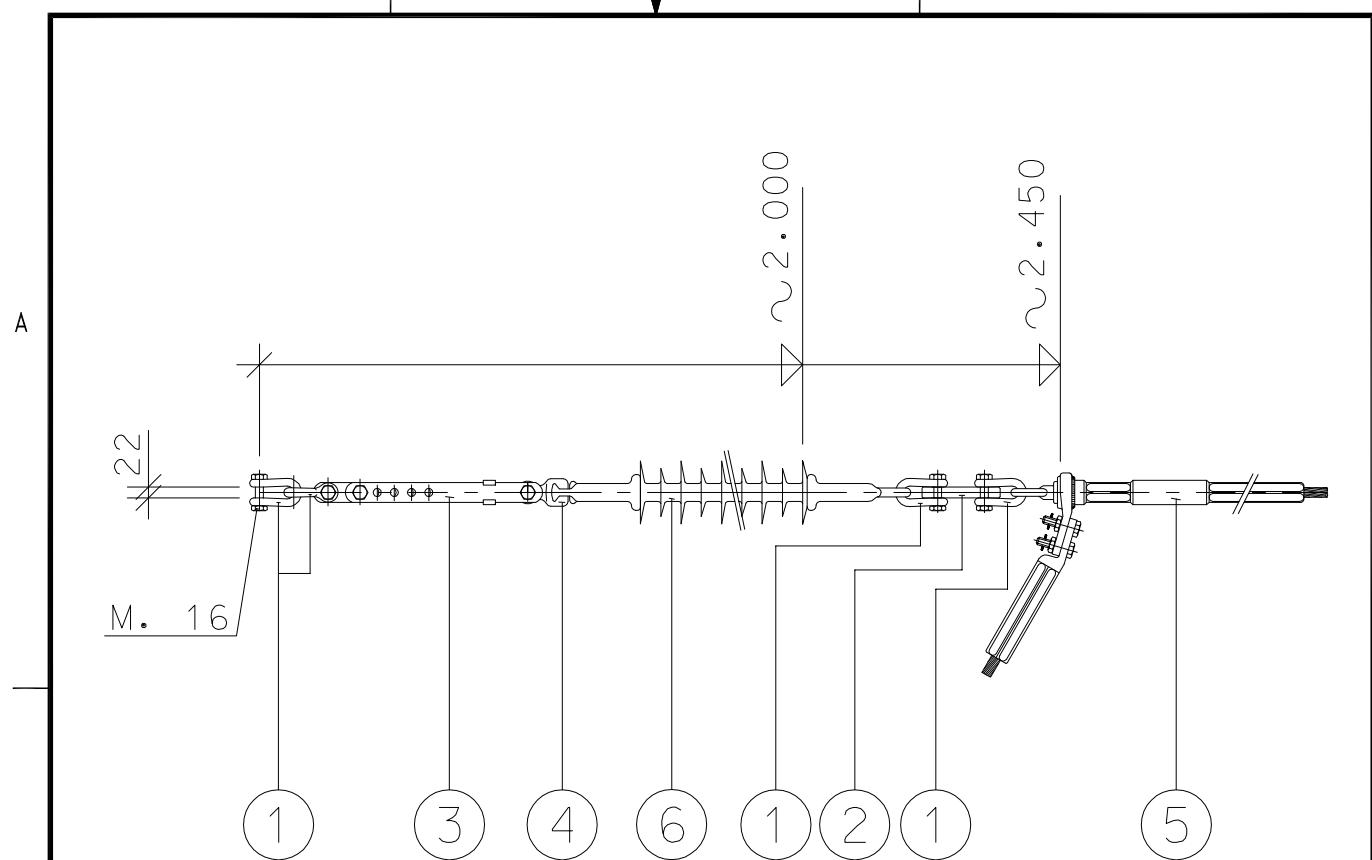
Dibuj. Prep. Rev. Aprob.

JFTR JFTR JFTR RFB

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

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
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 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



A

29-10-2009

0

10-3-00

FECHA

CAPAS DE PLOTEO

JOS

PREPARADO

00

AGOL

REVISADO

RCAL

APROBADO

ESCALA:

Nº SIGTE-SIAP: -

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

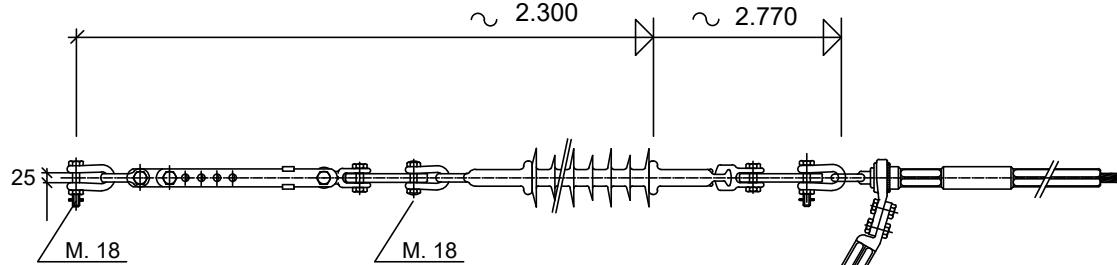
HOJA

1

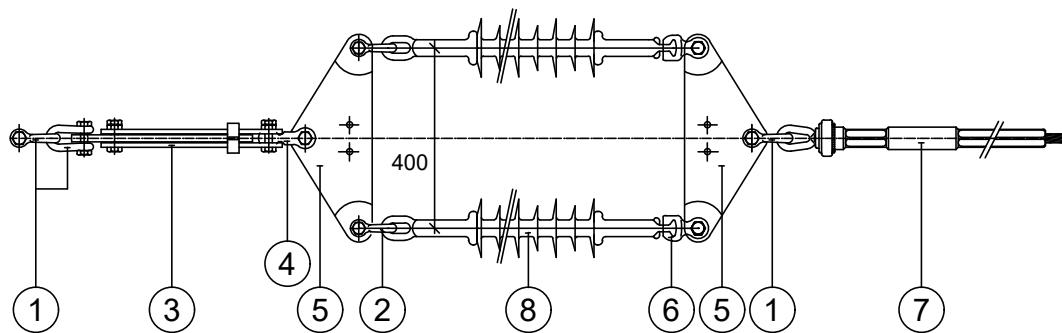
REV.

A

A



B



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

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

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:				L.E. A 132 kV
						GENERALES
		Tipo :	PROYECTO			CADENA DE AMARRE TIPO
Autor :		Fichero :	100537001-1 3-04-2000-0-00-0002.DWG			ASS2R132CP
		Nº :	1.005.370			
Emisión inicial:	13/04/2018	Propietario :		3.2000.0.00.06.0002	Rev:	1
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			
				Reemplaza :	Hoja: 01	Sigue: -
					DIN: A4	

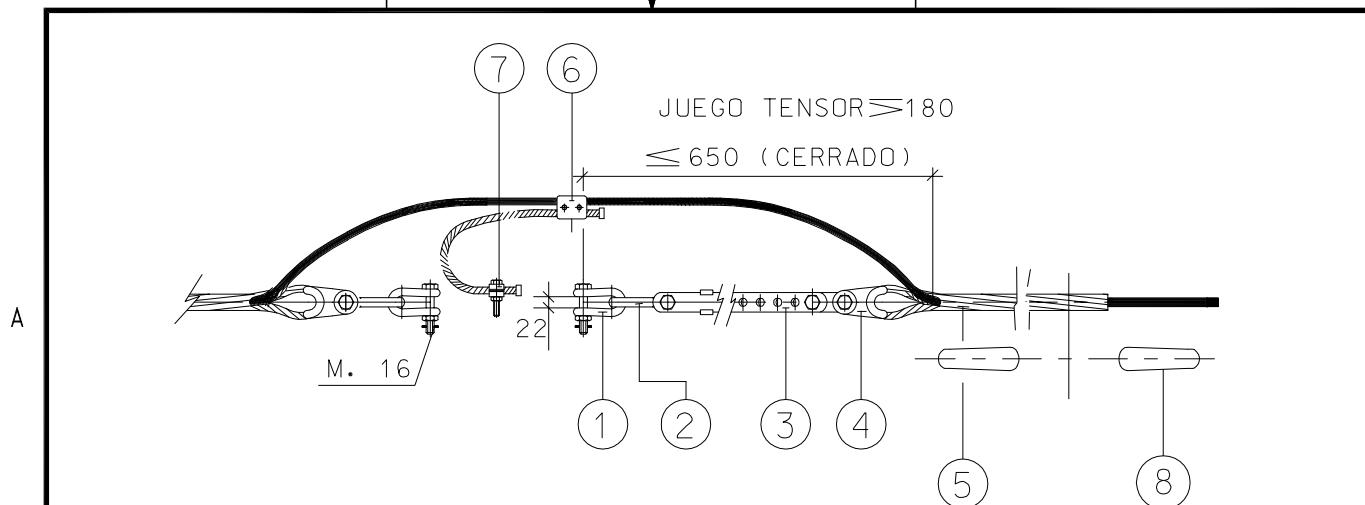
IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

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

1

2

3



UTILIZACION: CABLE DE ACERO ALUMINIZADO

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.AT2-SA 8,9	16-SA1A-7	8,9	RA-SA 8,9	5.800
C.AT2-SA 11	25-SA1A-7	11	RA-SA 11	8.000
C.AT2-SA 8,5	AW-7,9	8,7	RA-SA 8,5	5.800
C.AT2-SA 10	AW-7,8 /ARLE53	9,8/9,9	RA-SA 10	6.200
C.AT2-SA 11	AW-7,7	11	RA-SA 11	8.000
C.AT2-SA 11,9	ARLE83	11,9	RA-SA 11,9	9.000

B→ 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.
8	ANTIVIBRADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-18
7	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
6	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	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	1	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.AT2-SA

F. 8043791-B.DWG

DIN-A4

ANUL.

AR

-

SIGUE

HOJA

-

IBERDROLA

3.00.0000.0.00.39

Nº 804.379

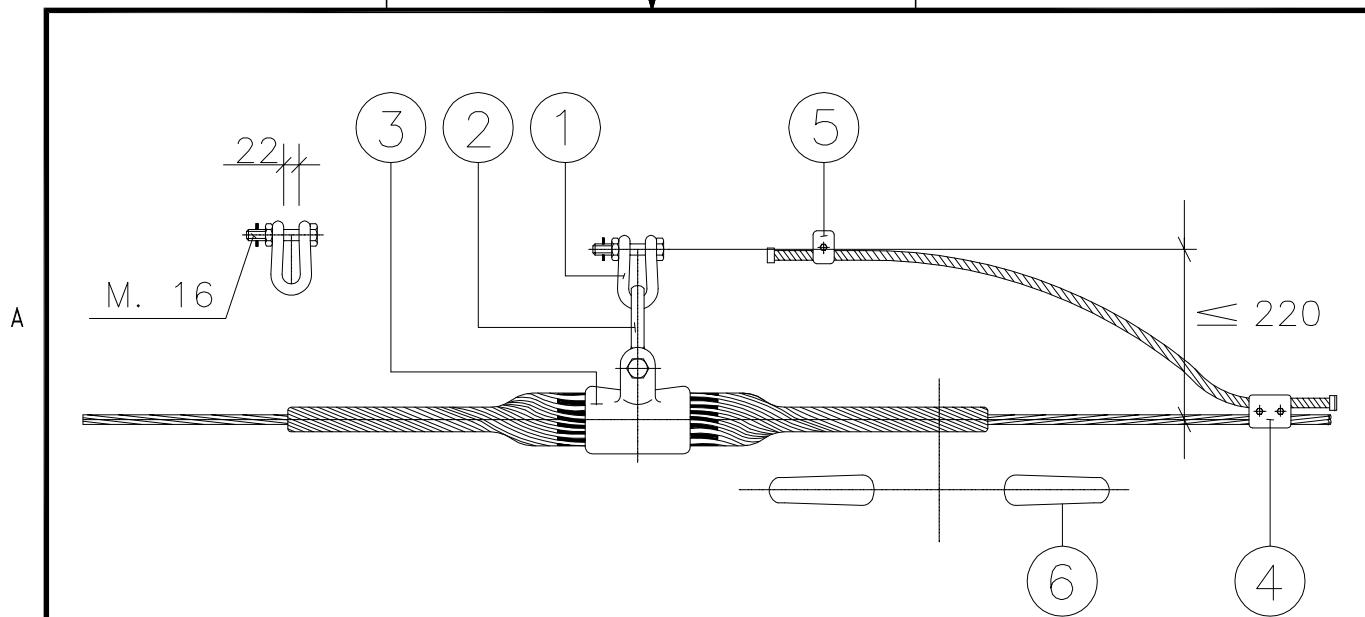
HOJA 1

REV. B

1

2

3



UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.ST2-T0 14	OPGW	13,8-14,3	GSA-T0 14	7.000
C.ST2-T0 15	OPGW	14,7-15,3	GSA-T0 15	7.000

B

B

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	ALEACION AL.	GCPD/A16
3	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	58.85.60	1	ALEACION AL.	GSATO-Ø
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	1	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	1	ACERO GALV.	GN16



B

A

29-10-2009

AGOL

AGOL

RCAL

08-04-2008

PPM

PPM

RCAL

FECHA

PREPARADO

REVISADO

APROBADO

CAPAS DE PLOTEO

00

ESCALA:

C

C

L.E. GENERALES
GENERAL
CADENA DE SUSPENSION TIPO
CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW"
C.ST2-T0

F. 80438701-B.DWG	DIN-A4
ANUL. -	AR 40005530
-	SIGUE HOJA -



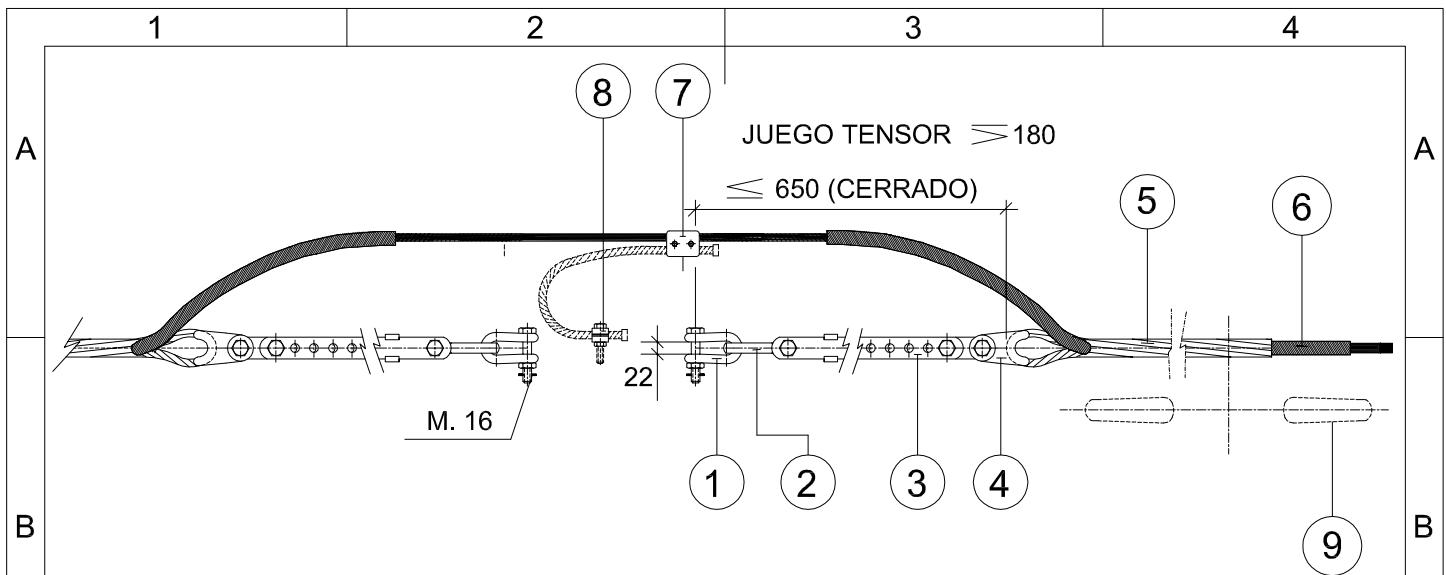
3.00.0000.0.00.39

Nº 804.387

HOJA 1

REV. B

DATA



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.

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

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

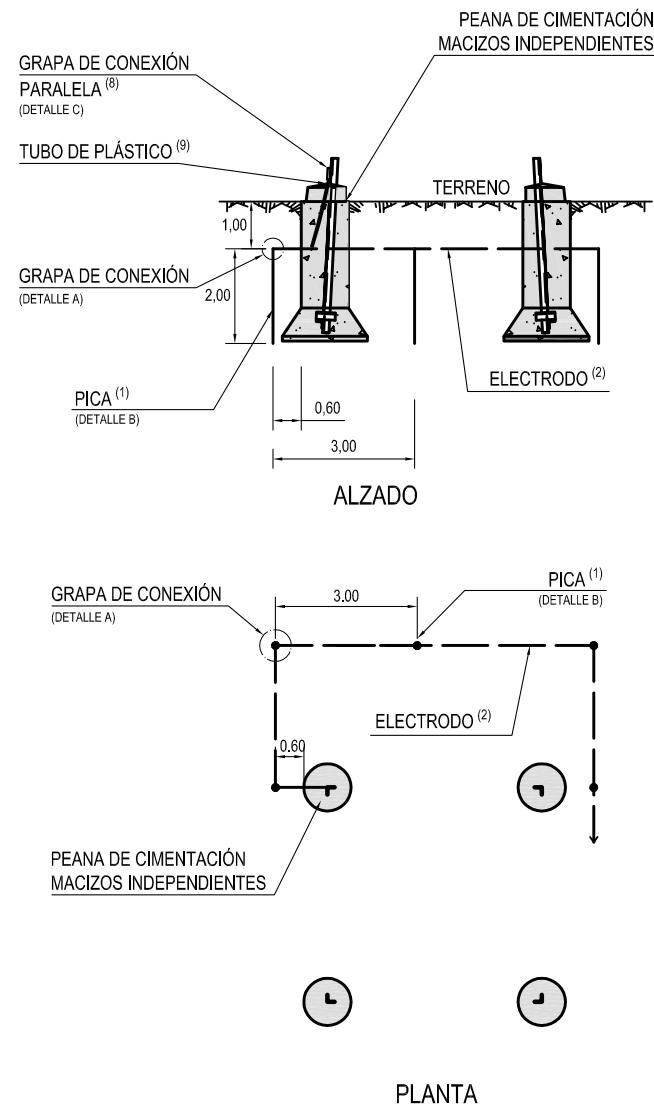
F	19/11/15	-	MMPI	EBTO	RCAL	SE INCLUYE C.AT1-TO13P
E	11/09/2014	AGOL	AGOL	VRMA	RCAL	ACTUALIZACIÓN FORMATO
D	14/01/2013	EPON	EPON	VRMA	RCA	ACTUALIZACIÓN NORMATIVA Y CARGAS DE ROTURA
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista :	Clasificación: GENERALES	L.E. GENERALES
	Tipo : GENERALES	GENERAL

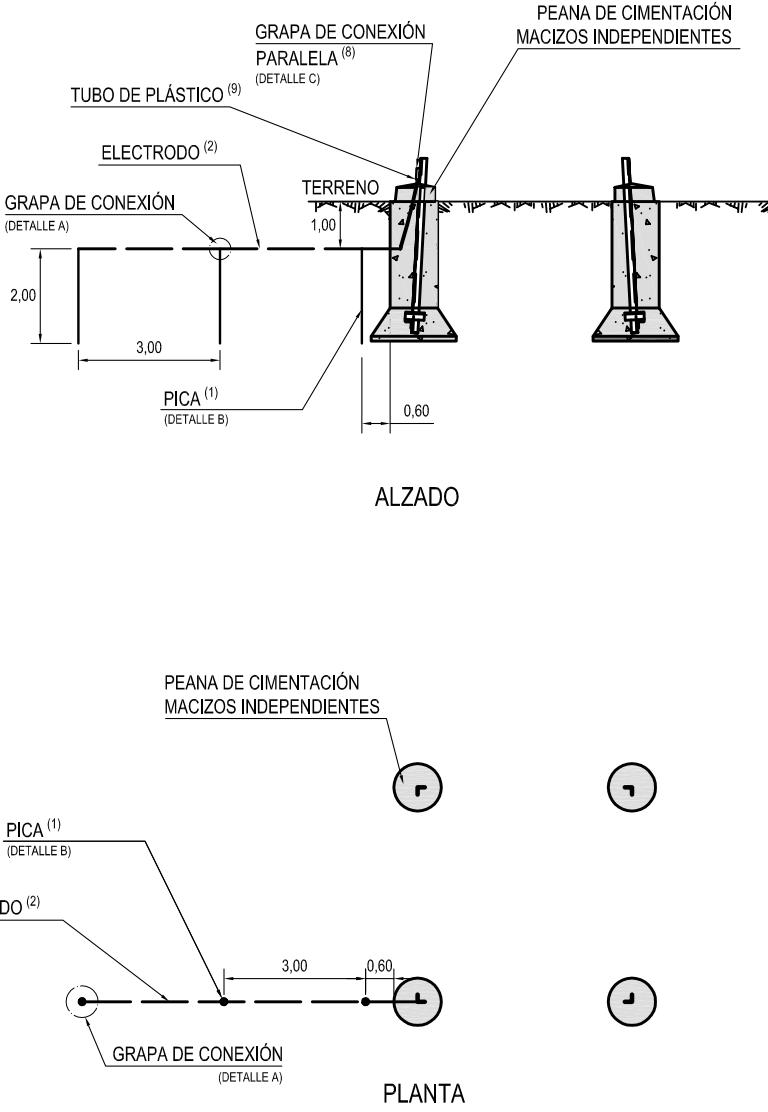
Autor :	Fichero : 80439001-F 3-0000-0-00-39 00.DWG	CADENA DE AMARRE TIPO			
	Nº : 804.390	CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW"			
		C.AT1-TO-P			
Emisión inicial:	10/03/00	Rev : F			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	3.0000.0.00.39	
JOS	JOS	IRM	GOB	Reemplaza :	Hoja: 01 Sigue: - DIN: A4

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

DISPOSICIÓN PERIMETRAL



DISPOSICIÓN EN HILERA



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 $(\frac{\Omega}{\Omega.m})$
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

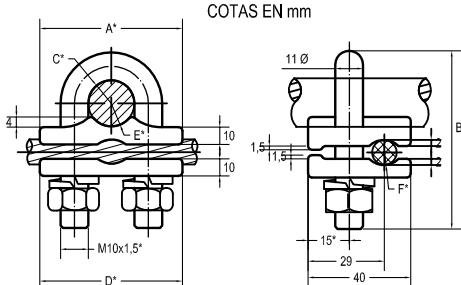
DENOMINACIÓN GRAPAS DE CONEXIÓN PICAS - ELECTRODO							
DESIGNACIÓN	MEDIDAS						CÓDIGO
	A	B	C	D	E	F	
GC-P14,6/C50	37	80	8,5	50	7,5	5	58 26 631
<u>GC-P14,6/C95</u>	<u>37</u>	<u>80</u>	<u>8,5</u>	<u>50</u>	<u>7,5</u>	<u>6,5</u>	<u>58 26 632</u>
GC-P18,3/C50	41	80	10,5	54	9,5	5	58 26 634
GC-P18,3/C95	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 $\Omega \cdot m$
 8. Grapa de conexión paralela GCP/C16, NI 58.26.04
 9. Tubo de plástico PN-40 DN32

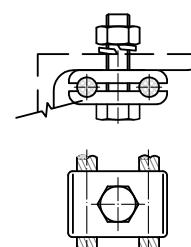
DETALLE A

Grapa de conexión para picas

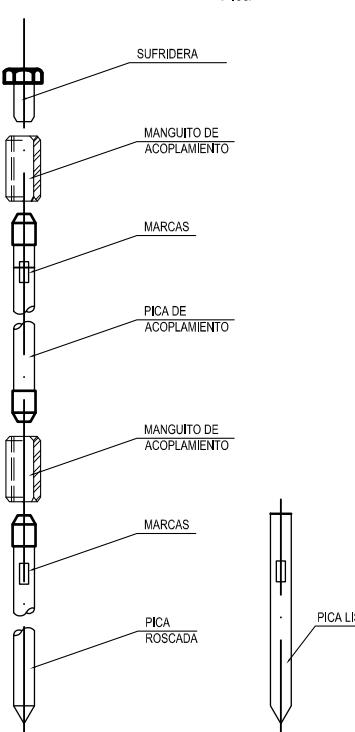


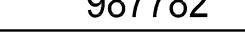
* Medidas principales. Sin asterisco, medidas secundarias.

DETALLE C

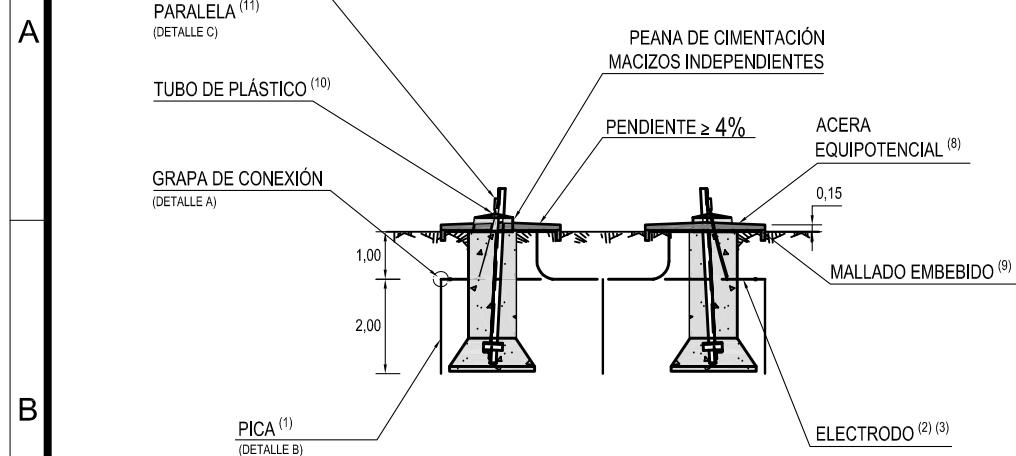


DETALLE B

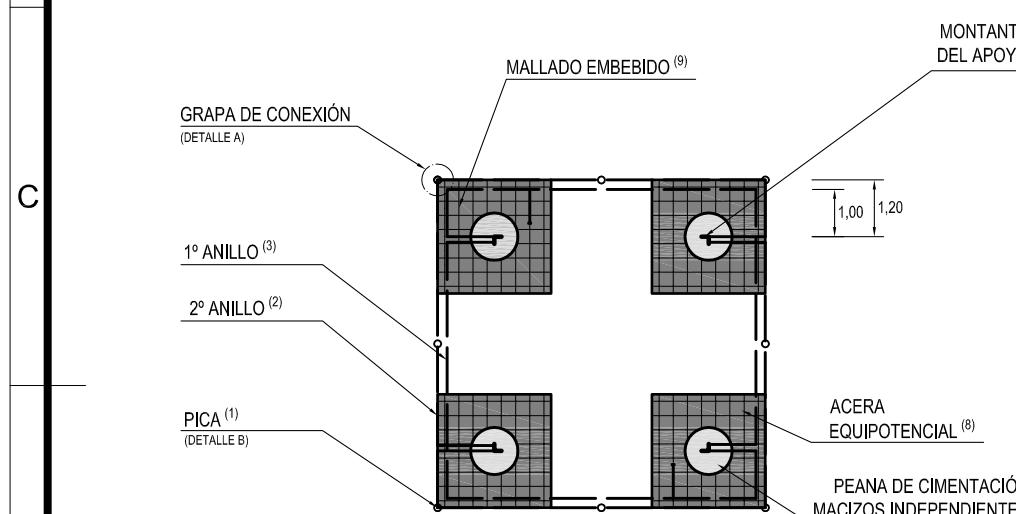


1	12/03/2012	-	EPON  AMVA 	RCAL 	MODF. VALOR MÁX RESISTENCIA DE PaT, SEGÚN MT 2.22.03		
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo, Estado de la revisión	
Contratista :			Clasificación: -		<p style="text-align: center;">L.E. A 132 kV GENERALES</p> <p>CIMENTACIONES MACIZOS INDEPENDIENTES PUESTAS A TIERRA APOYOS SERIE "12E1" "APOYOS NO FRECUENTADOS"</p>		
			Tipo : PROYECTO				
Autor :  Ingeniería y Construcción			Fichero : 98778201-1 3-2000-0-00-23-0002 00.DWG				
			Nº : 987782				
ZDL026							
Emisión inicial:		20/09/11		Cliente :		Rev :	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			1	
EPON	EPON	RCAL	RCAL	Reemplaza :		Hoja:	Sigue:
						01	02
						DIN :	A3

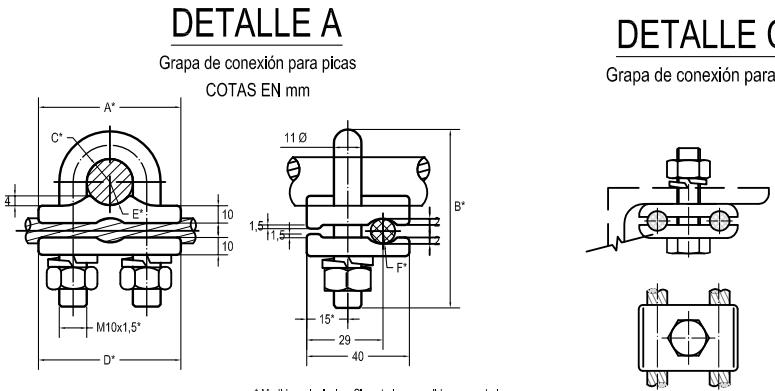
CIMENTACIÓN MACIZOS INDEPENDIENTES (Torres serie "12E1")



ALZADO



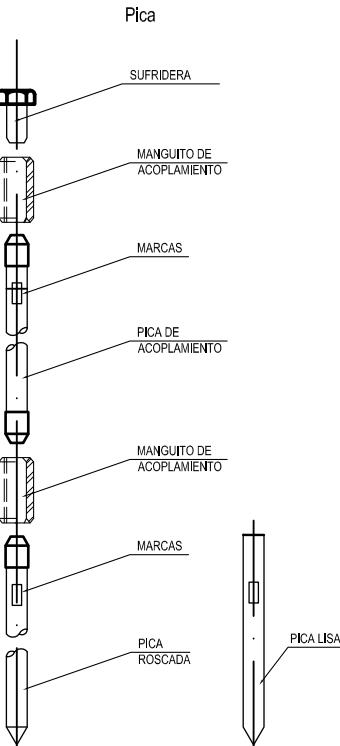
PLANTA



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:
- Las picas de tierra verticales serán de acero cobrizado de 14 mm de diámetro (Ø). Podrán estar formadas por elementos empalmables (Según NI 58.26.01).
 - Electrodo horizontal, dispuesto en forma de bucle perimetral, de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 1m de profundidad y separado 1,20 m del montante, sin picas adicionales.
 - Electrodo horizontal, dispuesto en forma de bucle perimetral, de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 1 m de profundidad y separado 1,20 m del montante, con 8 picas de acero cobrizado, distribuidas en sus vértices y centro de sus lados, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.
 - La configuración para apoyos frecuentados será:
CPT - LA - 1A - (3,8 x 3,8) + 2A - (6,4 x 6,4) + 8P2 donde:
CPT : Configuración de puesta a tierra
LA: Línea aérea
1A: Primer anillo
(3,8 x 3,8): Dimensiones del primer anillo, formado por conductor de cobre 50 mm², enterrado a una profundidad de 1 metro.
2A: Segundo anillo
(6,4 x 6,4): Dimensiones del segundo anillo, formado por conductor de cobre 50 mm², enterrado a una profundidad de 1 metro.
8: Número de picas
P2: Longitud de las picas, en m, distribuidas en sus vértices y en los puntos intermedios.
 - Los electrodos horizontales se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, de forma que:
 - Se rodeen con tierra ligeramente aplastada
 - Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados
 - Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado
 - 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)
 - Los valores de resistividad del terreno considerados son:
 - 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 Ω. m
 - Acera equipotencial, perimetral con la cimentación, de hormigón HM-20/P-20/I, a 1,20 m del montante hacia el exterior y 1,20 m del montante o de cualquier otra barra, como mínimo, en el interior
 - Mallado electro soldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m, a una profundidad de al menos 0,10 m. Este mallado se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del apoyo.
 - Tubo de plástico PN-40 DN32. Se colocarán cuatro tubos, uno por montante
 - Grapa de conexión paralela GCP/C16, NI 58.26.04

APOYO TIPO	Tipo de configuración ⁽⁴⁾ Designación	K ₀ (Ω)
12E110B18	CPT-LA-1A-(5,86 x 5,86)+2A-(6,26 x 6,26)+8P2	0,055635
12E110B20	CPT-LA-1A-(6,13 x 6,13)+2A-(6,53 x 6,53)+8P2	0,054006
12E110B22	CPT-LA-1A-(6,41 x 6,41)+2A-(6,81 x 6,81)+8P2	0,052472
12E110B24	CPT-LA-1A-(6,69 x 6,69)+2A-(7,09 x 7,09)+8P2	0,051038
12E110B26	CPT-LA-1A-(6,96 x 6,96)+2A-(7,36 x 7,36)+8P2	0,049681
12E110B28	CPT-LA-1A-(7,24 x 7,24)+2A-(7,64 x 7,64)+8P2	0,048405
12E110B30	CPT-LA-1A-(7,52 x 7,52)+2A-(7,92 x 7,92)+8P2	0,047193
12E120B18	CPT-LA-1A-(5,86 x 5,86)+2A-(6,26 x 6,26)+8P2	0,055635
12E120B20	CPT-LA-1A-(6,13 x 6,13)+2A-(6,53 x 6,53)+8P2	0,054006
12E120B22	CPT-LA-1A-(6,41 x 6,41)+2A-(6,81 x 6,81)+8P2	0,052472
12E120B24	CPT-LA-1A-(6,69 x 6,69)+2A-(7,09 x 7,09)+8P2	0,051038
12E120B26	CPT-LA-1A-(6,96 x 6,96)+2A-(7,36 x 7,36)+8P2	0,049681
12E120B28	CPT-LA-1A-(7,24 x 7,24)+2A-(7,64 x 7,64)+8P2	0,048405
12E120B30	CPT-LA-1A-(7,52 x 7,52)+2A-(7,92 x 7,92)+8P2	0,047193
12E140B18	CPT-LA-1A-(6,06 x 6,06)+2A-(6,46 x 6,46)+8P2	0,054437
12E140B20	CPT-LA-1A-(6,33 x 6,33)+2A-(6,73 x 6,73)+8P2	0,052887
12E140B22	CPT-LA-1A-(6,61 x 6,61)+2A-(7,01 x 7,01)+8P2	0,051424
12E140B24	CPT-LA-1A-(6,89 x 6,89)+2A-(7,29 x 7,29)+8P2	0,050046
12E140B26	CPT-LA-1A-(7,16 x 7,16)+2A-(7,56 x 7,56)+8P2	0,048749
12E140B28	CPT-LA-1A-(7,44 x 7,44)+2A-(7,84 x 7,84)+8P2	0,047515
12E140B30	CPT-LA-1A-(7,72 x 7,72)+2A-(8,12 x 8,12)+8P2	0,046358
12E150B18	CPT-LA-1A-(6,06 x 6,06)+2A-(6,46 x 6,46)+8P2	0,054437
12E150B20	CPT-LA-1A-(6,33 x 6,33)+2A-(6,73 x 6,73)+8P2	0,052887
12E150B22	CPT-LA-1A-(6,61 x 6,61)+2A-(7,01 x 7,01)+8P2	0,051424
12E150B24	CPT-LA-1A-(6,89 x 6,89)+2A-(7,29 x 7,29)+8P2	0,050046
12E150B26	CPT-LA-1A-(7,16 x 7,16)+2A-(7,56 x 7,56)+8P2	0,048749
12E150B28	CPT-LA-1A-(7,44 x 7,44)+2A-(7,84 x 7,84)+8P2	0,047515
12E150B30	CPT-LA-1A-(7,72 x 7,72)+2A-(8,12 x 8,12)+8P2	0,046358
12E190B18	CPT-LA-1A-(6,58 x 6,58)+2A-(6,98 x 6,98)+8P2	0,051604
12E190B20	CPT-LA-1A-(6,85 x 6,85)+2A-(7,25 x 7,25)+8P2	0,050211
12E190B22	CPT-LA-1A-(7,24 x 7,24)+2A-(7,64 x 7,64)+8P2	0,048418
12E190B24	CPT-LA-1A-(7,51 x 7,51)+2A-(7,91 x 7,91)+8P2	0,047206
12E190B26	CPT-LA-1A-(7,90 x 7,90)+2A-(8,30 x 8,30)+8P2	0,045617
12E190B28	CPT-LA-1A-(8,18 x 8,18)+2A-(8,58 x 8,58)+8P2	0,044552
12E190B30	CPT-LA-1A-(8,51 x 8,51)+2A-(8,91 x 8,91)+8P2	0,043326

DETALLE B

1	12/03/2012	-	EPON <input checked="" type="checkbox"/> AMVA <input checked="" type="checkbox"/> RCAL <input checked="" type="checkbox"/>	MODIF. DETALLES GRAPAS DE CONEXIÓN
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado Revisado Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : _____				
Clasificación: _____				
Tipo : PROYECTO				
Autor : IBERDROLA Fichero : 98778202-1-3-2000-0-00-23-0002.00.DWG				
Nº : 987782				
Escala : S/E				
ZDL026				
Emisión inicial: 20/09/11				
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	
EPON	EPON	RCAL	RCAL	
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.				
L.E. A 132 KV				
GENERALES				
CIMENTACIONES MACIZOS INDEPENDIENTES				
PUESTAS A TIERRA APOYOS SERIE "12E1"				
"APOYOS FRECUENTADOS"				
3.2000.0.00.23.0003				
Rev :	1			
Reemplaza :		Hojas:	02	Sigue: -
DIN :	A3			