

Provincia de CASTELLÓN

**CONSELLERÍA DE ECONOMÍA SOSTENIBLE, SECTORES
PRODUCTIVOS, COMERCIO Y TRABAJO**

Servicio Territorial de Industria y Energía de CASTELLÓN

Nº: CS 60 / 16

**PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV
SIMPLE CIRCUITO 100-AL1/17-ST1A, ENTRE DOS
NUEVOS APOYOS CON ENTRONQUE A/S A
INSTALAR, PARA INTERCONEXIÓN DE LAS LÍNEAS
“L16 PI GROS DE LA ST INGENIO” Y “L02 TRÁFICO
DE LA ST JUAN DE MORO”, EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)**

Titular: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U
Promotor: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U

Proyectista: Javier Beneito Cambra
Título académico/especialidad: Ingeniero Técnico Industrial / Electricidad

DOCUMENTOS:

Memoria
Presupuesto
Anexo I: Cálculos
Anexo II: Pliego prevención incendios forestales
Planos
Estudio básico de seguridad y salud

AÑO 2017

ORGANISMOS AFECTADOS

Relación de separatas dirigidas a Ayuntamientos y Organismos afectados por la instalación.

- Ayuntamiento de Borriol
- Confederación Hidrográfica del Júcar (Cruzamiento Río de Borriol)
- Generalitat Valenciana. Área Carreteras (Cruzamiento CV-10)
- Telefónica de España. (Cruzamiento líneas)
- Red Eléctrica de España. REE (Cruzamientos LAAT 220 kV)



Valencia, Septiembre de 2017
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fdo. Javier Beneito Cambra
Colegiado nº 11.539

MEMORIA DESCRIPTIVA

1 TITULAR

Iberdrola Distribución Eléctrica SAU, con CIF A-95075578, y con domicilio a efectos de notificaciones en **C/ Hermanos Bou nº 239, 12003 Castellón**, empresa dedicada a la distribución y transporte de energía eléctrica.

2 PROMOTOR

Iberdrola Distribución Eléctrica SAU, con CIF A-95075578, y con domicilio a efectos de notificaciones en **C/ Hermanos Bou nº 239, 12003 Castellón**, empresa dedicada a la distribución y transporte de energía eléctrica.

3 OBJETO DE LA INSTALACIÓN / JUSTIFICACION DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACION Y SU INFLUENCIA EN EL SISTEMA

La finalidad del presente proyecto es la de ampliar la red aérea de Media Tensión de distribución de energía eléctrica para suministrar un servicio eléctrico regular.

La instalación que se proyecta es necesaria para mejorar la calidad de suministro en las zonas colindantes a la línea y la mejora en general de las condiciones técnicas de la instalación. Se trata de realizar un enlace entre las líneas existentes “L16 Pi Gros de la ST Ingenio Castellón” y “L02 Tráfico de la ST Juan de Moro”, para mejorar las características y la interconexión entre líneas de la zona. Este enlace constará de un tramo aéreo y dos subterráneos, este proyecto contempla el tramo aéreo.

La infraestructura no genera incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica.

4 UBICACIÓN DE LA INSTALACION.

4.1 Situación

La instalación que se proyecta queda emplazada en Zona A, de la provincia de Castellón y en el término municipal de Borriol.

4.2 Trazado de la instalación

La línea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando el terreno y la propiedad de los mismos.

Se inicia en un nuevo apoyo a instalar nº 1 (Punto “A”) con entronque aéreo subterráneo, junto a la Av. Zaragoza de Borriol, en la parcela con referencia catastral nº 0467413YK5306N

correspondiente a suelo urbano sin edificar. Discurre mediante tres alineaciones, por un tramo urbano sin actuación programada, y posteriormente por parcelas de clasificación rústica, y tras cruzar el río Borriol y la carretera CV-10 finaliza en el nuevo apoyo a instalar nº 8 con entronque aéreo-subterráneo (Punto “B”), en la parcela con referencia catastral 1563701YK5316S0001YF, perteneciente a suelo urbano sin edificar de la Urbanización La Coma fase 1, junto a la carretera Vía Senda (Vereda Cuesta de Borriol) y rotonda de acceso a dicha urbanización. En este punto se inicia un tramo subterráneo contemplado en proyecto aparte para completar el enlace entre las dos líneas referidas en apartados anteriores. Todo ello según el trazado reflejado en los planos 2 y 3 de planta y perfil del presente proyecto.

Se ajusta a las condiciones de paso establecidas en el capítulo V del título VII (Art. 161 y 162) del RD 1955/00 de 1 de diciembre y legislación urbanística aplicable, en las partes de la instalación de nueva construcción.

4.3 Puntos de conexión de la infraestructura eléctrica.

Las conexiones con las instalaciones existentes se producen en los siguientes puntos:

- Punto A (Punto de Origen) (según plano adjunto nº 2) y emplazado en el término municipal de Borriol, en la parcela con referencia catastral 0467413YK5306N, en la que se instala un nuevo apoyo nº 1 de proyecto, con conversión aéreo-subterránea, tipo C-4500-14 con función fin de línea, pertenecerá a la línea “L02 Tráfico de la ST Juan de Moro”, del tipo 100-A1/S1A y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU
- Punto B (Punto de llegada) (según plano adjunto nº 2) y emplazado en el término municipal de Borriol, en la parcela con referencia catastral 1563701YK5316S0001YF, en la que se instala un nuevo apoyo nº 8 de proyecto, con conversión aéreo-subterránea, tipo C-4500-14 con función fin de línea, pertenecerá a la línea “L02 Tráfico de la ST Juan de Moro”, del tipo 100-A1/S1A y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU

5 SITUACIONES ESPECIALES.

Seguidamente se exponen aquellos cruzamientos, paralelismos y pasos por zonas exigidas por la trazada de la línea, que expresión de los datos que los identifican y que se ajustarán en todo caso a lo contemplado en el RD 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

Situación especial	Punto de cruzamiento	Organismo afectado
Cruzamientos con línea telefónica	La línea proyectada cruza superiormente tres líneas telefónicas, dos de ellas en la parcela con referencia catastral 0467413YK5306N y la tercera en la parcela con referencia 0963908YK5306S.	Telefónica de España

Cruzamiento con el Rio de Borriol	La línea proyectada cruza el río de Borriol en la parcela 153 del polígono 9.	Confederación Hidrográfica del Júcar
Cruzamiento con LAATs existentes de 220 kV	La línea proyectada cruza inferiormente dos líneas de 220 kV existentes, una de ellas en la parcela 0467413YK5306N y la otra en la parcela 220 del polígono 9.	Red Eléctrica de España (REE).
Cruzamiento con Carretera Autovía CV-10	La línea proyectada cruza la carretera Autovía CV-10 en su punto kilométrico 23+0	Generalitat Valenciana. (Área de Carreteras)

6 SITUACIONES PARTICULARES.

No existen.

7 ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La instalación proyectada NO precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Decreto 32/2006 de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada SI está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, según Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

8 DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.

La instalación proyectada SI precisa la Declaración de Utilidad Pública.

9 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA MISMA.

9.1 Diseño de la línea.

El presente proyecto se ajusta al Proyecto Tipo de aplicación **MT 2.21.66, edición 3ª, Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio-acero 100-AL1/17-ST1A, de julio de 2010**, y demás especificaciones Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU aprobadas por la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, según resolución de 15 de Diciembre de 2010.

De acuerdo con el apartado 7.3.4.2 de la ITC LAT-07 del RLAT, los apoyos se clasifican según su ubicación en frecuentados y no frecuentados.

En los apoyos frecuentados o que soporten aparatos de maniobra se realizará anillo de puesta a tierra según plano de “zona frecuentada de pública concurrencia y apoyos de maniobra” del anexo E del Proyecto Tipo de aplicación, con un valor de resistencia máxima inferior a 50 ohmios y superficie equipotencial.

En los apoyos no frecuentados la puesta a tierra se realizará según plano de “zona no frecuentada” del anexo E del Proyecto Tipo de aplicación con un valor de resistencia máxima inferior a 230 ohmios de acuerdo con el MT 2-23-35 “Diseño de Puestas a Tierras en Apoyos de tensión nominal igual o inferior a 20 kV”, para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Se instalarán chapas anti-escalo en los apoyos frecuentados.

Los apoyos que soporten aparatos de maniobra estarán dotados de herrajes posapiés y elementos de anclaje para línea de vida (NI-52-36-01). Los posapiés se han proyectado a una distancia mínima de 3,3 m. de los puntos en tensión y a una altura máxima de 8,7 m. con respecto al suelo. Los elementos de maniobra y/o protección de accionamiento con pértiga aislante se instalarán a una altura máxima de 12 m., y mínima de 6 metros sobre el nivel del terreno.

9.2 Resumen de valores del sistema de puesta a tierra.

Los valores teóricos y calculados del sistema de puesta a tierra de los apoyos proyectados, de acuerdo con el MT 2.23.35 y el tipo de toma de tierra según el Proyecto Tipo aplicado, se resumen en las tablas siguientes.

Para la realización de los cálculos se ha considerado una impedancia equivalente de la puesta a tierra en la ST de $25,4 \Omega$ correspondiente a una reactancia zig-zag de 500A según tabla 8 del MT 2.23.35.

Apoyos no frecuentados:

APOYO N°	Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)	Electrodo Utilizado Tabla 5 (n° picas)	Resistencia de tierra ($< 230 \Omega$)
n° 2	100	Configuración básica (1 pica)	60,4
n° 3	100	Configuración básica (1 pica)	60,4
n° 4	100	Configuración básica (1 pica)	60,4
n° 5	100	Configuración básica (1 pica)	60,4
n° 6	100	Configuración básica (1 pica)	60,4
n° 7	100	Configuración básica (1 pica)	60,4

Apoyos frecuentados (con acera de hormigón y mallazo equipotencial):

APOYO Nº	Resistividad del terreno ($\Omega.m$)	Electrodo utilizado Tabla 11/12/13/14 (CPT)	Resistencia de tierra	Tensión de paso máxima en la instalación (V)		Tensión de paso aplicada (V)		Tensión de paso máxima admisible (V)
				Los dos pies en el terreno	Un pie en la acera y otro en el terreno	Los dos pies en el terreno	Un pie en la acera y otro en el terreno	
1	100	CPT-LA-32/0,5	11,3 Ω	1.052,20	2.973,62	187,89	207,94	827,58
8	100	CPT-LA-32/0,5	11,3 Ω	1.052,20	2.973,62	187,89	207,94	827,58

9.3 Características de los materiales.

Los materiales a instalar en la línea proyectada se encuentran recogidos en las Normas Internas (NI) de Iberdrola Distribución Eléctrica SAU que se detallan del Capítulo III de la MT 2.03.20.

9.4 Normas de ejecución y recepción.

La ejecución y recepción de la instalación proyectada se realizará con arreglo al Capítulo IV de las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica SAU del MT 2.03.20.

10 TIPO DE CONDUCTOR

El conductor será cable del tipo 100-AL1/17-ST1A, de aluminio-acero galvanizado de 116,7 mm² de sección

11 NIVEL DE AISLAMIENTO.

El nivel de aislamiento en función de los niveles de contaminación de las zonas en las que se proyecta la línea será NIVEL II - Medio, y el tipo de aisladores a utilizar será aisladores composite U70 YB20.

12 LONGITUD DEL TRAZADO DE LA INSTALACIÓN.

La línea objeto del presente proyecto tiene una longitud total de **679** metros, afectando a los diferentes términos municipales por los que discurre de la siguiente manera:

- Término Municipal **BORRIOL** con una longitud de **679** metros

Los correspondientes vanos reguladores existentes son los siguientes:

Alineación Núm.	Entre Apoyos	Longitud en metros	Vano Regulador
1 ^a	1 y 3	161	80
2 ^a	3 y 4	91	95
3 ^a	4 y 5	121	117
4 ^a	5 y 6	92	92
5 ^a	6 y 7	82	82
6 ^a	7 y 8	132	132

Ninguno de los vanos proyectados supera el vano máximo admisible por separación de conductores que figura en la tabla del Proyecto Tipo de aplicación.

13 TENSE UTILIZADO

Con arreglo a la zona en la que se encuentra ubicada la línea proyectada, el tense a adoptar es el siguiente (Anexo C del Proyecto Tipo):

Alineación Núm.	Zona	Tabla Proyecto Tipo	Tense
1 ^a	A	Pag 120 MT 2.21.66	ESTATICO-DINAMICO
2 ^a	A	Pag 120 MT 2.21.66	ESTATICO-DINAMICO
3 ^a	A	Pag 120 MT 2.21.66	ESTATICO-DINAMICO
4 ^a	A	Pag 120 MT 2.21.66	ESTATICO-DINAMICO
5 ^a	A	Pag 120 MT 2.21.66	ESTATICO-DINAMICO
6 ^a	A	Pag 120 MT 2.21.66	ESTATICO-DINAMICO

14 APOYOS Y CRUCETAS DE LA LÍNEA

Los apoyos y crucetas seleccionados para la línea, así como la función que realizan en la misma se detallan en la tabla siguiente:

Apoyo Núm.	Tipo	Crucetas	Función
1	C-4500-14	RC1-15S	FINAL DE LINEA
2	C-1000-12	BC1-15	SUSPENSIÓN-ALINEACION
3	C-2000-12	RC1-15S	AMARRE -ANGULO
4	C-1000-18	RC1-15S	AMARRE-ALINEACION
5	C-3000-18	RC1-15S	AMARRE -ANGULO
6	C-1000-12	RC1-15S	AMARRE-ALINEACION
7	C-1000-12	RC1-15S	AMARRE-ALINEACION
8	C-4500-14	RC1-15S	FINAL DE LINEA

Los esfuerzos resultantes sobre los apoyos de alineación y ángulo, con cadenas de suspensión y con cadenas de amarre, se han obtenido de las Tablas de Utilización de Apoyos

contenidas en el Anexo B del Proyecto Tipo de aplicación, en función de la zona, tense aplicado para el cálculo de la línea y tipo de cruceta elegido, habiéndose validado el apoyo y cruceta seleccionados mediante la ecuación resistente que corresponde.

Los apoyos de anclaje y fin de línea se han seleccionado en función de la zona, tense aplicado para el cálculo de la línea y tipo de cruceta elegido aplicando las hipótesis de cálculo recogidas en el apartado 3.5.3 de la ITC-LA-07 del RLAT. Ninguno de ellos es de valor inferior al mínimo definido en los apartados 10.3.4 y 10.3.5 del Proyecto Tipo de aplicación.

Los apoyos con funciones especiales se han calculado individualmente, estando recogidos en el Anexo I del presente proyecto los cálculos realizados.

15 POTENCIA A TRANSPORTAR.

Debiéndose integrar esta instalación en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar será variable en función de la demanda y disposición de la red, pero siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor.

La máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima, según epígrafe 7.1.4 del Proyecto Tipo de aplicación, es de 10.169 kW.

16 CAÍDA DE TENSIÓN.

Para la potencia a transportar expuesta en el punto anterior, la caída de tensión será de 262 V, concretamente un 1,31%, inferior al 5 % sobre la tensión de 20 kV.

17 PÉRDIDAS DE POTENCIA

Con arreglo a la potencia máxima a transportar y según epígrafe 7.1.5 del Proyecto Tipo de aplicación, la pérdida de potencia máxima se cifra en 88,76 kW



Valencia, Septiembre de 2017
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fdo. Javier Beneito Cambra
Colegiado nº 11.539

PRESUPUESTO

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Beneito Cambra', is centered on the page. The signature is fluid and cursive, with a prominent horizontal stroke at the end.

Valencia, Septiembre de 2017
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fdo. Javier Beneito Cambra
Colegiado nº 11.539

PRESUPUESTO

Código	Unidades	Descripción	Medicion	Precio Unitario	Total
CONDUCTOR					
TRAZ0TLCC04200	m.	Tendido Conductor SC/100-AL1/ST1A	679	1,95	1.324,05
5463116	m.	Suministro SC / LA-100	901,7	1,87	1.686,18
APOYOS					
APOZ0CELC02000	Ud.	Apoyo "C 4500-14/E" (con excavacion).	2	1.410,56	2.821,12
APOZ0CELC00100	Ud.	Apoyo "C 1000-12/E" (con excavacion).	3	749,32	2.247,96
APOZ0CELC00400	Ud.	Apoyo "C 1000-18/E" (con excavacion).	1	1.250,89	1.250,89
APOZ0CELC01600	Ud.	Apoyo "C 3000-18/E" (con excavacion).	1	1.672,16	1.672,16
APOZ0CELC00700	Ud.	Apoyo "C 2000-12/E" (con excavacion).	1	901,20	901,20
5211041	Ud.	Suministro Apoyo "C 4500-14/E" (con excavacion).	2	720,01	1.440,02
5211010	Ud.	Suministro Apoyo "C 1000-12/E" (con excavacion).	3	327,1	981,30
5211213	Ud.	Suministro Apoyo "C 1000-18/E" (con excavacion).	1	504,97	504,97
5211034	Ud.	Suministro Apoyo "C 3000-18/E" (con excavacion).	1	777,76	777,76
5211022	Ud.	Suministro Apoyo "C 2000-12/E" (con excavacion).	1	437,24	437,24
CRUCETA					
CRUB0CELC01500	Ud.	cruceta RC1-15S	7	190,69	1.334,83
CRUB0CELC00900	Ud.	cruceta BC1-15	1	343,80	343,80
5231200	Ud.	Suministro de cruceta RC1-15-S	7	78,47	549,29
5231050	Ud.	Suministro de cruceta BC1-15	1	208,43	208,43
APARATO DE MANIOBRA					
EMPZ0ELMC00300	Ud.	seccionadores unipolares.	2	50	100,00
7451003	Ud.	Suministro seccionadores unipolares.	2	333,87	667,74
APOB0PARC29500	Ud.	Suministro y montaje pararrayos	2	53,51	107,02
AISLADORES					
CRUZ0AISC10900	Ud.	Cadenas de aisladores. Amarre Composite.	36	32,29	1.162,44
CRUZ0AISC06400	Ud.	Cadenas de aisladores. Sspension Composite.	3	11,79	35,37
4803015		Suministro cadenas de aisladores. Amarre Composite.	36	30,96	1.114,56
4803015	Ud.	Suministro cadenas de aisladores. suspension Composite.	3	30,96	92,88
PAT					
PATZ0TLAC01600	Ud.	PAT 4 metro Lado mas 4 picas 14/2000. Apoyo nº1 y 7	2	257,35	514,70
PATZ0TLAC01900	Ud.	PAT electrodo basico pica 14/2000	6	48,98	293,88
ANTI ESCALO					
APOZ0ANTC23200	Ud.	Antiescalo ANT/0,70-0,85 /10-14 .	2	185,2	370,40
5236604	Ud.	Suministro antiescalo ANT/0,70-0,85 / 10-14 .	2	91,96	183,92
TOTAL					22.940,19

El presente proyecto asciende a una cantidad de **VEINTIDOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA EUROS CON DIECINUEVE CUATRO CENTIMOS**

Valencia, Septiembre de 2017
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
 Fdo. Javier Beneito Cambra
 Colegiado nº 11.539



ANEXO I **CÁLCULOS**



Valencia, Septiembre de 2017
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fdo. Javier Beneito Cambra
Colegiado nº 11.539

CÁLCULOS MECÁNICOS LÍNEA AÉREA MT 20 KV BORRIOL

A continuación se muestran los resultados de los cálculos mecánicos efectuados para la línea proyectada, estando resumidos en las siguientes tablas y apartados.

- 1- DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN Y CONDUCTOR
- 2- TABLA DE TENDIDO
- 3- APOYOS Y CRUCETAS. CÁLCULO INDIVIDUAL
- 4- TABLAS RESUMEN, ESFUERZOS, APOYOS, ECUACION RESISTENTE, CRUCETAS Y SEPARACION DE CONDUCTORES

1-. DATOS GENERALES Y CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

Tensión de la línea: 20 kV.

Tensión más elevada de la línea: 24 kV.

Velocidad del viento: 120 km/h.

Zonas: A.

CONDUCTOR:

Denominación: 100-A1/S1A.

Sección: 116.7 mm² .

Diámetro: 13.8 mm.

Carga de Rotura: 3433 daN.

Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm² .

Coefficiente de dilatación lineal: $19.1 \cdot 10^{-6}$.

Peso propio: 0.396 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de viento: 0.918 daN/m.

Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0.573 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 1.065 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1.733 daN/m.

TABLA DE TENDIDO

**LINEAS DE 1º, 2º Y 3º CATEGORÍA
ZONA A
ALTITUD DE 0 A 500 m.
TIPO DE TENSE
LIMITE ESTATICO-DINAMICO**

CONDUCTOR:	100-A1/S1A
Diámetro mm =	13,8
F = Fuerza en daN	
f = Flecha en m	
CS = Coeficiente de seguridad	

Peso Propio daN/m =	0,3963
Peso Sobre. Viento daN/m =	0,9180
Peso Sobre. V/2 daN/m =	0,5731
Carga de Rotura daN =	3.433
Tensión Maxima daN =	1.144

Vanos	Vano regulador	Fuerza Máxima - 5° + Viento		Flechas Maximas				Parametro Catenaria		Cadenas -5° + V/2	TEMPERATURA																
				15° + V		50°					-5°		0°		5°		10°		15°		EDS	20°		25°		30°	
		F	CS	F	f	F	f	Max	Min		F	f	F	f	F	f	F	f	F	f	%	F	f	F	f	F	f
1-2	80	951	3,61	744	0,99	273	1,16	1.376	3.958	837	784	0,40	710	0,45	640	0,50	574	0,55	515	0,62	15,00	462	0,69	416	0,76	377	0,84
2-3	80	951	3,61	744	0,99	273	1,16	1.376	3.958	837	784	0,40	710	0,45	640	0,50	574	0,55	515	0,62	15,00	462	0,69	416	0,76	377	0,84
3-4	95	971	3,53	784	1,32	300	1,49	1.512	3.819	828	757	0,59	688	0,65	625	0,72	567	0,79	515	0,87	15,00	469	0,95	429	1,04	395	1,13
4-5	117	999	3,44	837	1,88	333	2,04	1.679	3.616	815	716	0,95	658	1,03	605	1,12	557	1,22	515	1,32	15,00	478	1,42	445	1,52	416	1,63
5-6	92	967	3,55	777	1,25	295	1,42	1.487	3.847	830	762	0,55	693	0,61	628	0,67	568	0,74	515	0,81	15,00	468	0,90	427	0,98	391	1,07
6-7	82	953	3,60	749	1,03	276	1,20	1.395	3.940	836	781	0,43	707	0,47	638	0,52	573	0,58	515	0,65	15,00	463	0,72	418	0,80	379	0,88
7-8	132	1016	3,38	868	2,30	352	2,45	1.775	3.486	808	691	1,25	640	1,35	593	1,46	552	1,56	515	1,68	15,00	482	1,79	453	1,90	428	2,02

3-. APOYOS. CÁLCULO INDIVIDUAL

En las siguientes páginas se muestran los resultados individualizados de los esfuerzos resultantes para cada uno de los apoyos y sus crucetas.

APOYO N° 1 - Apoyo de FIN DE LÍNEA SIMPLE CIRCUITO

Conductor: **LA-100** Diámetro, mm = **13,80** Peso daN/m **0,3963** P+Vt°, daN/m **0,917952989**
 P+H (Zona -B), en daN/m **1,06497** P+H (Zona -C), en daN/m **1,73364**

Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)	1	ZONA A	0	0
Fh, en daN=	0	Fv, en daN=	1015	

Vanos, en m	
Anterior L2	95,0
Medio, L	47,5
Regulador	80,0

Desnivel	
h0	200,58
h1	194,26
N	0,067

COTA DE ENGRAPE APOYO EN ESTUDIO
 COTA ENGRAPE APOYO ANTERIOR

Tipo de apoyo	CELOSIA
---------------	----------------

Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda plana, 2 Cruceta recta y 3 Cruceta recta triángulo)	2
--	----------

ALTURA DEL APOYO	14 m	Brazo de cruceta, m	1,50
ALTURA LIBRE	11,28 m	Altura libre del apoyo, m.	11,28

Nota: En armados en triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m.

Factor de Armado K =	3,000
----------------------	--------------

Aislamiento; Número de cadenas =	3	Cargas permanentes vert., en daN:	396,00
N° de aisladores/cadena =	1	Cargas horiz. (Viento crut. y aís.), daN	13,00
Tipo aislad.(1 vidrio, 2 compo) =	2		

Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada)	1,00
---	-------------

CALCULO APOYO

1ª Hipótesis			
Esf. Horiz. Viento (T), daN =	130,99	Esf. Vert. (V), daN =	539,93
Esf. Horiz. Deseq. Tracciones (L), daN =	3045,00	Resul. Direccion Línea (L), daN =	3.175,99
Esf. Horizontal Resul. Viento-Deseq (T+L), daN =	3.047,82		
2º Hipótesis			
Esf. Desq. (L), daN =	0,00	Esfuerzo vertical (V), daN =	0,00
4º Hipótesis			
Rotura de conduc. (Torsor), daN =	1015	Esf. Vert (V), daN =	539,93

TIPO DE APOYO	CELOSIA	
CARACTERISTICAS DEL APOYO	C -	4500

EL APOYO A INSTALAR SERÁ UN C-4500 DE 14 m.

CÁLCULO DE CRUCETAS

Carga Vertical en cruceta (V), en daN/fase =	49,98
Carga Horizontal en cruceta en dirección de la línea (L), en daN/fase =	1015,77
Carga Horizontal en cruceta definida por el torsor, en daN/fase =	1015,00
CRUCETA ELEGIDA	RC1-15S

CRUCETA RECTA

Designación	Separación entre conductores a en mm	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			CS
			V	L	F	
RC1-10S a RC1-20S	De 1 a 2 m.	A	250	--	1500	1,5
		B	250	1500	--	

APOYO N° 2 - Apoyo de ALINEACIÓN SIMPLE CIRCUITO CON CADENAS DE SUSPENSIÓN

Conductor: **LA100** Diámetro, mm = **13,80** Peso daN/m **0,396** P+Vt°, daN/m **0,91795**
 P+H (Zona -B), en daN/m **1,06497** P+H (Zona -C), en daN/m **1,73364**

Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C) **1** **ZONA A** **0** **0**
 Fh, en daN= **0** Fv, en daN= **1015**

Vanos, en m	
Anterior L ₁	95,0
Posterior L ₂	65,0
Medio, L	80,0
Regulador	80,0

Desnivel	
h ₀	194,26
h ₁	200,58
h ₂	187,89
N	0,031

Angulo desviación traza	
Grados, °	0
Mint. "	0
Seg. "	0
Grados, °	0,00

h₀ cota engrape apoyo en estudio
 h₁ cota engrape en apoyo anterior
 h₂ cota engrape en apoyo posterior

ALTURA DEL APOYO	12 m.
ALTURA LIBRE	11,61 m

Tipo de apoyo **CELOSIA**

Tipo de armado **BÓVEDA PLANA**

Factor de Armado K = **4,141**

Aislamiento; Número de cadenas = **3** Cargas permanentes vert., en daN: **156,0**
 N° de aisladores/cadena = **1** Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN **26,1**
 Tipo aislad.(1 vidrio, 2 composi) = **2**

Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada) **1,00**

CALCULO APOYO

1ª hipótesis
 Esf. Horiz. Viento (T), daN = **300,37** Esf. Vert. (V), daN = **292,49**
 2ª hipótesis
 Esf. Horiz. (T), daN = **0,00** Esf. Vert. (V), daN = **0,00**
 3ª hipótesis
 Esf. Desq.+ Resultante ángulo, daN = **336,27**

TIPO DE APOYO	CELOSIA
CARACTERÍSTICAS	C - 1000

EL APOYO A INSTALAR SERÁ UN C-1000 DE 12 m.

CÁLCULO DE CRUCETAS

Carga Vertical en cruceta, (V) en daN/fase =	47,50
Carga Horizontal en cruceta por Deseq. + Resultante de ángulo en daN/fase =	81,20
Carga Horizontal en cruceta en dirección transversal a línea, (T) en daN/fase =	65,98
CRUCETA ELEGIDA	BC1-15

CRUCETA BÓVEDA PLANA

Designación	Separación entre conductores	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			CS
			V	L	F	
BC1-15	1500	A	200	--	667	1,5
		B	200	667	--	
BC2-15	1500	A	300	--	1500	1,5
		B	300	1500	--	
BC2-20	2000	A	300	--	1500	1,5
		B	300	1500	--	
BC3-20	2000	A	450	--	1500	1,5
		B	450	1500	--	

APOYO N° 3 - Apoyo de AMARRE DE ANGULO SIMPLE CIRCUITO

Conductor: **LA100** Diámetro, mm = **13,80** Peso daN/m **0,3963** P+Vt°, daN/m **0,91795**
 P+H (Zona -B), en daN/m **1,06497** P+H (Zona -C), en daN/m **1,73364**

Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C) **1** **ZONA A** **0** **0**
 Fh, en daN= **0** Fv, en daN= **1015**

Vanos, en m		Desnivel		Ángulo desviación traza	
Anterior L ₁	65,0	ho	187,89	Grados, °	23,00
Posterior L ₂	95,0	h1	194,26	Mint. `	0,00
Medio, L	80,0	h2	185,93	Seg. ``	0,00
Regulador	90,0	N	-0,077	Grados, °	23,00

h0 cota engrape apoyo en estudio
 h1 cota engrape en apoyo anterior
 h2 cota engrape en apoyo posterior

Tipo de apoyo **CELOSIA**

Tipo de Armado (1Cruceta bóveda plana, 2 Cruceta recta y 3 Cruceta recta triángulo) **2**

Nota: En armados en triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. Altura libre del apoyo, m. **9,80**

ALTURA DEL APOYO	12 m.		
ALTURA LIBRE	9,80 m	Factor de Armado K =	3,000

Aislamiento; Número de cadenas = **6** Cargas permanentes vert., en daN: **137,00**
 N° de aisladores/cadena = **1** Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN: **10,00**
 Tipo aislad.(1 vidrio, 2 composi) = **2**

Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada) **1,00**

CALCULO APOYO

1ª hipótesis
 Esf. Horiz. Viento (T), daN = **1.418,88** Esf. Vert. (V), daN = **130,40**
 2ª hipótesis
 Esf. Horiz.(T), daN = **0,00** Esf. Vert. (V), daN = **0,00**
 3ª hipótesis
 Esf. por Desequilibrio, daN = **1.208,99** Esfuerzo equivalente Perpen. Bisec. (L), daN = **1570,68**

TIPO DE APOYO	CELOSIA
CARACTERISTICAS DEL APOYO	C - 2000

EL APOYO A INSTALAR SERÁ UN C-2000 DE 12 m.

CÁLCULO DE CRUCETAS

Carga Vertical en cruceta, (V) en daN/fase =	1,80
Carga Horizontal en cruceta por Desequilibrio, daN/fase =	403,00
Carga Horizontal en cruceta en dirección transversal a línea, (T) en daN/fase =	470,39
CRUCETA ELEGIDA	RC1-15S

CRUCETA RECTA

Designación	Separación entre conductores a en mm	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			CS
			V	L	F	
RC1-10S a RC1-20S	De 1 a 2 m.	A	250	--	1500	1,5
		B	250	1500	--	
RC2-10S a RC2-20S	De 1 a 2 m.	A	450	--	2000	
		B	450	2000	--	

APOYO N° 4 - Apoyo de AMARRE DE ALINEACIÓN SIMPLE CIRCUITO

Conductor: **LA100** Diámetro, mm = **13,80** Peso daN/m **0,3963** P+Vt°, daN/m **0,91795**
 P+H (Zona -B), en daN/m **1,06497** P+H (Zona -C), en daN/m **1,73364**

Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)	1	ZONA A	0	0
Fh, en daN=	0	Fv, en daN=	1015	

Vanos, en m		Desnivel		Angulo desviación traza	
Anterior L ₁	95,0	ho	185,93	Grados, °	0,00
Posterior L ₂	117,0	h1	187,89	Mint. "	0,00
Medio, L	106,0	h2	184,94	Seg. ``	0,00
Regulador	121,0	N	-0,012	Grados, °	0,00

h0 cota engrape apoyo en estudio

h1 cota engrape en apoyo anterior

h2 cota engrape en apoyo posterior

Tipo de apoyo	CELOSIA
---------------	----------------

Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda plana, 2 Cruceta recta y 3 Cruceta recta triángulo)	2
--	----------

Altura libre del apoyo, m. **15,90**

Nota: En armados en triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m.

ALTURA DEL APOYO	18 m.	Factor de Armado K =	3,000
ALTURA LIBRE	15,90 m		

Aislamiento; Número de cadenas =	6	Cargas permanentes vert., en daN:	137,00
N° de aisladores/cadena =	1	Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN	10,00
Tipo aislad.(1 vidrio, 2 compo) =	2		

Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada)	1,25
---	-------------

CALCULO APOYO

1ª hipótesis			
Esf. Horiz. Viento (T), daN =	341,63	Esf. Vert. (V), daN =	308,78
2ª hipótesis			
Esf. Horiz.(T), daN =	0,00	Esf. Vert. (V), daN =	0,00
3ª hipótesis			
Esf. por Desequilibrio, daN =	570,94	Esfuerzo equivalente Perpen. Bisec. (L), daN =	570,94

TIPO DE APOYO	CELOSIA	
CARACTERISTICAS DEL APOYO	C -	1000

EL APOYO A INSTALAR SERÁ UN C-1000 DE 18 m.

CÁLCULO DE CRUCETAS

Carga Vertical en cruceta, (V) en daN/fase =	50,84
Carga Horizontal en cruceta por Desequilibrio, daN/fase =	190,31
Carga Horizontal en cruceta en dirección transversal a línea, (T) en daN/fase =	110,13
CRUCETA ELEGIDA	RC1-15S

CRUCETA RECTA

Designación	Separación entre conductores a en mm	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			CS
			V	L	F	
RC1-10S a RC1-20S	De 1 a 2 m.	A	250	--	1500	1,5
		B	250	1500	--	
RC2-10S a RC2-20S	De 1 a 2 m.	A	450	--	2000	
		B	450	2000	--	

APOYO N° 5 - Apoyo de AMARRE DE ANGULO SIMPLE CIRCUITO

Conductor: **LA100** Diámetro, mm = **13,80** Peso daN/m **0,3963** P+Vt°, daN/m **0,91795**
 P+H (Zona -B), en daN/m **1,06497** P+H (Zona -C), en daN/m **1,73364**

Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C) **1** **ZONA A** **0** **0**
 Fh, en daN= **0** Fv, en daN= **1015**

Vanos, en m		Desnivel		Ángulo desviación traza	
Anterior L ₁	117,0	ho	184,94	Grados, °	28,00
Posterior L ₂	91,0	h1	185,93	Mint. `	0,00
Medio, L	104,0	h2	188,79	Seg. ``	0,00
Regulador	121,0	N	-0,051	Grados, °	28,00

h0 cota engrape apoyo en estudio
 h1 cota engrape en apoyo anterior
 h2 cota engrape en apoyo posterior

Tipo de apoyo **CELOSIA**

Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda plana, 2 Cruceta recta y 3 Cruceta recta triángulo) **2**

Nota: En armados en triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. **15,41**

ALTURA DEL APOYO	18 m.	Factor de Armado K =	3,000
ALTURA LIBRE	15,41 m		

Aislamiento; Número de cadenas = **6** Cargas permanentes vert., en daN: **137,00**
 N° de aisladores/cadena = **1** Cargas horiz. (Viento crut. y aisl.), daN **10,00**
 Tipo aislad.(1 vidrio, 2 composi) = **2**

Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada) **1,25**

CALCULO APOYO

1ª hipótesis
 Esf. Horiz. Viento (T), daN = **2.167,46** Esf. Vert. (V), daN = **242,38**
 2ª hipótesis
 Esf. Horiz.(T), daN = **0,00** Esf. Vert. (V), daN = **0,00**
 3ª hipótesis
 Esf. por Desequilibrio, daN = **1.791,32** Esfuerzo equivalente Perpen. Bisec. (L), daN = **2257,50**

TIPO DE APOYO	CELOSIA
CARACTERISTICAS DEL APOYO	C - 3000

EL APOYO A INSTALAR SERÁ UN C-3000 DE 18 m.

CÁLCULO DE CRUCETAS

Carga Vertical en cruceta, (V) en daN/fase =	28,71
Carga Horizontal en cruceta por Desequilibrio, daN/fase =	597,11
Carga Horizontal en cruceta en dirección transversal a línea, (T) en daN/fase =	718,84
CRUCETA ELEGIDA	RC1-15S

CRUCETA RECTA

Designación	Separación entre conductores a en mm	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			CS
			V	L	F	
RC1-10S a RC1-20S	De 1 a 2 m.	A	250	--	1500	1,5
		B	250	1500	--	
RC2-10S a RC2-20S	De 1 a 2 m.	A	450	--	2000	
		B	450	2000	--	

APOYO N° 6 - Apoyo de AMARRE DE ALINEACIÓN SIMPLE CIRCUITO

Conductor: **LA100** Diámetro, mm = **13,80** Peso daN/m **0,3963** P+Vt°, daN/m **0,91795**
 P+H (Zona -B), en daN/m **1,06497** P+H (Zona -C), en daN/m **1,73364**

Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C) **1** ZONA A **0** **0**
 Fh, en daN= **0** Fv, en daN= **1015**

Vanos, en m		Desnivel		Angulo desviación traza	
Anterior L ₁	91,0	ho	191,62	Grados, °	0,00
Posterior L ₂	81,0	h1	184,46	Mint. °	0,00
Medio, L	86,0	h2	211,45	Seg. °	0,00
Regulador	91,0	N	-0,166	Grados, °	0,00

h0 cota engrape apoyo en estudio

h1 cota engrape en apoyo anterior

h2 cota engrape en apoyo posterior

Tipo de apoyo **CELOSIA**

Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda plana, 2 Cruceta recta y 3 Cruceta recta triángulo) **2**

Nota: En armados en triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. Altura libre del apoyo, m. **10,11**

ALTURA DEL APOYO	12 m.	Factor de Armado K =	3,000
ALTURA LIBRE	10,11 m		

Aislamiento: Número de cadenas = **6** Cargas permanentes vert., en daN: **137,00**
 N° de aisladores/cadena = **1** Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN: **10,00**
 Tipo aislad.(1 vidrio, 2 composi) = **2**

Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada) **1,00**

CALCULO APOYO

1ª hipótesis
 Esf. Horiz. Viento (T), daN = **223,62** Esf. Vert. (V), daN = **20,85**
 2ª hipótesis
 Esf. Horiz.(T), daN = **0,00** Esf. Vert. (V), daN = **0,00**
 3ª hipótesis
 Esf. por Desequilibrio, daN = **456,75** Esfuerzo equivalente Perpen. Bisec. (L), daN = **456,75**

TIPO DE APOYO	CELOSIA	
CARACTERISTICAS DEL APOYO	C -	1000

EL APOYO A INSTALAR SERÁ UN C-1000 DE 12 m.

CÁLCULO DE CRUCETAS

Carga Vertical en cruceta, (V) en daN/fase =	-34,72
Carga Horizontal en cruceta por Desequilibrio, daN/fase =	152,25
Carga Horizontal en cruceta en dirección transversal a línea, (T) en daN/fase =	71,86
CRUCETA ELEGIDA	RC1-15S

CRUCETA RECTA

Designación	Separación entre conductores a en mm	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			CS
			V	L	F	
RC1-10S a RC1-20S	De 1 a 2 m.	A	250	--	1500	1,5
		B	250	1500	--	
RC2-10S a RC2-20S	De 1 a 2 m.	A	450	--	2000	
		B	450	2000	--	

APOYO N° 7 - Apoyo de AMARRE DE ALINEACIÓN SIMPLE CIRCUITO

Conductor: **LA100** Diámetro, mm = **13,80** Peso daN/m **0,3963** P+Vt, daN/m **0,91795**
 P+H (Zona -B), en daN/m **1,06497** P+H (Zona -C), en daN/m **1,73364**

Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C) **1** **ZONA A** **0** **0**
 Fh, en daN= **0** Fv, en daN= **1015**

Vanos, en m		Desnivel		Ángulo desviación traza	
Anterior L ₁	81,0	ho	207,48	Grados, °	0,00
Posterior L ₂	131,0	h1	188,79	Mint. `	0,00
Medio, L	106,0	h2	201,29	Seg. ``	0,00
Regulador	91,0	N	0,278	Grados, °	0,00

h0 cota engrape apoyo en estudio
 h1 cota engrape en apoyo anterior
 h2 cota engrape en apoyo posterior

Tipo de apoyo **CELOSIA**

Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda plana, 2 Cruceta recta y 3 Cruceta recta triángulo) **2**

Nota: En armados en triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. **10,11**

ALTURA DEL APOYO	12 m.
ALTURA LIBRE	10,11 m

 Factor de Armado K = **3,000**

Aislamiento: Número de cadenas = **6** Cargas permanentes vert., en daN: **137,00**
 N° de aisladores/cadena = **1** Cargas horiz. (Viento crut. y aisl.), daN **10,00**
 Tipo aislad.(1 vidrio, 2 composi) = **2**

Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada) **1,25**

CALCULO APOYO

1ª hipótesis
 Esf. Horiz. Viento (T), daN = **341,63** Esf. Vert. (V), daN = **785,59**
 2ª hipótesis
 Esf. Horiz.(T), daN = **0,00** Esf. Vert. (V), daN = **0,00**
 3ª hipótesis
 Esf. por Desequilibrio, daN = **570,94** Esfuerzo equivalente Perpen. Bisec. (L), daN = **570,94**

TIPO DE APOYO	CELOSIA	
CARACTERISTICAS DEL APOYO	C -	1000

EL APOYO A INSTALAR SERÁ UN C-1000 DE 12 m.

CÁLCULO DE CRUCETAS

Carga Vertical en cruceta, (V) en daN/fase =	209,78
Carga Horizontal en cruceta por Desequilibrio, daN/fase =	190,31
Carga Horizontal en cruceta en dirección transversal a línea, (T) en daN/fase =	110,13
CRUCETA ELEGIDA	RC1-15S

CRUCETA RECTA

Designación	Separación entre conductores a en mm	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			CS
			V	L	F	
RC1-10S a RC1-20S	De 1 a 2 m.	A	250	--	1500	1,5
		B	250	1500	--	
RC2-10S a RC2-20S	De 1 a 2 m.	A	450	--	2000	
		B	450	2000	--	

APOYO N° 8 - Apoyo de FIN DE LÍNEA SIMPLE CIRCUITO

Conductor: **LA-100** Diámetro, mm = **13,80** Peso daN/m **0,3963** P+Vf°, daN/m **0,917952989**
 P+H (Zona -B), en daN/m **1,06497** P+H (Zona -C), en daN/m **1,73364**

Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C) **1** ZONA A **0** **0**
 Fh, en daN= **0** Fv, en daN= **1015**

Vanos, en m	
Anterior L2	131,0
Medio, L	65,5
Regulador	131,0

Desnivel	
h0	201,29
h1	207,48
N	-0,047

COTA DE ENGRAPE APOYO EN ESTUDIO
 COTA ENGRAPE APOYO ANTERIOR

Tipo de apoyo **CELOSIA**

Tipo de Armado (1Cruceta bóveda plana, 2 Cruceta recta y 3 Cruceta recta triángulo) **2**

ALTURA DEL APOYO	14 m
ALTURA LIBRE	11,28 m

Brazo de cruceta, m **1,50**

Nota: En armados en triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m.

Altura libre del apoyo, m. **11,28**

Factor de Armado K = **3,000**

Aislamiento; Número de cadenas = **3** Cargas permanentes vert., en daN: **396,00**
 N° de aisladores/cadena = **1** Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN **13,00**
 Tipo aislad.(1 vidrio, 2 composi) = **2**

Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada) **1,25**

CALCULO APOYO

1ª Hipótesis

Esf. Horiz. Viento (T), daN = **219,63** Esf. Vert. (V), daN = **514,69**
 Esf. Horiz. Deseq. Tracciones (L), daN = **3806,25**
 Esf. Horizontal Resul. Viento-Deseq (T+L), daN = **3.812,58** Resul. Direccion Línea (L), daN = **4.025,88**

2ª Hipótesis

Esf. Desq. (L), daN = **0,00** Esfuerzo vertical (V), daN = **0,00**

4ª Hipótesis

Rotura de conduc. (Torsor), daN = **1268,75** Esf. Vert (V), daN = **514,69**

TIPO DE APOYO	CELOSIA	
CARACTERISTICAS DEL APOYO	C -	4500

EL APOYO A INSTALAR SERÁ UN C-4500 DE 14 m.

CÁLCULO DE CRUCETAS

Carga Vertical en cruceta (V), en daN/fase =	9,06
Carga Horizontal en cruceta en dirección de la línea (L), en daN/fase =	1270,56
Carga Horizontal en cruceta definida por el torsor, en daN/fase =	1268,75
CRUCETA ELEGIDA	RC1-15S

CRUCETA RECTA

Designación	Separación entre conductores a en mm	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			CS
			V	L	F	
RC1-10S a RC1-20S	De 1 a 2 m.	A	250	--	1500	1,5
		B	250	1500	--	
RC2-10S a RC2-20S	De 1 a 2 m.	A	450	--	2000	
		B	450	2000	--	

4-. TABLAS RESUMEN, ESFUERZOS, APOYOS SELECCIONADOS, ECUACION RESISTENTE, CRUCETAS Y SEPARACION DE CONDUCTORES

A continuación se muestran las siguientes tablas resumen:

TABLA 1.- RESUMEN ESFUERZOS Y SELECCIÓN APOYOS

TABLA 2.- SEPARACION CONDUCTORES, ESFUERZOS Y SELECCIÓN CRUCETAS

TABLA 3.- COMPROBACIÓN ECUACIÓN RESISTENTES APOYOS

TABLA N° 1

RESUMEN ESFUERZOS RESULTANTES SEGÚN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS Y APOYOS SELECCIONADOS

N° APOYO	FUNCION	SEG.	ANGULO DESVIACION TRAZA (°)	1ª HIPOTESIS (VIENTO) ZONA A (-5º+VIENTO)					3ª HIPOTESIS (DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES) ZONA A (-5º+VIENTO)					4ª HIPOTESIS (ROTURA DE CONDUCTORES) ZONA A (-5º+VIENTO)				APOYOS SELECCIONADOS			
				V (daN)	T (daN)	L (daN)	Res (L,T)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Res (L,T)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	TIPO	Esf. Nom. (daN)	Solicitaacion (daN)	
1	FINAL DE LINEA	N	--	539,93	130,99	3045,00	3175,99							539,93			1015,00	C-4500	4500	>	3175,99
2	ALINEACION-SUSPENSION	N	--	292,49	300,37				292,49		336,27							C-1000	1000	>	336,27
3	ANGULO-AMARRE	N	23	130,4	1418,88				130,4	1208,99	447,58	1570,68						C-2000	2000	>	1570,68
4	ALINEACION -AMARRE	R	--	308,78	341,63				308,78		570,94							C-1000	1000	>	570,94
5	ANGULO-AMARRE	R	28	242,38	2167,46				242,38	1791,32	443,18	2257,50						C-3000	3000	>	2257,5
6	ALINEACION-AMARRE	N	--	20,85	223,62				20,85		456,75							C-1000	1000	>	456,75
7	ALINEACION-AMARRE	N	--	785,59	341,63				785,59		570,94							C-1000	1000	>	570,94
8	FINAL DE LINEA	N	--	514,69	219,63	3806,25	4025,88							514,69			1268,75	C-4500	4500	>	4025,88

TABLA Nº 2

RESUMEN ESFUERZOS RESULTANTES POR FASE, SEP. CONDUCTORES Y CRUCETAS SELECCIONADAS

Nº APOYO	FUNCION	SEG.	ANGULO DESVIACION TRAZA (º)	CARGAS RESULTANTES POR FASE		SEPARACION DE CONDUCTORES		CRUCETAS SELECCIONADAS									
				V (daN) por fase	H (daN) por fase	DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES REQUERIDA	Dmin	TIPO	Esf. Nom. V(daN)	Solicitaion V (daN)	Esf. Nom. H(daN)	Solicitaion H (daN)	SEP. COND.(m)	SEP REQUERIDA (m)			
1	FINAL DE LINEA	N	--	49,98	1015,77	$D = 0.6 \cdot v(1.52 + 0) + 0.75 \cdot 0.25 = 0.93 \text{ m}$	0,93	RC1-15S	250	>	49,98	1500	>	1015,77	1,5	>	0,93
2	ALINEACION-SUSPENSION	N	--	47,5	81,2	$D = 0.6 \cdot v(1.52 + 0.56) + 0.75 \cdot 0.25 = 1.05 \text{ m}$	1,05	BC1-15	200	>	47,5	667	>	81,2	1,5	>	1,05
3	ANGULO-AMARRE	N	23	1,8	470,39	$D = 0.6 \cdot v(1.40 + 0) + 0.75 \cdot 0.25 = 0.89 \text{ m}$	0,89	RC1-15S	250	>	1,8	1500	>	470,39	1,5	>	0,89
4	ALINEACION -AMARRE	R	--	50,84	190,31	$D = 0.6 \cdot v(2.15 + 0) + 0.75 \cdot 0.25 = 1.06 \text{ m}$	1,06	RC1-15S	250	>	50,84	1500	>	190,31	1,5	>	1,06
5	ANGULO-AMARRE	R	28	28,71	718,84	$D = 0.6 \cdot v(2.15 + 0) + 0.75 \cdot 0.25 = 1.06 \text{ m}$	1,06	RC1-15S	250	>	28,71	1500	>	718,84	1,5	>	1,06
6	ALINEACION-AMARRE	N	--	-34,72	152,25	$D = 0.6 \cdot v(1.42 + 0) + 0.75 \cdot 0.25 = 0.90 \text{ m}$	0,9	RC1-15S	250	>	-34,72	1500	>	152,25	1,5	>	0,9
7	ALINEACION-AMARRE	N	--	209,78	190,31	$D = 0.6 \cdot v(2.45 + 0) + 0.75 \cdot 0.25 = 1.12 \text{ m}$	1,12	RC1-15S	250	>	209,78	1500	>	190,31	1,5	>	1,12
8	FINAL DE LINEA	N	--	9,06	1270,56	$D = 0.6 \cdot v(2.45 + 0) + 0.75 \cdot 0.25 = 1.12 \text{ m}$	1,12	RC1-15S	250	>	9,06	1500	>	1270,56	1,5	>	1,12

TABLA Nº 3

COMPROBACIÓN ECUACION RESISTENTE APOYOS SELECCIONADOS

Nº APOYO	FUNCION	SEG.	APOYOS SELECCIONADOS Y ECUACION RESISTENTE					
			TIPO	T o L	V	V+5T		K
1	FINAL DE LINEA	N	C-4500	4500	800	16419,88	<	23300
2	ALINEACION-SUSPENSION	N	C-1000	1000	600	1973,84	<	5600
3	ANGULO-AMARRE	N	C-2000	2000	600	7983,8	<	10600
4	ALINEACION -AMARRE	R	C-1000	1000	600	3163,48	<	5600
5	ANGULO-AMARRE	R	C-3000	3000	800	11529,88	<	15800
6	ALINEACION-AMARRE	N	C-1000	1000	600	2304,6	<	5600
7	ALINEACION-AMARRE	N	C-1000	1000	600	3640,29	<	5600
8	FINAL DE LINEA	N	C-4500	4500	800	19577,59	<	23300

TOMAS DE TIERRA

Para el diseño de la puesta a tierra de los apoyos nuevos contemplados en este proyecto, tomamos como base la MT 2.23.35, y todo lo indicado en el apartado 7.3.4 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión RD 223/2008 de 15 de febrero. Los resultados se deducen de la siguiente manera:

1.- Investigación de las características del suelo

El terreno donde se ubica la instalación es tipo arena arcillosa, con una resistividad estimada de 100 Ω m.

2.- Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente de eliminación del defecto

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (IBERDROLA), el tiempo máximo de eliminación del defecto es de 0.2 s. Los valores de K y n para calcular la tensión máxima de contacto aplicada en el tiempo de defecto proporcionado por la Compañía son:

$$K = 72 \text{ y } n = 1$$

Por otro lado, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, son:

$$R_n = 0 \Omega \text{ y } X_n = 25.4 \Omega.$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del apoyo sea nula. Dicha intensidad será, por tanto igual a:

$$I_d(\text{máx}) = \frac{U_{s\text{max}}}{\sqrt{3} * Z_n}$$

donde $U_{s\text{max}} = 20.000 \text{ V}$, con lo que el valor obtenido es $I_d = 454.61 \text{ A}$, valor que la compañía redondea a 500 A

Apoyos n° 1 y n° 8. Apoyos frecuentados con calzado y con aparatos de maniobra

Escogemos un electrodo formado por 4 picas en anillo alrededor de la cimentación del apoyo, cuyos coeficientes o parámetros característicos K_r tiene un valor de $0,113 \Omega/\Omega m$. y K_c de $0,035 V/\Omega mA$.

El electrodo estará constituido por 4 picas en anillo unidas al apoyo por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 1,5 m. Se enterrarán verticalmente en el terreno a una profundidad de 0.5 m.

$$K_r = 0,113 \Omega / (\Omega * m)$$

Por tanto, la resistencia de tierra del electrodo viene dada por la siguiente expresión:

$$R_t = K_r * \sigma = 0,113 * 100 = 11,3 \Omega$$

La reactancia equivalente de la subestación:

$$R_n = 0 \Omega \quad \text{y} \quad X_n = 25,4 \Omega.$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

Por tanto, la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo:

$$I_d = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} = \frac{1,1 * 20.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(11,3)^2 + 25,4^2}} = 457,48 A$$

El cálculo de la tensión de contacto admisible en la instalación vendrá dado por:

$$K_c = 0,035 \frac{V}{A(\Omega m)}$$

$$U_c' = K_c * \rho * I_d = 0,035 * 100 * 457,48 V = 1.601,18 V$$

Mientras que la tensión de contacto aplicada:

$$U_{ca} = \frac{U_c'}{1 + \left(\frac{Ra1 + Ra2}{2 * Z_b} \right)} (V)$$

Siendo:

U_{ca} : Tensión de contacto aplicada admisible, tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies.

Uc: Tensión de contacto máxima admisible en la línea que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (p.ej. resistencia del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).

Ra1: Resistencia equivalente del calzado de un pie con suela aislante. Se puede emplear el valor de 2000Ω .

Ra2: Resistencia del punto de contacto con el terreno de un pie $Ra2=3*\rho$ siendo ρ la resistividad del terreno.

Zb: Impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1.000Ω .

Sustituyendo valores:

$$U_{ca} = \frac{1601,18}{1 + \left(\frac{2000 + 300}{2 * 1000}\right)} (V) = 744,73V$$

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

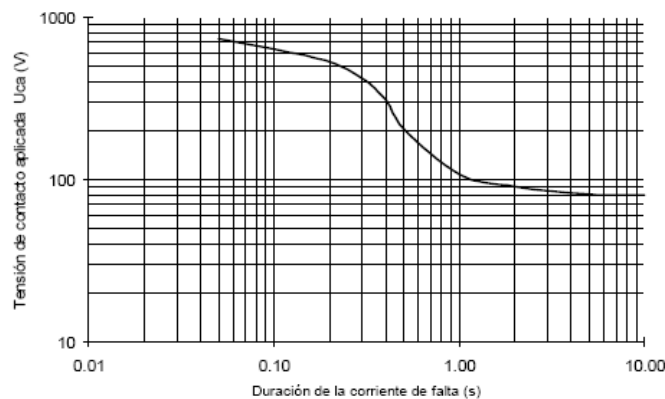


Figura 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta.

Para el valor $U_{ca}=744,73$ le corresponde un valor del tiempo de actuación de de las protecciones de 0,05 segundos, pero nunca se consideran tiempos inferiores a 0,1 segundos, por lo que finalmente las protecciones deberían actuar en menos de 0,1 s.

Para verificar el sistema de puesta a tierra elegido, se comprueba el tiempo de actuación de la protección, en función de las características de la red es:

$$t = \frac{400}{457,48} = 0,87s$$

Como $t=0,87 > 0,1$ segundos, no se cumple con el requisito reglamentario. Se deberá por tanto adoptar medidas adicionales para que la tensión de contacto aplicada sea cero y verificar el cumplimiento de la tensión de paso según el RCE.

Medidas adicionales:

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se enfundarán los dos y medio primeros metros del apoyo con obra civil de fábrica, de manera que todas las partes metálicas queden fuera del volumen de accesibilidad, impidiendo el posible contacto. Paralelamente a esta medida, con objeto de limitar las tensiones de paso, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m., a una profundidad de al menos 1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra del apoyo

Comprobaremos ahora el cumplimiento de las tensiones de paso según el RCE.

Determinamos en primer lugar la tensión de paso máxima que aparece en la instalación, en caso de adoptar la medida adicional descrita. Para este tipo de electrodo:

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

$$Kp1 = 0,023 \frac{V}{A(\Omega m)}$$

$$Up1' = Kp1 * \rho * Id = 0,023 * 100 * 457,48V = 1.052,20V$$

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

$$Kp2 = 0,065 \frac{V}{A(\Omega m)}$$

$$Up2' = Kp2 * \rho * Id = 0,065 * 100 * 457,48V = 2.973,62V$$

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

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

$$Upa1' = \frac{Up1'}{1 + \left(\frac{2Ra1 + 6\rho}{Zb}\right)} (V) = \frac{1052,20}{1 + \left(\frac{2 * 2000 + 6 * 100}{1000}\right)} = 187,89V$$

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

$$U_{pa2'} = \frac{U_{p2'}}{1 + \left(\frac{2Ra1 + 3\rho + 3\rho_s}{Zb}\right)} (V) = \frac{2973,62}{1 + \left(\frac{2 * 2000 + 3 * 100 + 3 * 3000}{1000}\right)} = 207,94V$$

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{457,48} = 0,87s$$

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

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

Siendo $K = 72$ y $n = 1$ para tiempos inferiores a 0,9 segundos. En este caso:

$$U_{pa \text{ adm}} = 10 \frac{72}{0,87^1} = 827,58V$$

Como $U_{pa1'} = 187,89 \text{ V} < 827$ y $U_{pa2'} = 207,94 < 827 \text{ V}$ el electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario.

Apoyos no frecuentados (Apoyos nº 2 al 7)

Escogemos en principio un electrodo formado por 1 pica cuyo coeficiente o parámetro característico K_r tiene un valor de $0,604 \Omega/\Omega\text{m}$. El esquema del electrodo elegido se puede observar en los planos de los correspondientes a apoyos no frecuentados

El electrodo estará constituido por 1 pica unida al apoyo por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección. La pica tendrá un diámetro de 14 mm. y una longitud de 1,5 m. Se enterrará verticalmente en el terreno a una profundidad de 0.5 m.

$$K_r = 0,604 \Omega / (\Omega * m)$$

Por tanto, la resistencia de tierra del electrodo viene dada por la siguiente expresión:

$$R_t = K_r * \text{resist.} = 0,604 * 100 = 60,4 \Omega$$

Si no es posible alcanzar este valor mediante las configuraciones tipo de 1, 2 o 3 picas se añadirán picas en hilera separadas entre sí 3 m., hasta conseguir un valor inferior a 60,4 ohmios.

La reactancia equivalente de la subestación, según los parámetros indicados en el apartado anterior será:

$$R_n = 0 \Omega \quad \text{y} \quad X_n = 25.4 \Omega.$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

Con ello, la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo:

$$I_d = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} = \frac{1,1 * 20.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(15,0)^2 + 25,4^2}} = 430,71 \text{A}$$

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

$$I' * t = 400$$

Siendo I' la intensidad de la corriente de defecto a tierra, en amperios y t , el tiempo de actuación de las protecciones en segundos.

Por tanto, la protección automática, para el caso de defecto a tierra para la intensidad máxima ($I' = I = 500 \text{ A}$), actúa en un tiempo:

$$t = \frac{400}{500} = 0,8 \text{s}$$

Para un valor de la intensidad de defecto de 430,71 A, el tiempo de actuación será:

$$t = \frac{400}{430,71} = 0,92 \text{s}$$

Por tanto para este caso, con la característica proporcionada de las protecciones se cumplen las condiciones que vienen definidas en el apartado 7.3.4.3 del ITC-LAT-07 del RLAT (tiempo menor a 1 seg.) para considerar que se produce en caso de falta una desconexión automática inmediata, con lo que no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles del apartado 7.3.4.1, ya que se puede considerar despreciable la probabilidad de acceso y la coincidencia de un fallo simultáneo. Con lo cual el diseño de puesta a tierra de este apoyo de tipo no frecuentado es correcto.

ANEXO II

PLIEGO GENERAL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES A OBSERVAR EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS Y TRABAJOS QUE SE REALICEN EN TERRENO FORESTAL O INMEDIACIONES



Valencia, Septiembre de 2017
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fdo. Javier Beneito Cambra
Colegiado nº 11.539

PLIEGO GENERAL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES A OBSERVAR EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS Y TRABAJOS QUE SE REALICEN EN TERRENO FORESTAL O INMEDIACIONES

1.- Objeto

El presente pliego tiene por objeto establecer las normas de seguridad en prevención de incendios forestales que han de observarse en la ejecución del PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV SIMPLE CIRCUITO 100-AL1/17-ST1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON ENTRONQUE A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXIÓN DE LAS LÍNEAS “L16 PI GROS DE LA ST INGENIO” Y “L02 TRÁFICO DE LA ST JUAN DE MORO”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN), para garantizar una adecuada conservación de los terrenos forestales.

2.- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del presente pliego es el que corresponde a los terrenos forestales, los colindantes o con una proximidad menor a 500 metros de aquéllos, afectados por las actividades ligadas a la ejecución del PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV SIMPLE CIRCUITO 100-AL1/17-ST1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON ENTRONQUE A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXIÓN DE LAS LÍNEAS “L16 PI GROS DE LA ST INGENIO” Y “L02 TRÁFICO DE LA ST JUAN DE MORO”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN).

3.- Normas de seguridad de carácter general

Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

1. Salvo autorización, concreta y expresa, del director de los servicios territoriales de la Consellería de Territorio y Vivienda, no se encenderá ningún tipo de fuego.

2. En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

3. Se mantendrán los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.

4. En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.

4.- Utilización de explosivos.

En el caso de utilización de explosivos para la realización de voladuras, con independencia de las autorizaciones y medidas de seguridad que establezca la legislación vigente, en el lugar y momento de la voladura se dispondrá de: una autobomba operativa con una capacidad de agua no inferior a 3.000 litros y cinco operarios dotados con vehículo todo terreno de siete plazas y cinco mochilas extintoras de agua cargadas, con capacidad no inferior a 14 litros cada una, así como un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

5.- Utilización de herramientas, maquinaria y equipos.

1. Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

2. La carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.

3. Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, Norma Europea (EN 3-1996).

4. Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.

5. Todos los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, motores-brozadoras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser seguidos de cerca por operarios controladores, dotados cada uno de ellos de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.

El número de herramientas o máquinas a controlar por cada operario controlador se establecerá en función del tipo de herramienta o maquinaria y del riesgo estacional de incendios, conforme con el siguiente cuadro de mínimos:

Maquinaria a controlar	Factor de riesgo	Del 16 de octubre al 15 de junio	Del 16 de junio al 15 de octubre(*)
Motosierra	1,5	8/1	4/1
Motodesbrozadora	2	6/1	3/1
Desbrozadora de cadenas o	6	2/1	1/1

Martillos			
Equipos de corte, pulidoras, amoladoras y otras herramientas de uso en metales	6	2/1	1/1
Tractor de cadenas o ruedas con cuchilla o palas empujadoras, u otra maquinaria similar	3	4/1	2/1
Aparato de soldadura	12	1/1	1/1

(*)En los trabajos que se realicen sobre terrenos silíceos, durante el período comprendido entre el 16 de junio y el 15 de octubre, la proporción será en todos los casos de 1/1.

En el caso de utilización simultánea en una misma zona de herramientas o máquinas diferentes, el operario controlador podrá controlarlas simultáneamente siempre que no se superen las proporciones establecidas al aplicar los pesos de los factores de riesgo asignados.

La distancia máxima entre el operario controlador y cada una de las herramientas o máquinas que le sean asignadas para su control será de:

–Del 16 de octubre al 15 de junio: 60 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 30 metros en el resto de los casos.

–Del 16 de junio al 15 de octubre: 30 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 15 metros en el resto de los casos.

Cada uno de los operarios controladores dispondrá, además del extintor de agua, de una reserva de ésta en cantidad no inferior a 30 litros situada sobre vehículo todo terreno lo más próxima posible al lugar de trabajo.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, y el número de operarios sea igual o superior a seis, incluido el operario controlador, este último se diferenciará del resto de operarios mediante un chaleco identificativo de color amarillo o naranja, en el que en sitio visible llevará las iniciales O. C.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, éste no abandonará la zona de trabajo hasta que no hayan transcurrido al menos 30 minutos desde la finalización de los trabajos que se realicen con la referida maquinaria o herramienta y dispondrá de un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

PLANOS



Valencia, Septiembre de 2017
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fdo. Javier Beneito Cambra
Colegiado nº 11.539

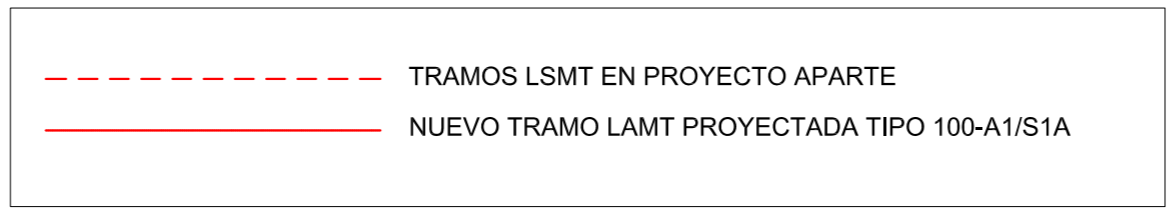
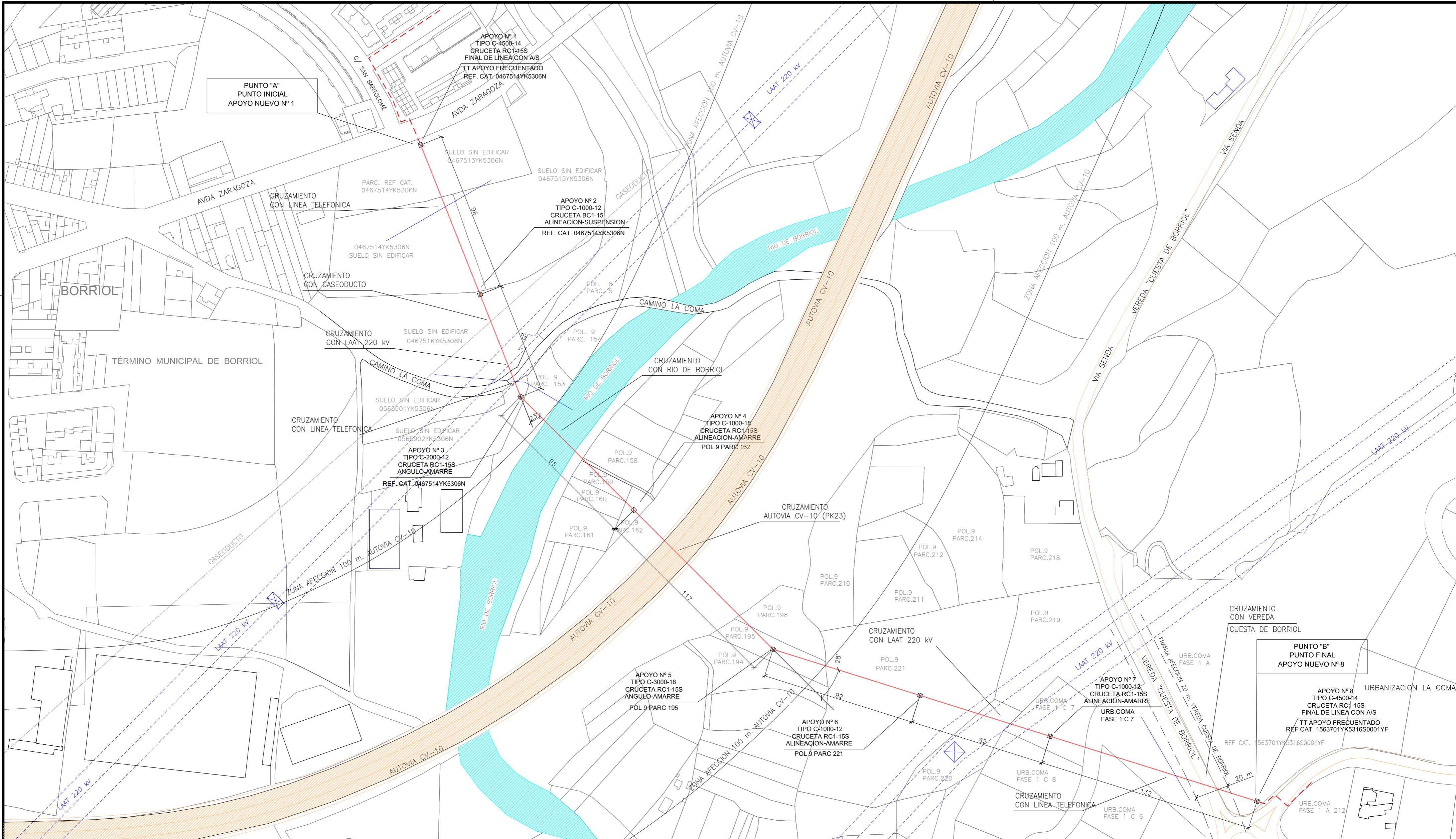


S/E

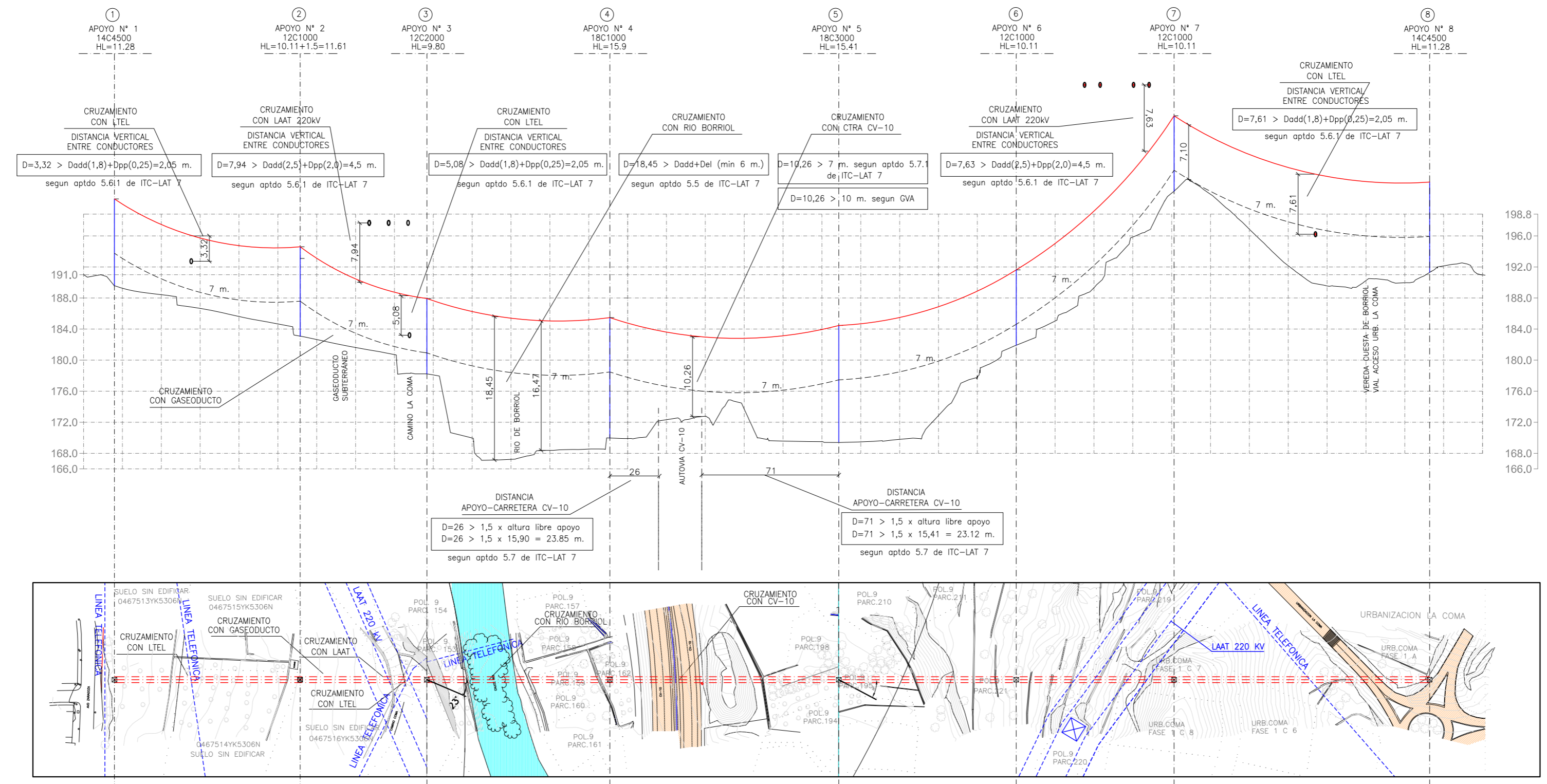


E 1/10000

D				B			
C				A			
	Fecha	Modificaciones	microfilmado	Fecha	Modificaciones	microfilmado	
		Fecha	Nombre			Firma	
	Estudiado						
	Revisado						
	Aprobado						
	Escala						
	S/E	PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)			 Distribución Eléctrica, S.A.U.		
	1/10000				PLANO Nº 1 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO		
		hoja	sigue	archivo			
		anula al		anulado por			

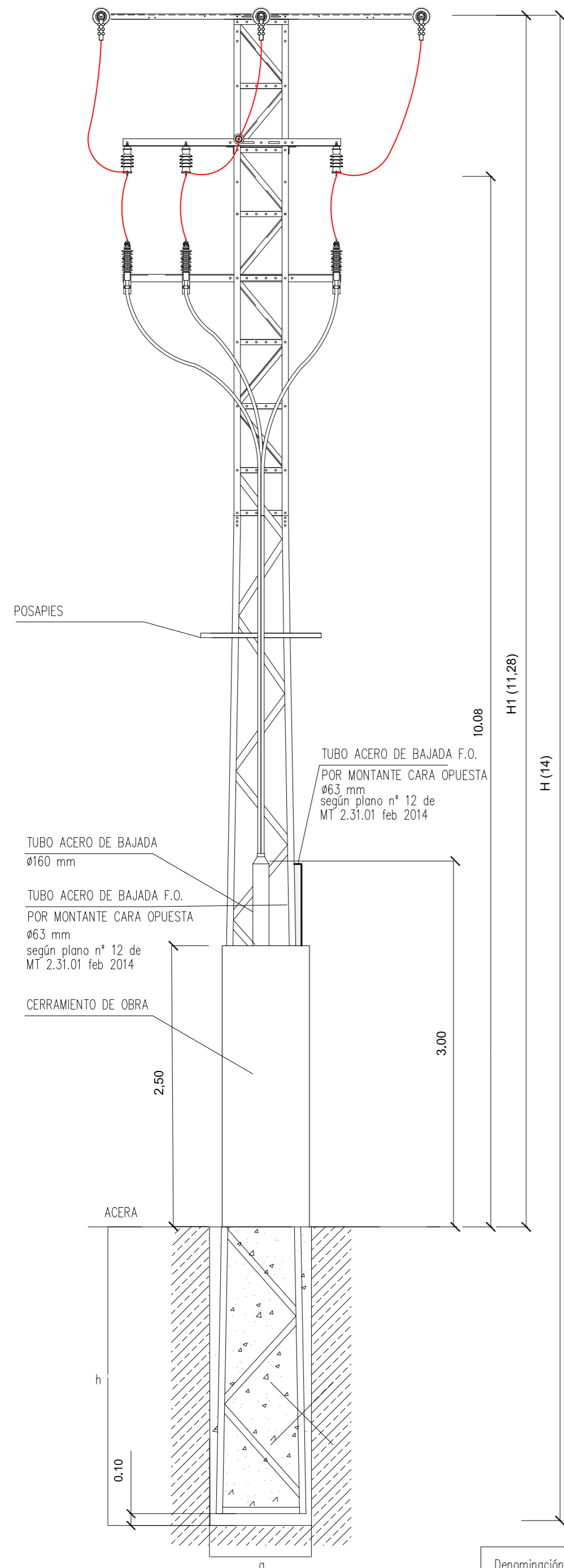


D				B			
C				A			
Fecha	Modificaciones	microfilmado		Fecha	Modificaciones	microfilmado	
	Fecha	Nombre	Firma				
Estudiado				 IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.			
Revisado							
Aprobado							
Escala	PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)			PLANO Nº 2		PLANTA L.A.M.T.	
1 / 1.500				hoja	sigue	archivo	anulado por

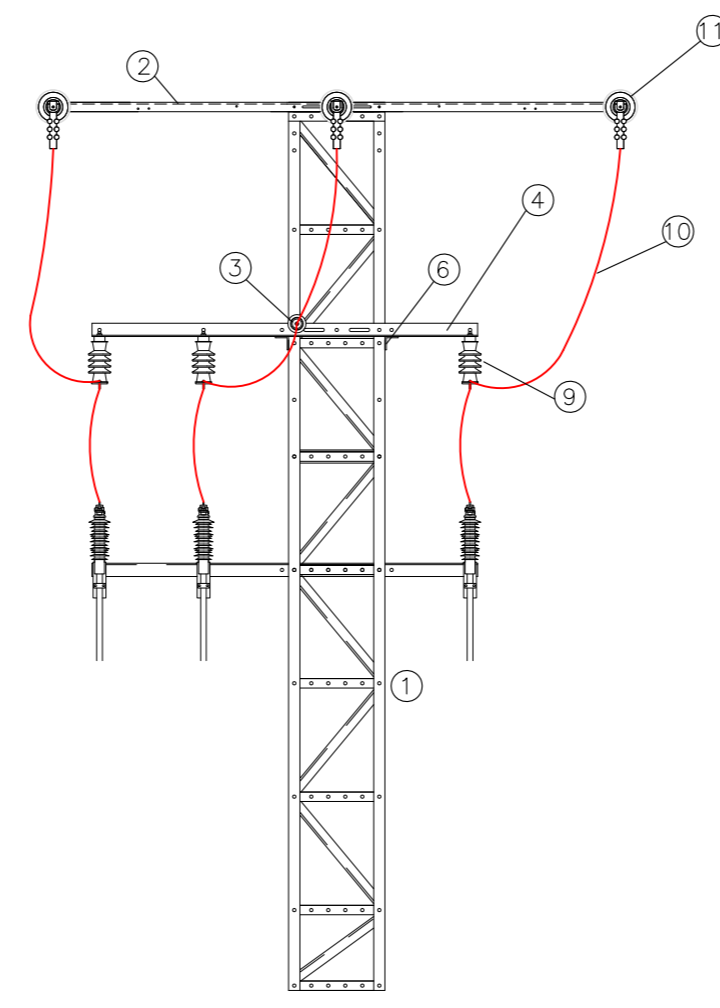


PUNTO "A"	1 (PUNTO "A")	2	3	4	5	6	7	8 (PUNTO "B")
PUNTO INICIAL	T.M. BORRIOL PARCELA REF. CAT. 0467514YK5306N	T.M. BORRIOL PARCELA REF. CAT. 0467515YK5306N	T.M. BORRIOL PARCELA REF. CAT. 0467514YK5306N	T.M. BORRIOL POLIGONO 9 PARCELA 162	T.M. BORRIOL POLIGONO 9 PARCELA 195	T.M. BORRIOL POLIGONO 9 PARCELA 221	T.M. BORRIOL URB.COMA FASE 1 C 7	T.M. BORRIOL URB.COMA FASE 1 C 7
Nº APOYO	1 (PUNTO "A")	2	3	4	5	6	7	8 (PUNTO "B")
APOYO	C-4500-14 FIN DE LINEA CONVERSION A/S	C-1000-12 SUSPENSION ALINEACION	C-2000-12 AMARRE-ANGULO	C-1000-18 AMARRE ALINEACION	C-3000-18 AMARRE-ANGULO	C-1000-12 AMARRE-ALINEACION	C-1000-12 AMARRE-ALINEACION	C-4500-14 FIN DE LINEA CONVERSION A/S
CRUCETA	RC1-15S	BC1-15	RC1-15S	RC1-15S	RC1-15S	RC1-15S	RC1-15S	RC1-15S
AISLAMIENTO	COMPOSITE U70 YB20	COMPOSITE U70 YB20	COMPOSITE U70 YB20	COMPOSITE U70 YB20	COMPOSITE U70 YB20	COMPOSITE U70 YB20	COMPOSITE U70 YB20	COMPOSITE U70 YB20
VANO	96	65	95	117	92	82	132	
DIST. ORIGEN	0	96	161	256	373	465	547	679
ALTURA LIBRE CONDUCTOR EN APOYO	11.28	11.61	9.80	15.90	15.41	10.11	10.11	11.28
COTA TERRENO	189.30	182.65	178.09	170.03	169.53	178.68	197.37	190.01
TT. FRECUENTADO	TT. FRECUENTADO	TT. NO FRECUENTADO	TT. NO FRECUENTADO	TT. NO FRECUENTADO	TT. NO FRECUENTADO	TT. NO FRECUENTADO	TT. NO FRECUENTADO	TT. FRECUENTADO
AP. MANIOBRA	AP. MANIOBRA	CHAPAS ANTI ESCALO	CHAPAS ANTI ESCALO	CHAPAS ANTI ESCALO	CHAPAS ANTI ESCALO	CHAPAS ANTI ESCALO	CHAPAS ANTI ESCALO	CHAPAS ANTI ESCALO
POSAPIES	POSAPIES	POSAPIES	POSAPIES	POSAPIES	POSAPIES	POSAPIES	POSAPIES	POSAPIES

D				B			
C				A			
Fecha	Modificaciones		microfilmado	Fecha	Modificaciones		microfilmado
Estudiado	Fecha	Nombre	Firma				
Revisado							
Aprobado							
Escala	PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)			IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.			
EH 1 / 2.000 EV 1 / 500	PLANO Nº 3 PLANTA Y PERFIL LAMT						
	hoja	sigue	archivo				
	anula al		anulado por				

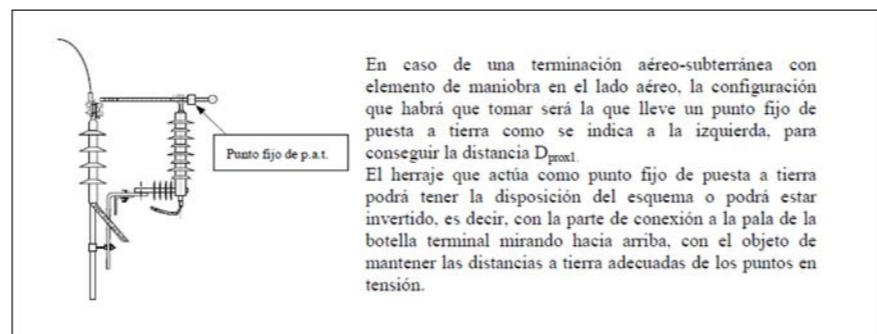


Denominación	H	H1	Cimentación		
			h	a	excav.
Cel.r.-14-4500	14	11,28	2,82	1,10	3,41

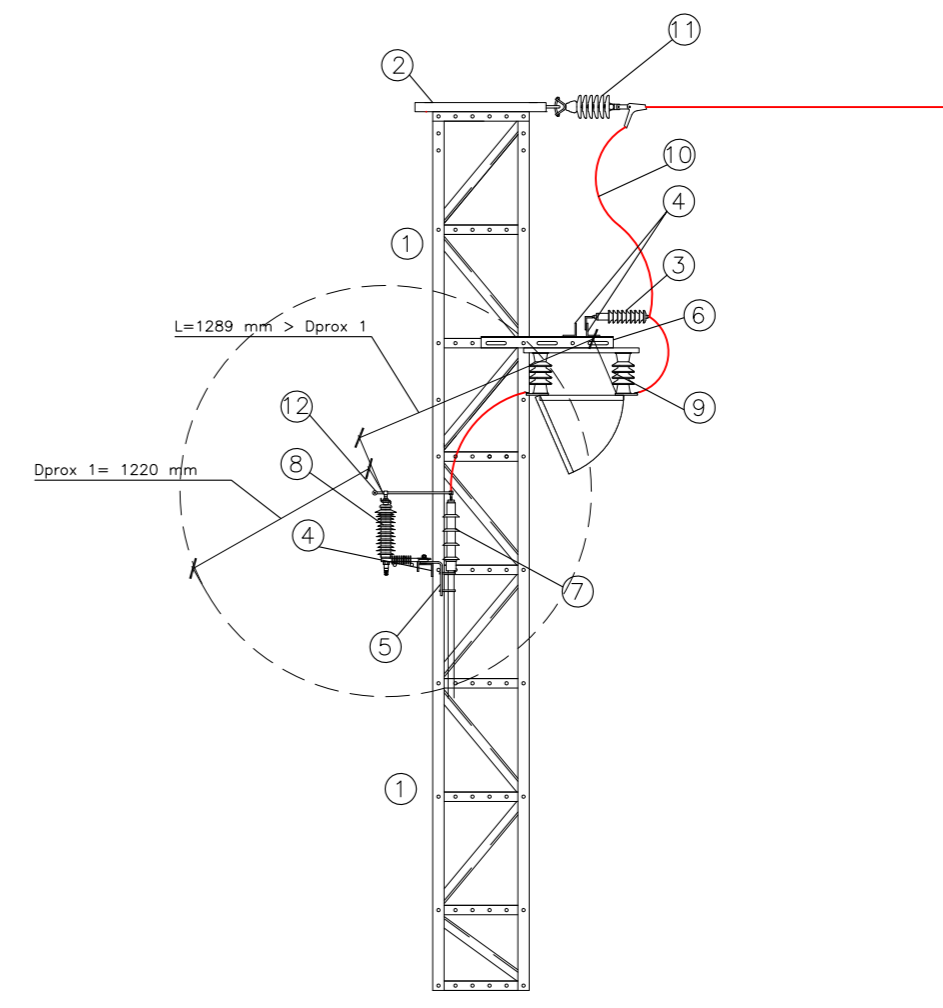


ALZADO

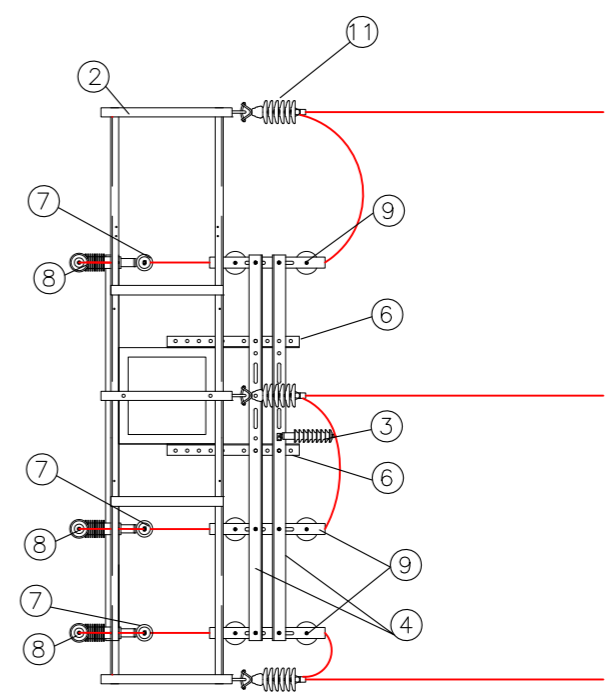
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACION	DESIGNACION	NORMA
1	1	APOYO CELOSIA	C-4500-14	NI 52.10.01
2	1	CRUCETA RECTA	RC-15S	NI 52.31.02
3	1	AISLADOR COMPOSITE	U70PP	NI 48.08.01
4	3	ANGULAR L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	3	CHAPA CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
6	2	ANGULAR L-60.5-700	L-60.5-700	NI 52.30.24
7	3	BOTELLAS TERMINALES	TES-24	NI 56.80.02
8	3	PARARRAYOS	POM-P	NI 75.30.02
9	3	SECCIONADORES UNIPOLARES	SELA U24	NI 74.51.01
10	-	PUNTES MT	LA-110	--
11	3	CADENA DE AMARRE	CA (U70-YB20)	NI 48.10.01
12	3	PUNTO FIRME DE PUESTA A TIERRA	PFPT	NI 52.30.24
s/n	-	TORNILLERIA, PIEZAS CONEXION	--	--



DETALLE-NOTA DE PUNTO FIJO DE P.A.T.
S/ MT 2.23.17

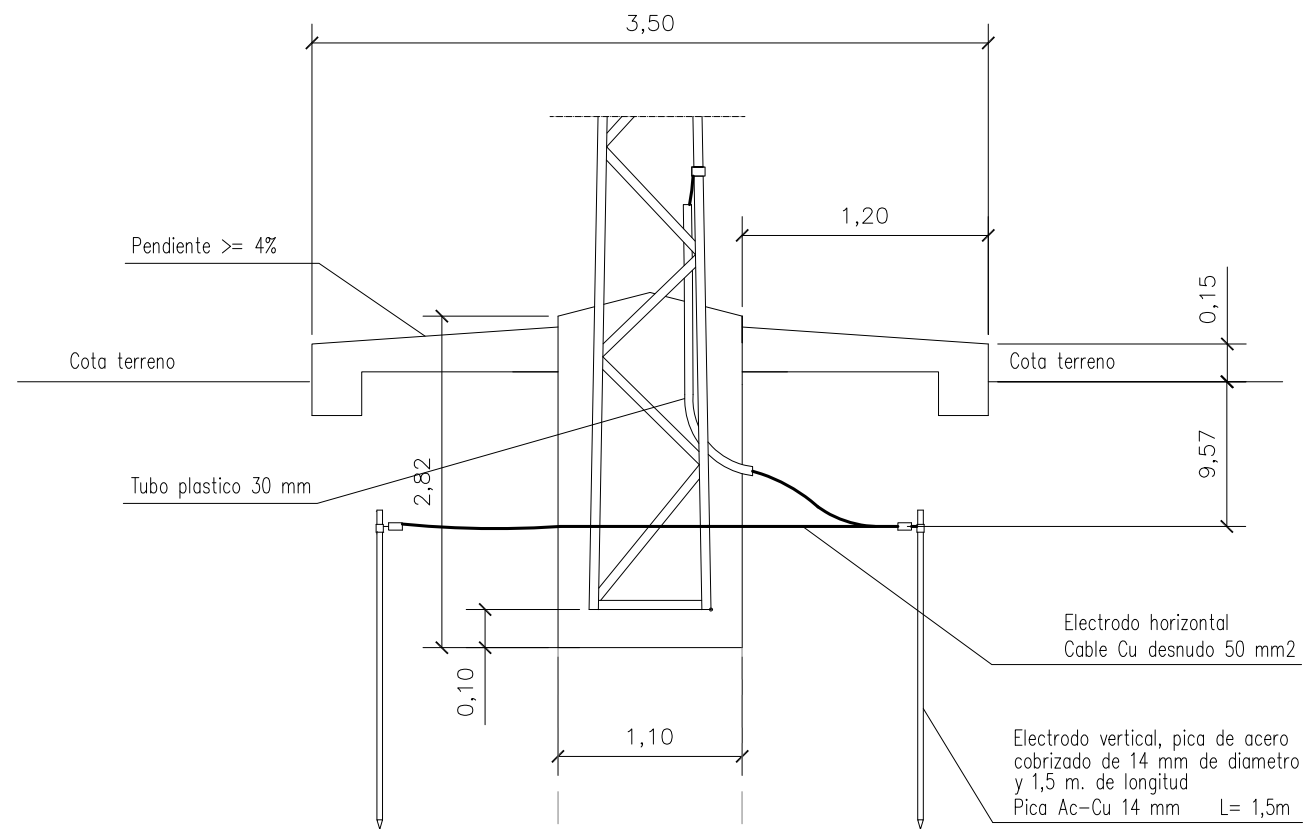


PERFIL

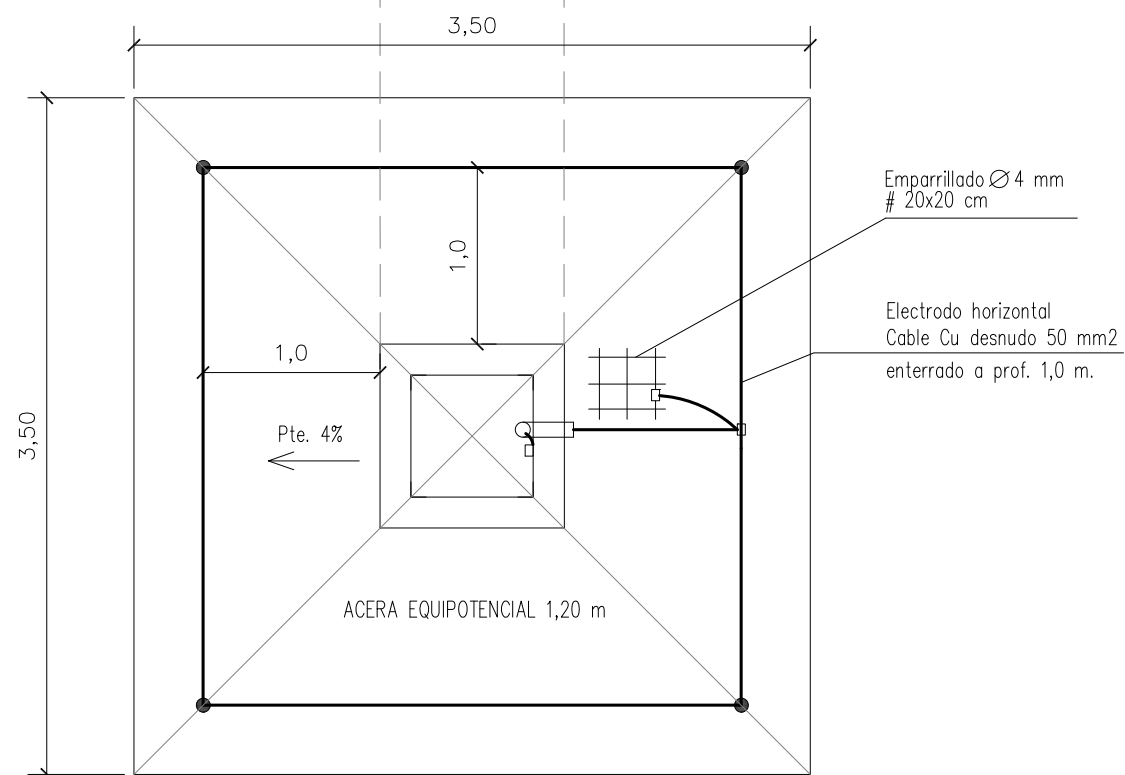


PLANTA

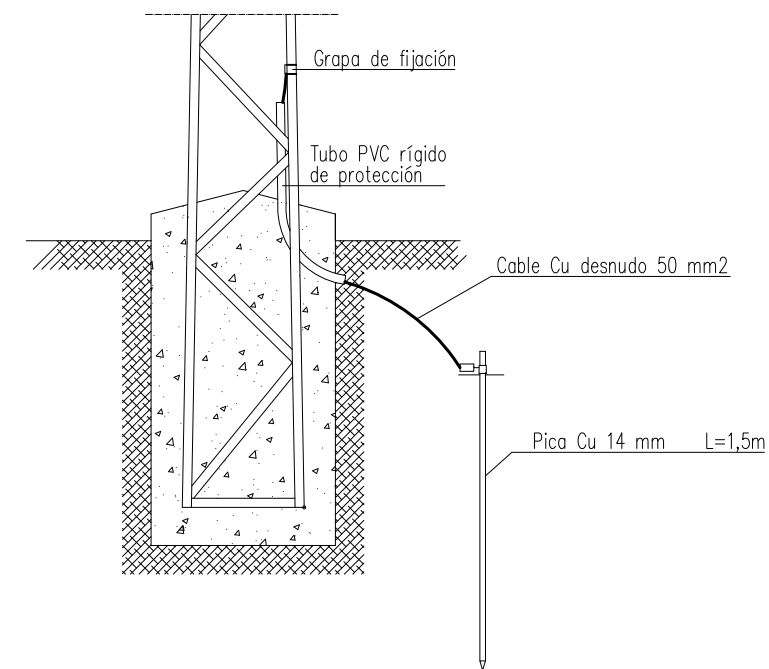
D			B		
C			A		
Fecha	Modificaciones	microfilmado	Fecha	Modificaciones	microfilmado
Estudiado	Fecha	Nombre	Firma		
Revisado					
Aprobado					
Escala	<p>PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)</p>				
S/E	<p>IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.</p>				
<p>PLANO Nº 4 DETALLE APOYOS Nº 1 Y 8</p>					
hoja	sigue	archivo			
anula al		anulado por			



PUESTA A TIERRA DE APOYO FRECUENTADO



ELECTRODO TIPO CPT-LA 32/0,5
SEGUN MT 2.23.35



ELECTRODO TIPO CONFIGURACIÓN BÁSICA 1 PICA
SEGUN MT 2.23.35

PUESTA A TIERRA DE APOYO NO FRECUENTADO

D				B			
C				A			
	Fecha	Modificaciones	microfilmado	Fecha	Modificaciones	microfilmado	
		Fecha	Nombre	Firma			
	Estudiado						
	Revisado						
	Aprobado						
	Escala						
	S/E	PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSIÓN A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXIÓN DE LAS LÍNEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)			 Distribución Eléctrica, S.A.U.		
		PLANO Nº 5		DETALLE TT APOYOS			
		hoja	sigue	archivo			
		anula al		anulado por			

SUELO SIN EDIFICAR
REF CATASTRAL 0467515YK5306N

SUELO SIN EDIFICAR
REF CATASTRAL 0467515YK5306N

APOYO N° 2
C-1000-12
BC2-15
SUSPENSION-ALINEACION

TOMA DE TIERRA
ELECTRODO TIPO CONFIGURACIÓN BÁSICA 1 PICA
SEGUN MT 2.23.35

SUELO SIN EDIFICAR
REF CATASTRAL 0467515YK5306N

SUELO SIN EDIFICAR
REF CATASTRAL 0467515YK5306N

DISTANCIA TT A CANALIZACION DE GAS

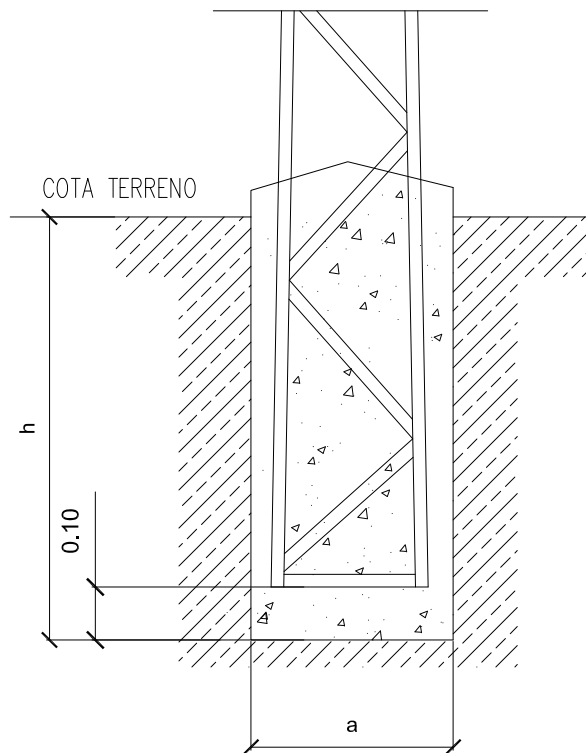
19.35

LAMT EN PROYECTO
LAMT EN PROYECTO
LAMT EN PROYECTO

CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE GAS


CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE GAS

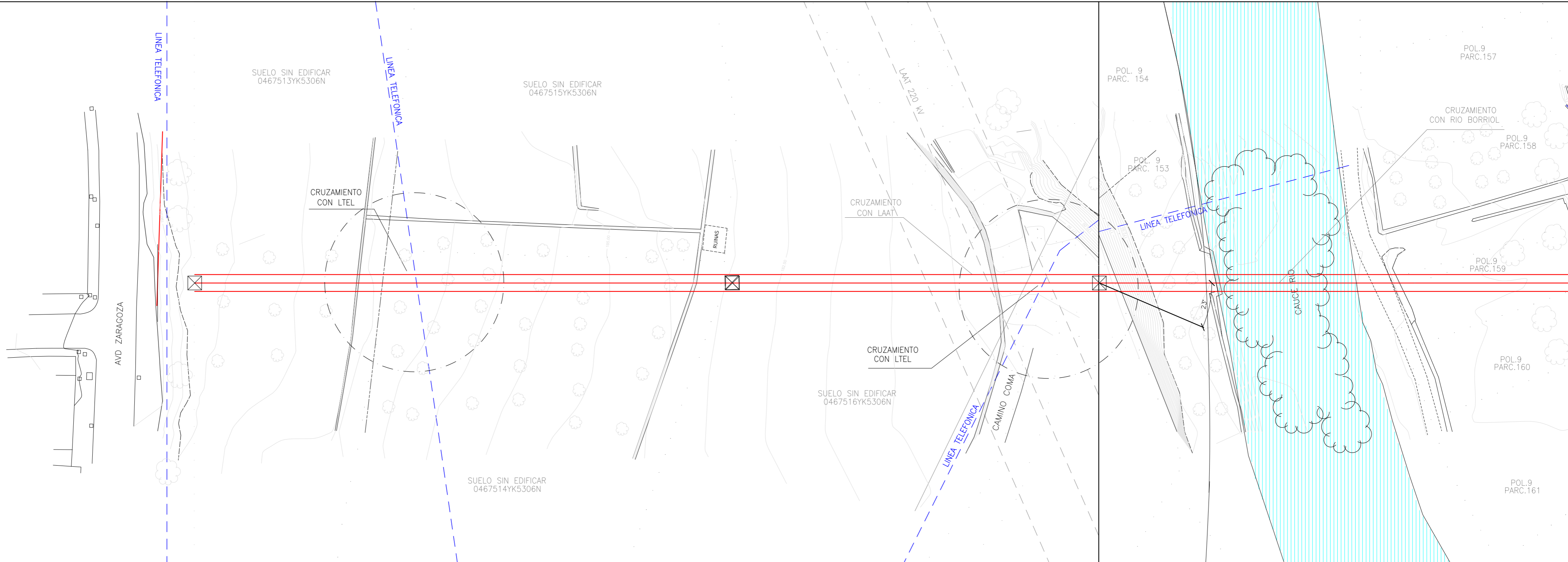
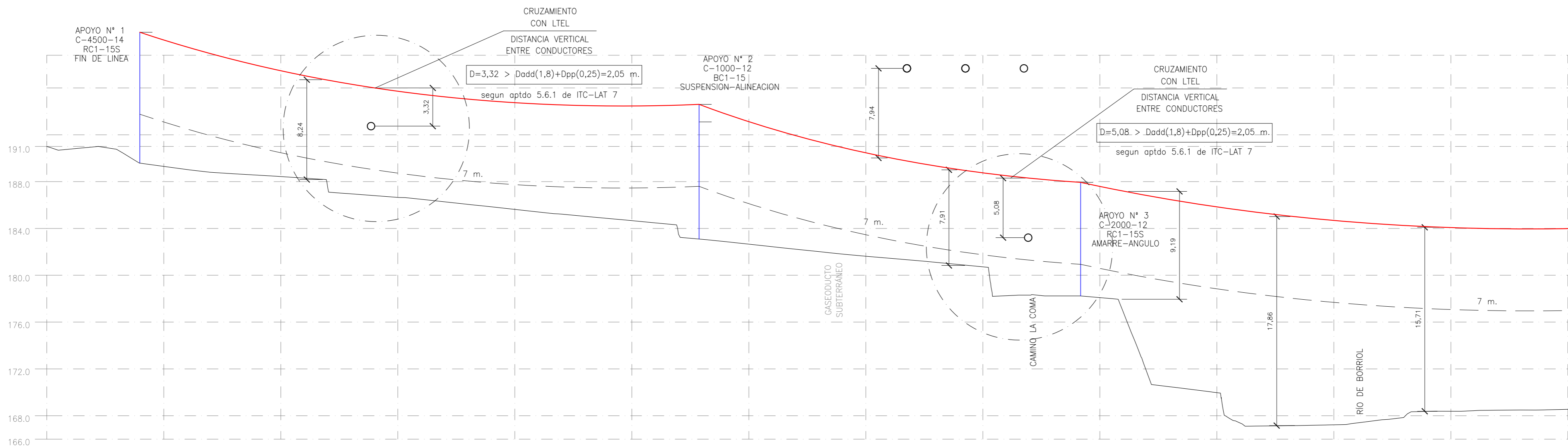
D				B			
C				A			
Fecha	Modificaciones	microfilmado	Fecha	Modificaciones	microfilmado		
	Fecha	Nombre	Firma				
Estudiado				 <p>IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.</p>			
Revisado							
Aprobado							
Escala	PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSIÓN A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXIÓN DE LAS LÍNEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)			PLANO N° 6 DETALLE UBICACION APOYO 2 Y CAN. GAS			
1 / 100				hoja	sigue	archivo	
				anula al		anulado por	



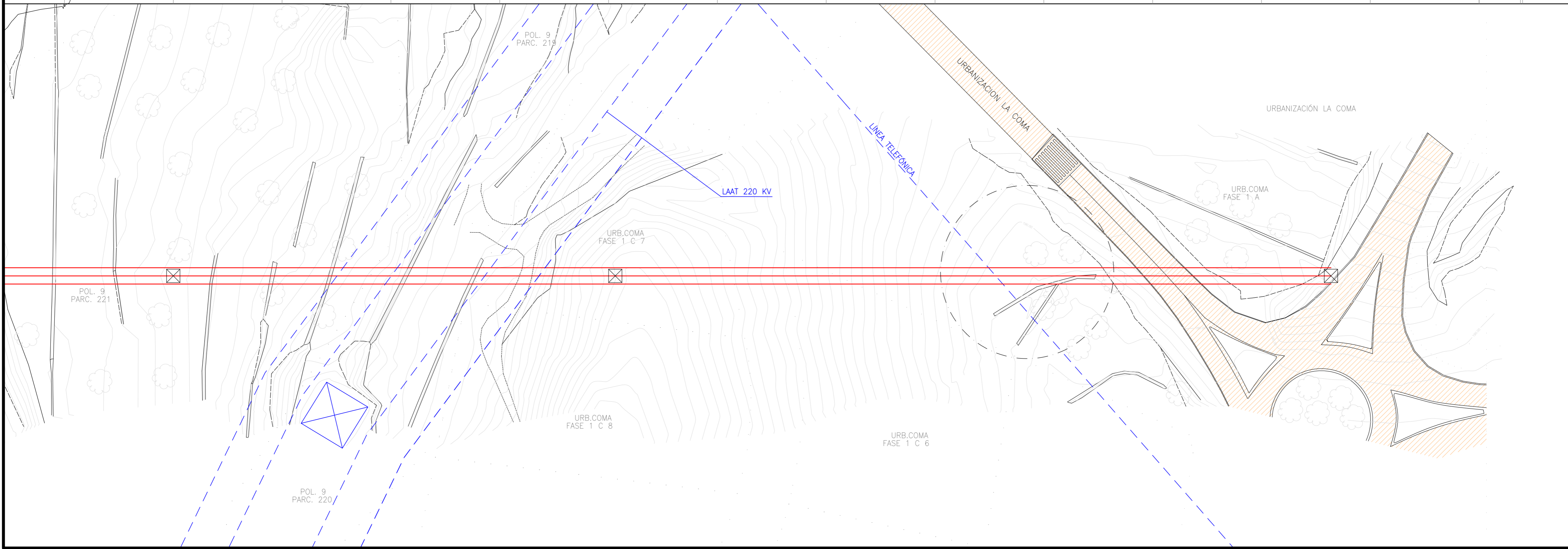
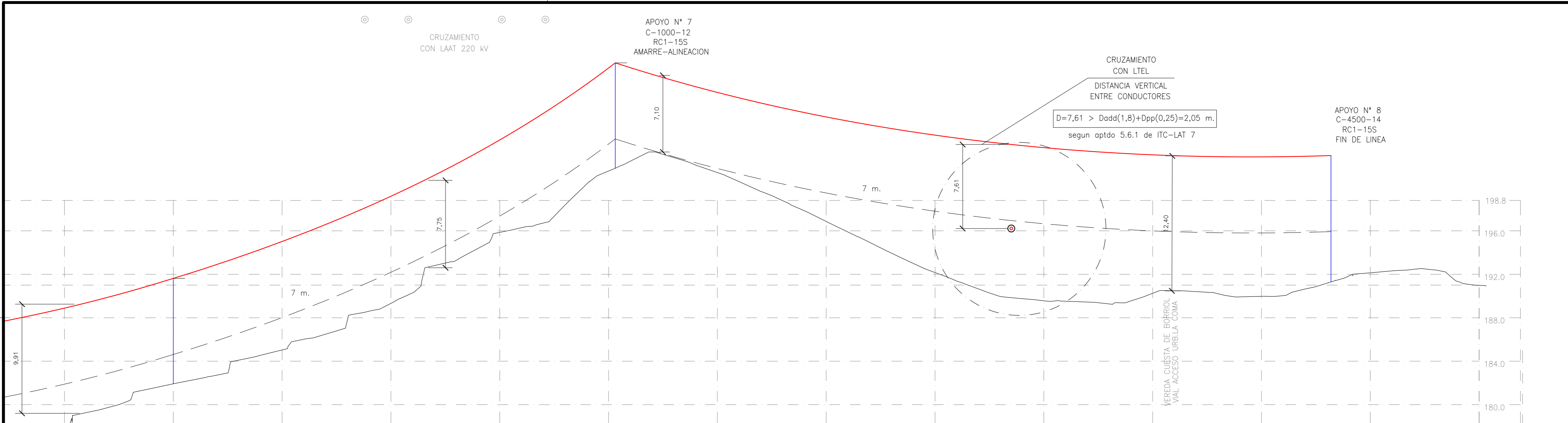
DETALLE CIMENTACIONES APOYOS

Denominación	Cimentación				
	h (m)	a (m)	excav. (m ³)	horm. (m ³)	Hlibre (m)
Cel.r.-14-4500	2,82	1,10	3,41	3,59	11,28
Cel.r.-12-1000	1,99	1,00	1,99	2,14	10,11
Cel.r.-12-2000	2,30	1,00	2,30	2,44	9,80
Cel.r.-18-1000	2,20	1,23	3,33	3,55	15,90
Cel.r.-18-3000	2,69	1,25	4,21	4,44	15,41

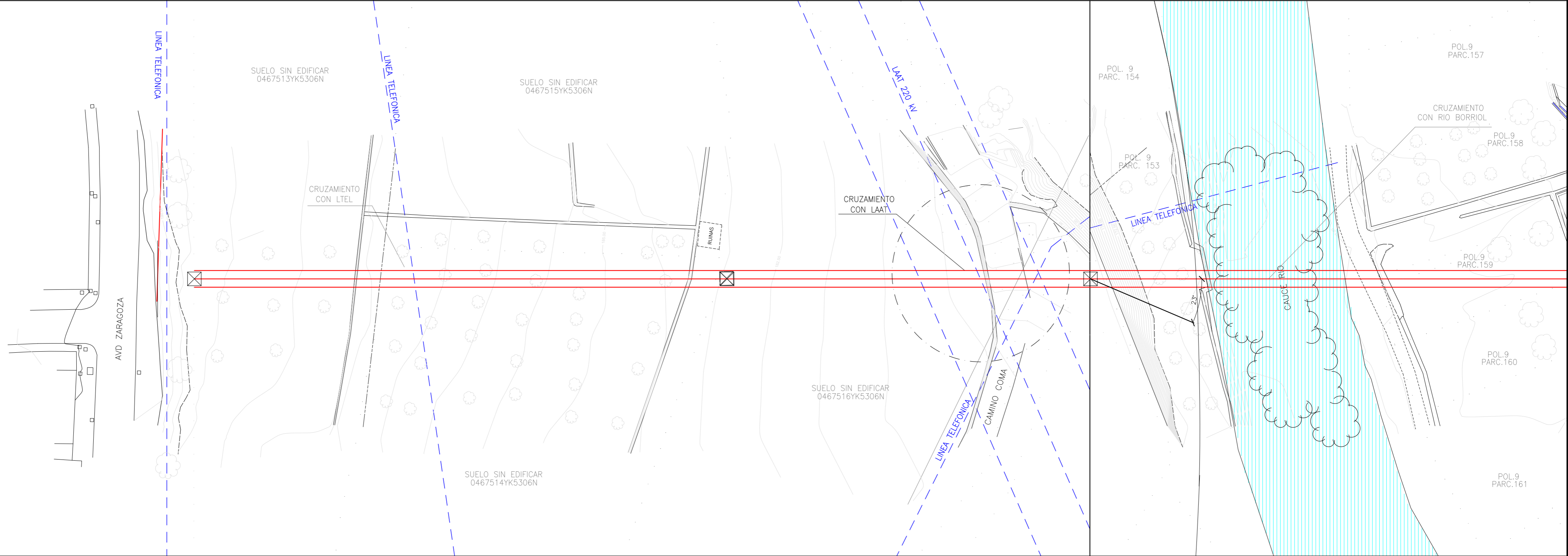
D				B			
C				A			
Fecha	Modificaciones		microfilmado	Fecha	Modificaciones		microfilmado
	Fecha	Nombre	Firma				
Estudiado				 <p>IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.</p>			
Revisado							
Aprobado							
Escala	<p>S/E</p> <p>PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXIÓN DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)</p>						
				<p>PLANO Nº 7 DETALLE CIMENTACIONES APOYOS</p>			
		hoja	sigue	archivo			
		anula al		anulado por			



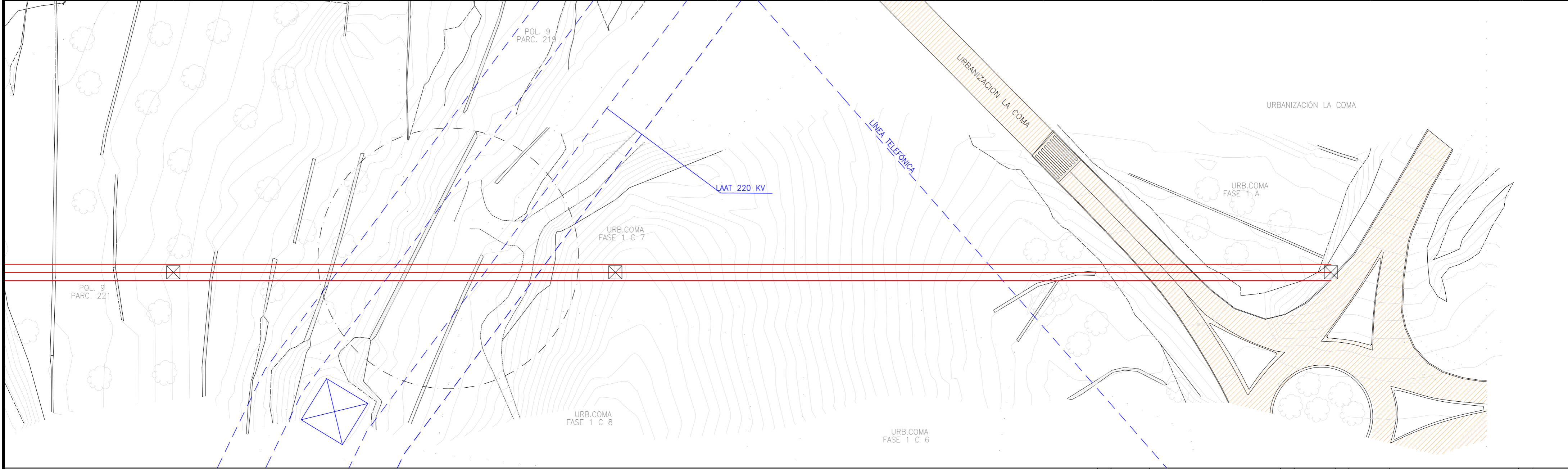
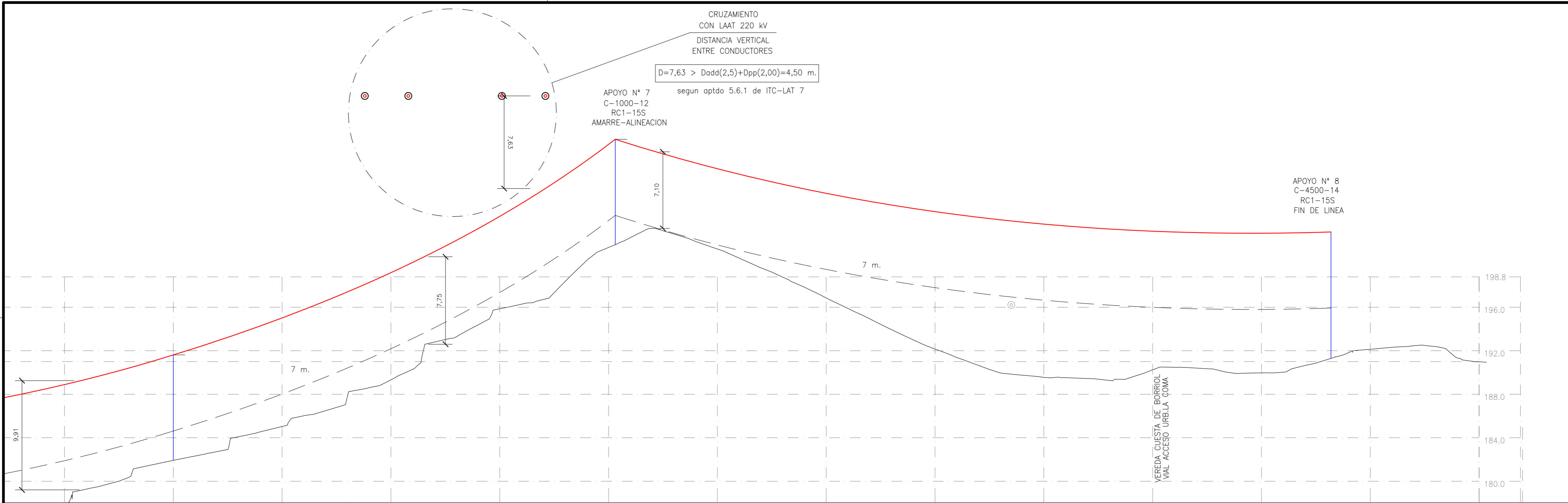
D			B		
C			A		
Fecha	Modificaciones	microfilmado	Fecha	Modificaciones	microfilmado
	Fecha	Nombre			Firma
Estudiado					
Revisado					
Aprobado					
Escala	<p>PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST JUAN DE MORO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)</p>				
EH 1 / 500	<p>IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.</p> <p>PLANO ORGANISMO: TELEFONICA DE ESPAÑA</p> <p>PLANO N° 8 PLANTA Y PERFIL LAMT</p>				
EV 1 / 250					
hoja	sigue	archivo	anula al	sigue	anulado por



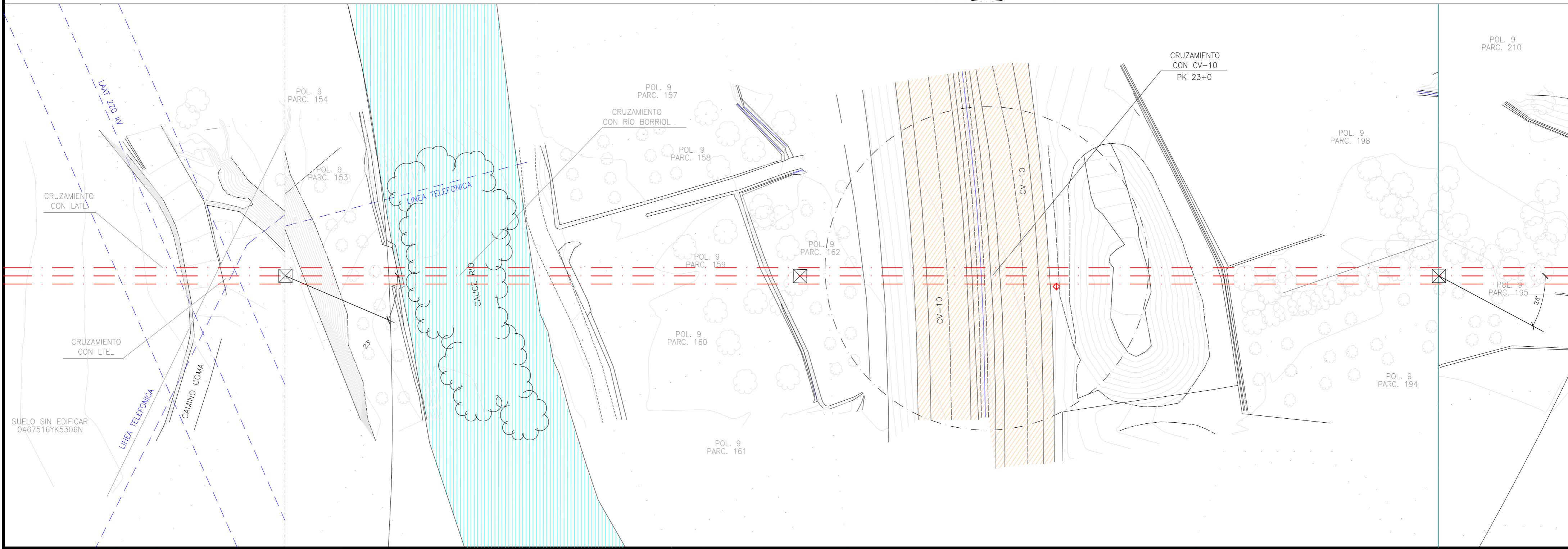
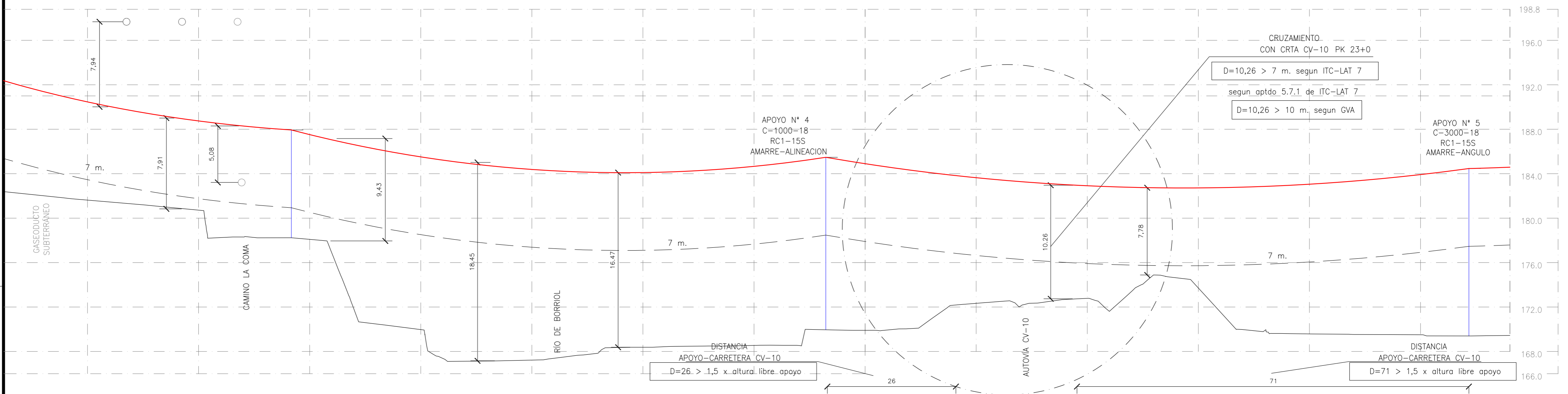
D			B		
C			A		
Fecha	Modificaciones	microfilmado	Fecha	Modificaciones	microfilmado
	Fecha	Nombre			Firma
Estudiado					
Revisado					
Aprobado					
Escala	PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)				
EH 1 / 500	IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U. PLANO ORGANISMO: TELEFONICA DE ESPAÑA PLANO N° 9 PLANTA Y PERFIL LAMT				
EV 1 / 250					
hoja	sigue	archivo			
anula al		anulado por			



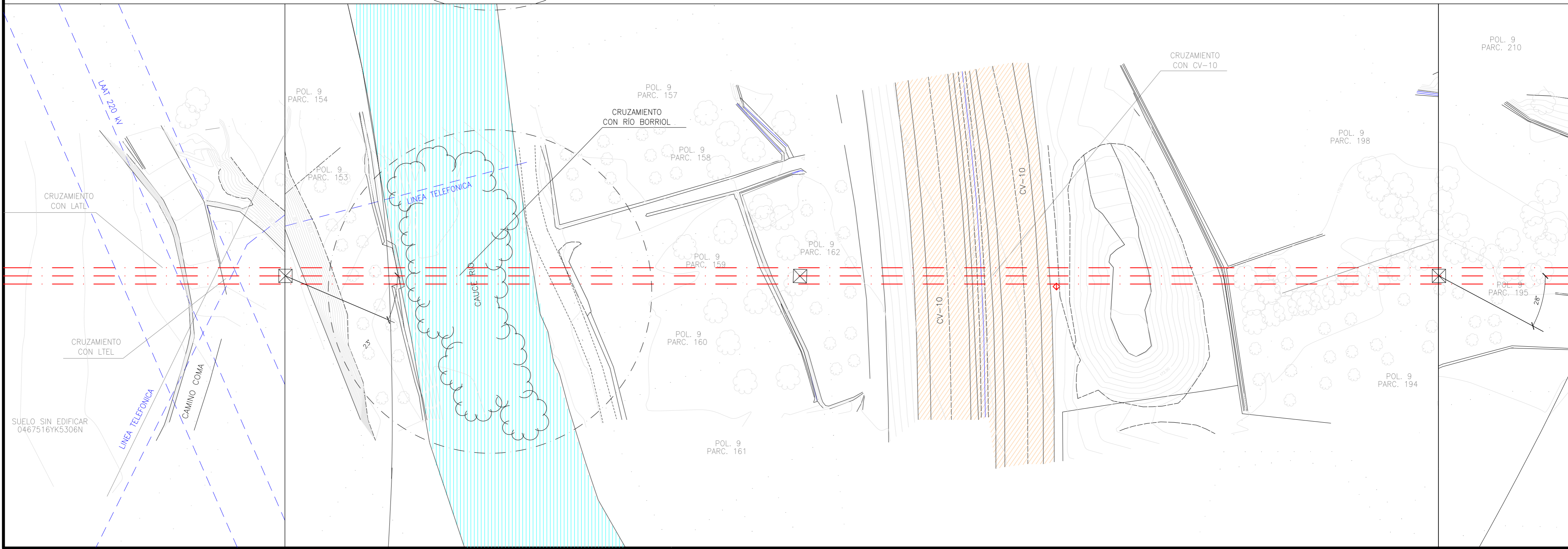
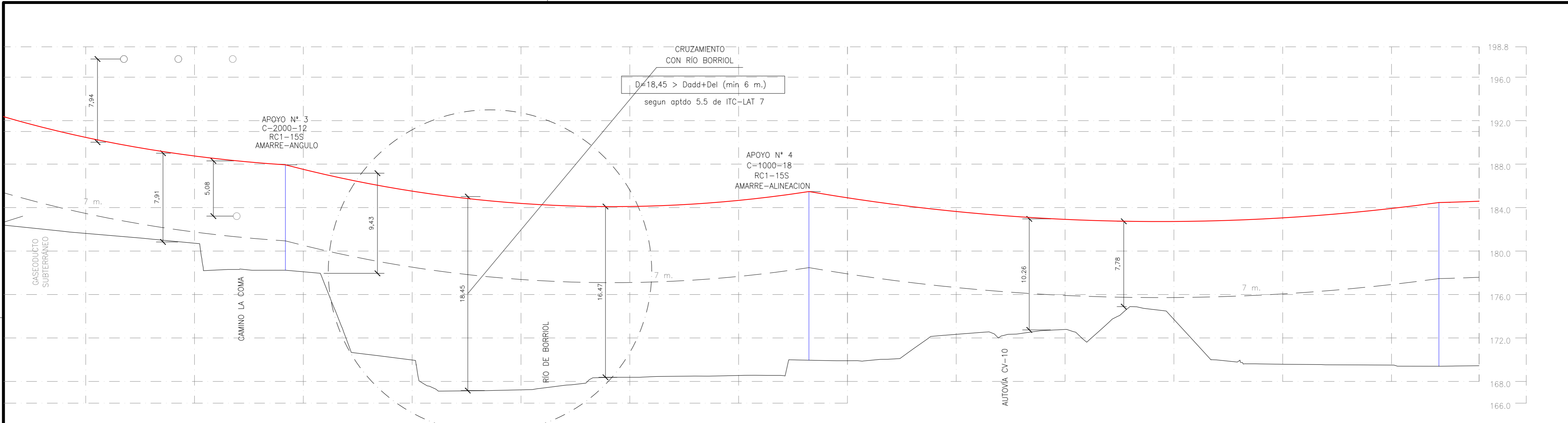
D		B	
C		A	
Fecha	Modificaciones	microfilmado	Fecha
	Fecha	Nombre	Modificaciones
Estudiado		Firma	microfilmado
Revisado			
Aprobado			
Escala	<p>PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS, CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)</p>		
EH 1 / 500	<p>IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.</p> <p>PLANO ORGANISMO: RED ELECTRICA DE ESPAÑA (REE)</p> <p>PLANO Nº 10 PLANTA Y PERFIL LAAT</p>		
EV 1 / 250			
hoja	sigue	archivo	
anula al		anulado por	



D				B			
C				A			
Fecha	Modificaciones		microfilmado	Fecha	Modificaciones		microfilmado
	Fecha	Nombre	Firma				
Estudiado				<p>IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.</p> <p>PLANO ORGANISMO: RED ELECTRICA DE ESPAÑA (REE)</p> <p>PLANO N° 11 PLANTA Y PERFIL LAMT</p>			
Revisado							
Aprobado							
Escala	PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)						
EH 1 / 500							
EV 1 / 250							
hoja	sigue	archivo					
anula al	anulado por						



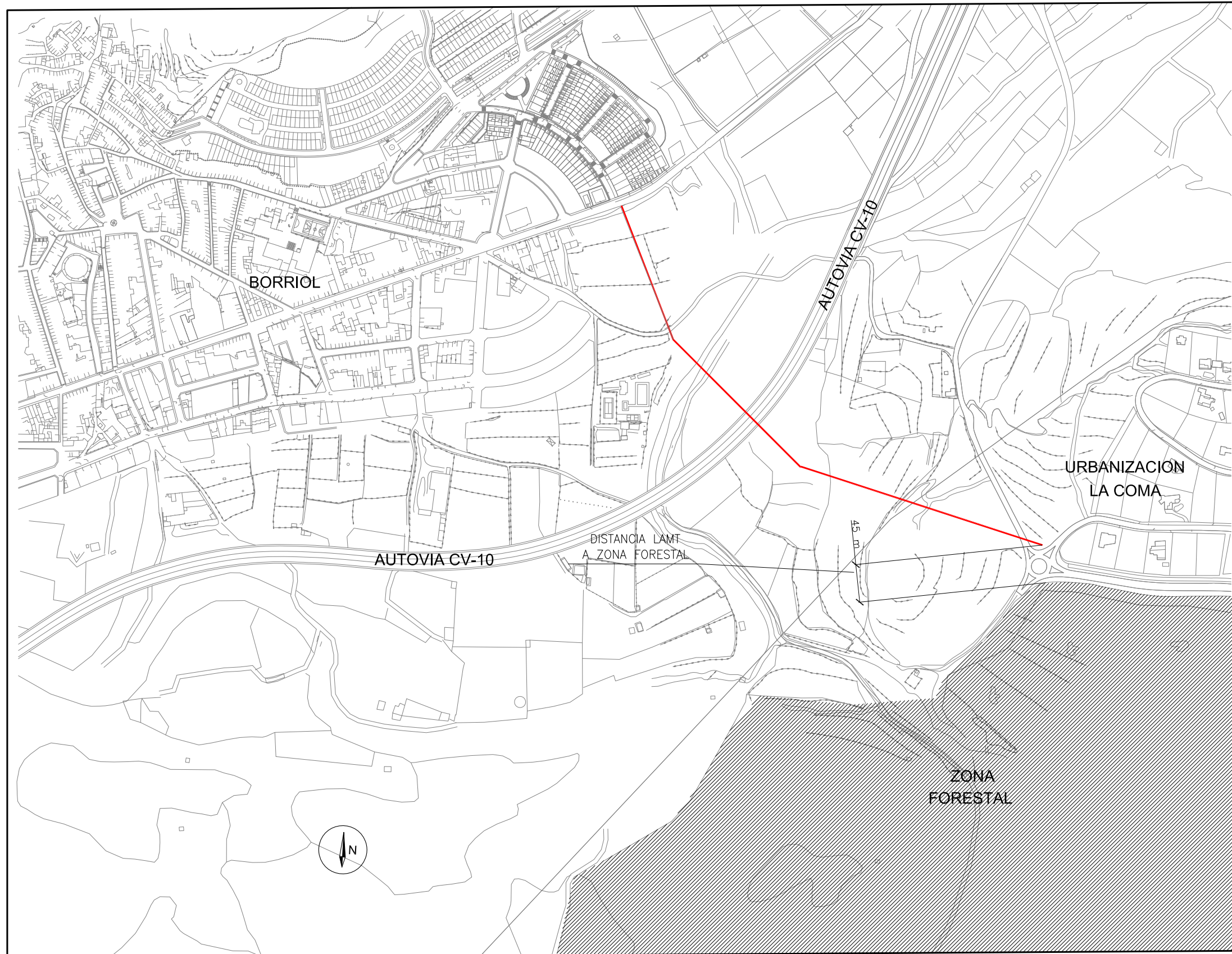
D				B			
C				A			
Fecha	Modificaciones		microfilmado	Fecha	Modificaciones		microfilmado
	Fecha	Nombre	Firma				
Estudiado							
Revisado							
Aprobado							
Escala	<p>PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)</p>						
EH 1 / 500	<p>IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U. PLANO ORGANISMO: GENERALITAT VALENCIANA (CARRETERAS)</p>						
EV 1 / 250							
PLANO Nº 12				PLANTA Y PERFIL LAMT			
hoja	sigue	archivo		hoja	sigue	archivo	
anula al		anulado por					



D C	Modificaciones			microfilmado	B A	Modificaciones			microfilmado
	Fecha	Nombre	Firma			Fecha	Nombre	Firma	
Estudiado									
Revisado									
Aprobado									
Escala	<p>PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)</p>								
EH 1 / 500	<p>PLANO ORGANISMO: CONFERACION HIDROGRAFICA JUCAR</p> <p>PLANO N° 13 PLANTA Y PERFIL LAMT</p>								
EV 1 / 250									
	hoja	sigue	archivo						
	anula al		anulado por						



Distribución Eléctrica, S.A.U.



D				B			
C				A			
	Fecha	Modificaciones	microfilmado	Fecha	Modificaciones	microfilmado	
		Fecha	Nombre			Firma	
	Estudiado						
	Revisado						
	Aprobado						
	Escala	 IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.U.					
	1/5000	PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV, SIMPLE CIRCUITO 100-A1/S1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON CONVERSION A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXION DE LAS LINEAS "L16 PI GROS DE LA ST INGENIO" Y "L02 TRAFICO DE LA ST JUAN DE MORO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)					
		PLANO Nº 14		ZONA FORESTAL			
		hoja	sigue	archivo			
		anula al	anulado por				

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y **SALUD**



Valencia, Septiembre de 2017
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fdo. Javier Beneito Cambra
Colegiado nº 11.539

DATOS DEL PROYECTO

OBRA:

PROYECTO DE LINEA AEREA TRIFASICA A 20 KV SIMPLE CIRCUITO 100-AL1/17-ST1A, ENTRE DOS NUEVOS APOYOS CON ENTRONQUE A/S A INSTALAR, PARA INTERCONEXIÓN DE LAS LÍNEAS “L16 PI GROS DE LA ST INGENIO” Y “L02 TRÁFICO DE LA ST JUAN DE MORO”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORRIOL (CASTELLÓN)

- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN: **22.940,14 €**

- PLAZO DE EJECUCION: **20 DÍAS HABILES**

- MANO DE OBRA

Punta máxima de trabajadores: **8**

Media de trabajadores: **8**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. OBJETO
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
 - 2.1 Descripción de las obras y situación
 - 2.2 Suministro de energía eléctrica
 - 2.2 Suministro de agua potable
 - 2.3 Vertido de aguas sucias de los Servicios Higiénicos
 - 2.4 Interferencias y servicios afectados
3. MEMORIA
 - 3.1 Obra civil
 - 3.1.1 Movimiento de tierras y cimentaciones
 - 3.1.2 Estructuras
 - 3.1.3 Cerramiento
 - 3.1.4 Albañilería
 - 3.2 Montaje
 - 3.2.1 Tendido de conductores
 - 3.2.2 Operaciones de puesta en tensión
4. ASPECTOS GENERALES
 - 4.1 Botiquines de obra
5. NORMATIVA APLICABLE
 - 5.1 Normas oficiales

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO

Dar cumplimiento a las disposiciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Así mismo es objeto de este Estudio de Seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recoge en el Documento nº 1. Memoria, del presente proyecto.

2.2 SUMINSTRO DE ENERGÍA ELECTRICA

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

2.3 SERVICIOS HIGIÉNICOS

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

2.4 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto, deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

3. MEMORIA

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas, dentro de los apartados de Obra civil y Montaje.

3.1 OBRA CIVIL

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención

3.1.1 Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

b) Medidas de preventivas

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada

- Las cargas de los camiones no sobrepasaran los limites establecidos y reglamentarios
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización
- Establecer las entibaciones en las zonas que sean necesarias

3.1.2 Estructura

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acocadas, puntas en el encofrado, etc.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, árido, etc.).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuaciones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobresfuerzos.

b) Medidas preventivas

- Emplear bolsas portaherramientas.
- Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido
- Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada
- Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos. o bien por las armaduras.
- Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria
- Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo
- Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas
- El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.
- Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.

- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuara mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización

3.1.3 Cerramiento

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Golpes y cortes en las extremidades por objetos y herramientas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares. (andamios, escaleras, etc.)

b) Medidas de prevención

- Señalizar las zonas de trabajo.
- Utilizar una plataforma de trabajo adecuada.
- Delimitar la zona señalizándola y evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización

3.1.4 Albañilería

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

b) Medidas de prevención

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.

- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuara a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad

3.2 MONTAJE

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección:

3.2.1 Tendido de conductores

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura
- Golpes
- Heridas
- Lumbalgias
- Caída de objetos

b) Medidas de prevención

- Comprobar el buen estado de los aparejos, cuerda de servicio y herramientas a utilizar.
- Todo el personal utilizará obligatoriamente casco, guantes y botas de seguridad
- Los que trabajen en altura, utilizarán también cinturón de seguridad con arnés y cuerda paracaídas.
- Es obligatorio incluso en los desplazamientos por la torre, estar sujeto a la cuerda de seguridad.
- Evitar los sobreesfuerzos, solicitando ayuda cuando se maneje material pesado.
- Todos los vehículos de brigada de las distintas fases de trabajo llevarán botiquín de primeros auxilios y una camilla.

3.2.2 Operaciones de puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico en AT y BT
- Arco eléctrico en AT y BT
- Elementos candentes

b) Medidas de prevención

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión

- Enclavar los aparatos de maniobra
- Poner a tierra y en cortocircuito
- Señalizar la zona de trabajo
- Apantallar en el caso de proximidad de elementos en Tensión
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todos los componentes del grupo de la situación en que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión mas cercanos
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización

4. ASPECTOS GENERALES

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobara que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

4.1 Botiquín de obra

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

5. NORMATIVA APLICABLE

5.1 Normas oficiales

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre.
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Decreto 2065. 1974 de 30 de mayo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención
- Real Decreto Lugares de Trabajo
- Real Decreto Utilización de Equipos de Trabajo RD 1215/1997 de 18 de Julio.
- Real Decreto Equipos de Protección Individual RD 773/1997 de 30 de Mayo
- Real Decreto Señalización de Seguridad
- Real Decreto Manipulación de Cargas RD 487/1997 de 14 de Abril
- OGSHT Titulo II Capitulo VI de 9 de Marzo de 1971