

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado 1.

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.

 <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA222863 http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXVZ6NC2D06J11</p>
<p>28/3 2022</p>
<p>Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa) Profesional FLORES ARDIACA, JORDI</p>

PROYECTO DE:
**LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE ENLACE A 20 kV ENTRE
EL APOYO N°49 DE LAMT "SAN_BLAS" Y APOYO N°487 DE
LAMT "TORREBAJA". EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
SALDÓN Y ALBARRACÍN (PROVINCIA DE TERUEL)**

**SEPARATA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR
(CHJ)**

Código ITER: 1743077



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=UVVXZ6NC2P06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVYXZ6NC2D06J11>

28/3
2022

Habilitación Profesional Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
FLORES ARDIACA, JORDI

Documentos del Proyecto

ÍNDICE GENERAL

1.- Memoria

2.- Planos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=U7VYXZ6NC2D06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=U7VYXZ6NC2D06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

Documento 1

MEMORIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon.a-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=U7VYXZ6NC2D06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

INDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES	3
1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO DE LA SEPARATA.....	3
2.- PETICIONARIO	3
3.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	3
4.- TIEMPO DE EJECUCIÓN	3
5.- LEGISLACIÓN APLICABLE	4
CAPITULO II: LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	5
1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
2.- CARACTERÍSTICAS LÍNEA AÉREA	7
2.1.- <i>Afecciones a Entidades y Organismos</i>	7
2.2.- <i>Propietarios y Particulares Afectados</i>	7
2.3.- <i>Conductor</i>	8
2.4.- <i>Apoyos</i>	8
2.5.- <i>Armados</i>	10
2.5.1.- <i>Aislamiento</i>	11
2.6.- <i>Herrajes y accesorios</i>	12
2.6.1.- <i>Herrajes para los conductores</i>	12
2.6.2.- <i>Grapas de amarre</i>	13
2.6.3.- <i>Grapas de suspensión</i>	13
2.6.4.- <i>Empalmes en el conductor eléctrico</i>	13
2.6.5.- <i>Piezas de conexión</i>	13
2.6.6.- <i>Piezas de Derivación (en caso de derivaciones</i>	13
2.6.7.- <i>Dispositivos antiescalamiento (en el caso de apoyos frecuentados)</i>	13
2.7.- <i>Cimentaciones</i>	14
2.8.- <i>Puesta a tierra</i>	14
2.8.1.- <i>Electrodos de Puesta a Tierra</i>	15
2.8.2.- <i>Línea de tierra</i>	15
2.8.3.- <i>Clasificación de los apoyos según su ubicación</i>	15
2.8.4.- <i>Sistemas de puesta a tierra</i>	17
2.9.- <i>Señalización</i>	18
2.10.- <i>Distancias de Seguridad</i>	18
2.10.1.- <i>Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas</i>	18
2.10.2.- <i>Distancia de los conductores entre sí</i>	19
2.10.3.- <i>Distancia entre conductores y el apoyo</i>	19
2.10.4.- <i>Distancias de los conductores al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables</i>	20
2.10.5.- <i>Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación</i>	20
2.10.6.- <i>Distancias a carreteras</i>	20
3.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA.....	22
CAPITULO III: CONCLUSIONES	24



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=UVVXZ6NCZP06s11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
 Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO DE LA SEPARATA

El presente proyecto tiene como objeto describir la nueva línea aérea de media tensión a 20kV para cierre de la línea de media tensión "SAN BLAS" con la línea "TORREBAJA", con el fin de mejorar la calidad del suministro en la zona en los términos municipales de Saldón y Albarracín, provincia de Teruel.

Asimismo, es objeto del presente proyecto el servir de base a todos los trámites oficiales o privados que sean precisos para obtener la autorización necesaria para llevar a cabo dichas instalaciones y su posterior puesta en servicio, de acuerdo con el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

En el presente proyecto se realizan varios cruzamientos con barrancos. En el vano 2-3 cruzamiento con Barranco de Dornaquejos, en el vano 6-7 cruzamiento con Barranco, en el vano 9-10 cruzamiento con Barranco de Las Colmenas y en el vano 12-13 cruzamiento con Barranco.

El objeto de la presente separata será la obtención de la aprobación para la instalación del nuevo tendido de red aérea de media tensión por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ).

2.- PETICIONARIO

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal anteriormente, Endesa Distribución Eléctrica, S.L. Unipersonal, con domicilio social en Calle Ribera del Loira 60, 28042 MADRID, y CIF B-82846817, encarga a la empresa Ingenieros EMETRES, SLP con domicilio social en C/ Pau Claris nº165 1a planta y CIF B-60626397 la realización del presente proyecto.

3.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea de media tensión en proyecto estará ubicada en el término municipal de Saldón y en el término municipal de Albarracín.

4.- TIEMPO DE EJECUCIÓN

La obra tendrá una duración estimada de 90 días.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.nuevavalidarcsv.aspx?CSV=UVVXZ6NCZPC06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

5.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación y normativa vigente:

- *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*
- *Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.*
- *Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
- *Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*
- *Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Decreto 34/2005, de de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.*
- *Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación. (concretar).*
- *Decreto 13/2013, de 18 de abril, por el que se modifica el Decreto 127/2003, de 30 de octubre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones de energía eléctrica en Castilla y León.*
- *Reglamento de Ley de Carreteras de Aragón Decreto 206/2003, de 22 de julio.*
- *Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.*
- *Normativas propias de organismos u otras compañías afectadas.*
- *Normas UNE.*



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXZ6NCZPC06111>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

CAPITULO II: LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

El recorrido de las instalaciones comienza en el apoyo metálico existente N° 49 perteneciente a la LAMT "SAN_BLAS" de 20 kV de tensión, hasta el apoyo metálico existente N°487 perteneciente a la LAMT "TORREBAJA". Se realizará un nuevo tendido con conductor LA 110 con una longitud total del nuevo tendido de 6093,21 m (medidos sobre planta), tal y como puede verse en los planos.

Los conductores se instalarán a través de los siguientes apoyos:

Se instalarán 37 apoyos metálicos de celosía, los apoyos metálicos N°49 y N°487 existentes se mantendrán.

A continuación, se indican las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 (no aptas para replanteo) de los apoyos del proyecto:

Nº ALINEACIÓN	APOYOS Nº	LONGITUD (m)	ÁNGULO (º)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	Ap. 49 Exist. - Ap. 1	15,15	-	Albarracín
2	Ap. 1 - Ap. 2	151,44	175,48 g	Albarracín
3	Ap. 2 - Ap. 3	166,71	102,5 g	Albarracín
4	Ap. 3 - Ap. 5	258,53	215,37 g	Albarracín
5	Ap. 5 - Ap. 8	449,04	186,75 g	Albarracín
6	Ap. 8 - Ap. 10	317,12	196,46 g	Albarracín
7	Ap. 10 - Ap. 12	334,56	274,10 g	Albarracín
8	Ap. 12 - Ap. 18	1029,41	134,99 g	Albarracín/Saldón
9	Ap. 18 - Ap. 20	386,18	191,75 g	Saldón
10	Ap. 20 - Ap. 25	890,48	234,85 g	Saldón
11	Ap. 25 - Ap. 29	670,46	170,79 g	Saldón
12	Ap. 29 - Ap. 32	461,99	222,12 g	Saldón
13	Ap. 32 - Ap. 33	189,82	174,62 g	Saldón
14	Ap. 33 - Ap. 35	397,69	238,68 g	Saldón
15	Ap. 35 - Ap. 36	221,79	182,75 g	Saldón
16	Ap. 36 - Ap. 487 Exist.	152,77	238,44 g	Saldón
TOTAL	37	6093,2		

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. aproximadas de ubicación de los apoyos proyectados y existentes en la Línea. Así mismo se incluyen las cotas (Z) de los apoyos referidas sobre nivel medio del mar en Alicante:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUVVXZ6NCZC06s111>

28/3
2022

Habilitación Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
 Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

Nº APOYO	COORDENADAS UTM DATUM (ETRS 89) (HUSO 30)		
	X	Y	Z
49 Existente	639098	4466294	1232,6
1	639092	4466308	1232,3
2	638981	4466411	1243,2
3	638863	4466294	1247,2
4	638748	4466226	1255,7
5	638640	4466162	1246,3
6	638528	4466058	1256,0
7	638390	4465932	1272,2
8	638310	4465858	1337,9
9	638248	4465794	1305,9
10	638089	4465630	1310,5
11	637933	4465690	1314,8
12	637776	4465750	1311,2
13	637622	4465631	1354,9
14	637498	4465535	1375,4
15	637355	4465424	1389,7
16	637228	4465326	1392,6
17	637098	4465226	1376,9
18	636961	4465121	1374,3
19	636825	4464984	1384,7
20	636689	4464847	1381,0
21	636506	4464803	1402,1
22	636356	4464766	1413,3
23	636152	4464716	1411,0
24	635997	4464679	1414,1
25	635824	4464636	1418,4
26	635690	4464524	1418,0
27	635557	4464412	1406,9
28	635446	4464319	1393,8
29	635310	4464205	1380,4
30	635174	4464155	1381,0
31	635020	4464099	1375,7
32	634876	4464046	1373,2
33	634737	4463917	1367,2
34	634540	4463889	1364,3
35	634344	4463861	1357,6
36	634140	4463772	1359,4
37	634005	4463798	
487 Existente	633990	4463801	1364,8



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXZ6NC3D06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

Las cotas del terreno tienen un valor superior a 1418,4 metros. Por tanto, y según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008), se deberá considerar a efectos de cálculo la zona C.

El trazado discurre en su totalidad por zona rural.

2.- CARACTERÍSTICAS LÍNEA AÉREA

2.1.- Afecciones a Entidades y Organismos

En las siguientes tablas se indican los organismos o entidades afectados por la línea aérea en proyecto, bien por cruzamientos, paralelismos o por proximidad, que cumplen lo que al respecto se establece en el apartado 5.3. de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Servicio provincial de Industria de Teruel	Legalización de Proyecto
Excmo. Ayuntamiento de Saldón	Proyecto de ejecución, reforma LAMT
Excmo. Ayuntamiento de Albarracín	Proyecto de ejecución, reforma LAMT
Diputación General de Aragón Dirección General de Carreteras	Paralelismo Carretera A-1513 entre p.k. 25+840 y p.k. 26+180, vano 10-11-12
Diputación Provincial de Teruel. Vías y obras	Cruzamientos y paralelismo Carreteras VF-TE-05 y Cruzamiento con Carretera TE-V-9002
Confederación Hidrográfica del Júcar	Cruzamiento con Barrancos en vanos 2-3, 6-7, 9-10, 12-13
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Dpto. de desarrollo rural y sostenibilidad	Paso entre apoyos nº49 existente y nº29 a instalar de LAMT "Torrebaja" dentro del MUP Hoyas Nº 000034
Telefónica S.A.	Cruzamiento con línea aérea Telefónica entre PM17 y PM18

2.2.- Propietarios y Particulares Afectados

La relación de propietarios con bienes y derechos afectados es la que se muestra en las siguientes tablas:

Nº PARCELA SEGÚN PROYECTO	DATOS DE LA FINCA			AFECCIÓN TRAMO AÉREO		USOS DEL SUELO
	TÉRMINO MUNICIPAL	Nº Parcela	Nº Polígono	Long (m)	Nº APOYO	
1	ALBARRACÍN	9003	70	19,85	1	Agrario
2	ALBARRACÍN	267	70	175,43	2	Agrario
3	ALBARRACÍN	90041	7	5,24		Agrario
4	ALBARRACÍN	262	70	2130,29	3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13, 14,15,16	Agrario
5	ALBARRACÍN	272	70	110,96		Agrario
6	ALBARRACÍN	51	70	7,95		Agrario
7	SALDÓN	54	10	173,54	17	Agrario
8	SALDÓN	9001	504	26,77		Agrario
9	SALDÓN	5173	504	305,78	18,19	Agrario
10	SALDÓN	9004	504	3,48		Agrario

Ingenieros EMETRES SLP

SEPARATA A PROYECTO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE ENLACE A 20 KV ENTRE EL APOYO Nº49 DE LAMT "SAN BLAS" Y APOYO Nº487 DE LAMT "TORREBAJA". EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALDÓN Y ALBARRACÍN (PROVINCIA DE TERUEL) / Memoria

11	SALDÓN	5168	504	1444,47	20,21,22,23, 24,25,26,27	Agrario
12	SALDÓN	60	504	22,73		Agrario
13	SALDÓN	61	504	17,06		Agrario
14	SALDÓN	9004	503	7,97		Agrario
15	SALDÓN	5087	503	117,62	28	Agrario
16	SALDÓN	9003	503	10,59		Agrario
17	SALDÓN	5375	503	82,08		Agrario
18	SALDÓN	375	13	56,92	29	Agrario
19	SALDÓN	372	13	35,35		Agrario
20	SALDÓN	9002	13	4,65		Agrario
21	SALDÓN	373	13	161,07	31	Agrario
22	SALDÓN	369	13	62,62	30	Agrario
23	SALDÓN	366	13	52,76		Agrario
24	SALDÓN	9003	13	1,86		Agrario
25	SALDÓN	378	13	912,62	32,33,34,35,36	Agrario
26	SALDÓN	256	13	20,41		Agrario
27	SALDÓN	59	503	17,34		Agrario
28	SALDÓN	9006	503	8,73		Agrario
29	SALDÓN	5382	505	14,57		Agrario
30	SALDÓN	5545	505	20,22		Agrario
31	SALDÓN	5544	505	20,94		Agrario
32	SALDÓN	5543	505	23,80		Agrario
33	SALDÓN	5542	505	11,52	37	Agrario
34	SALDÓN	5578	505	6,40		Agrario

2.3.- Conductor

El conductor será del tipo aluminio-acero LA-110 (94-AL1/22-ST1A), contemplado en la Norma UNE-EN 50182. Sus características generales son:

LA – 110

Designación UNE: 94-AL1/22-ST1A
 Sección total: 116,2 mm²
 Sección equivalente en cobre: 60 mm²
 Diámetro total: 14,0 mm
 Composición (Nº de alambres Al/Ac): 30+7
 Peso del conductor: 0,4325 kg/m
 Carga de rotura: 4.317 daN
 Modulo elástico: 8.000 daN/mm²
 Coeficiente de dilatación lineal: 17,8 10⁻⁶ °C⁻¹

2.4.- Apoyos

Los apoyos a instalar serán del tipo metálico de celosía, según Recomendación UNESA 6704A. El nivel de contaminación y salinidad ambiental de la zona en que se prevé ubicar los apoyos será normal.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVYZ6NCZPC06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
 Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

Nº DE APOYO (SEGÚN PLANO)	FUNCIÓN DEL APOYO	TIPO DE APOYO
Nº1	P.LÍNEA	CELOSÍA tipo C-4500-20 TR2
Nº2	AN-AM	CELOSÍA tipo C-45000-18 TR2 pos. 2
Nº3	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-20 B3
Nº4	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-14 B3
Nº5	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-18 B3
Nº6	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-18 B3
Nº7	AL-AM	CELOSÍA tipo C-2000-18 B3
Nº8	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-22 B3
Nº9	AL-AM	CELOSÍA tipo C-2000-24 B3
Nº10	AN-AM	CELOSÍA tipo C-4500-18 TR2 pos. 3
Nº11	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-16 B3
Nº12	AN-AM	CELOSÍA tipo C-45000-20 B3
Nº13	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-20 B3
Nº14	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-20 B3
Nº15	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-18 B3
Nº16	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-22 B3
Nº17	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-20 B3
Nº18	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-18 B3
Nº19	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-20 B3
Nº20	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-22 B3
Nº21	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-22 B3
Nº22	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-22 B3
Nº23	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-20 B3
Nº24	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-20 B3
Nº25	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-18 B3
Nº26	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-18 B3
Nº27	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-20 B3
Nº28	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-18 B3
Nº29	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-20 B3
Nº30	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-18 B3
Nº31	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-18 B3
Nº32	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-20 B3
Nº33	AN-AM	CELOSÍA tipo C-3000-20 B3
Nº34	AL-SU	CELOSÍA tipo C-1000-20 B3
Nº35	AN-AM	CELOSÍA tipo C-2000-22 B3
Nº36	AN-AM	CELOSÍA tipo C-3000-22 B3
Nº37	F.LÍNEA	CELOSÍA tipo C-4500-20 B3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=LVTXZ6NCZD06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
 Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

En los apoyos metálicos de celosía el recubrimiento superficial que se realizará será el de galvanizado en caliente.

2.5.- Armados

Se utilizarán semicrucetas atirantadas en los apoyos metálicos de celosía, con una distribución en bóveda / triángulo.

Se emplearán en apoyos de cualquier función: alineación, ángulo, anclaje, fin de línea o especiales y cumplirán la norma UNE 207017.

La longitud de la semicruceta instalada dependerá de la distancia de aislamiento eléctrico requerida.

Nº DE APOYO (SEGÚN PLANO)	FUNCIÓN DEL APOYO	ARMADOS
Nº1	P.LÍNEA	C-4500-20 TR2
Nº2	AN-AM	C-45000-18 TR2 pos. 2
Nº3	AN-AM	C-2000-20 B3
Nº4	AL-SU	C-1000-14 B3
Nº5	AN-AM	C-2000-18 B3
Nº6	AL-SU	C-1000-18 B3
Nº7	AL-AM	C-2000-18 B3
Nº8	AN-AM	C-2000-22 B3
Nº9	AL-AM	C-2000-24 B3
Nº10	AN-AM	C-4500-18 TR2 pos. 3
Nº11	AL-SU	C-1000-16 B3
Nº12	AN-AM	C-45000-20 B3
Nº13	AL-SU	C-1000-20 B3
Nº14	AL-SU	C-1000-20 B3
Nº15	AL-SU	C-1000-18 B3
Nº16	AL-SU	C-1000-22 B3
Nº17	AL-SU	C-1000-20 B3
Nº18	AN-AM	C-2000-18 B3
Nº19	AL-SU	C-1000-20 B3
Nº20	AN-AM	C-2000-22 B3
Nº21	AL-SU	C-1000-22 B3
Nº22	AL-SU	C-1000-22 B3
Nº23	AL-SU	C-1000-20 B3
Nº24	AL-SU	C-1000-20 B3
Nº25	AN-AM	C-2000-18 B3
Nº26	AL-SU	C-1000-18 B3
Nº27	AL-SU	C-1000-20 B3
Nº28	AL-SU	C-1000-18 B3
Nº29	AN-AM	C-2000-20 B3
Nº30	AL-SU	C-1000-18 B3
Nº31	AL-SU	C-1000-18 B3
Nº32	AN-AM	C-2000-20 B3
Nº33	AN-AM	C-3000-20 B3
Nº34	AL-SU	C-1000-20 B3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXZ6NCZD06J11>

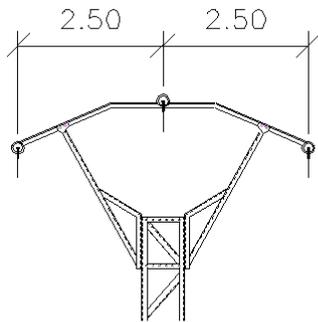
28/3
2022

Habilitación Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
 Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

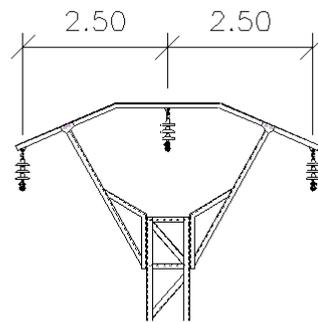
Nº DE APOYO (SEGÚN PLANO)	FUNCIÓN DEL APOYO	ARMADOS
Nº35	AN-AM	C-2000-22 B3
Nº36	AN-AM	C-3000-22 B3
Nº37	F.LÍNEA	C-4500-20 B3

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07 en función de las magnitudes y direcciones de las cargas de trabajo y de las distancias de aislamiento eléctrico requeridas.

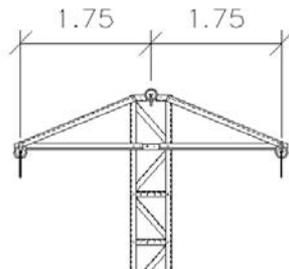
El armado seleccionado para los apoyos proyectados es Triángulo TR2 y en Bóveda B3, con las dimensiones y formas indicadas en las siguientes imágenes.



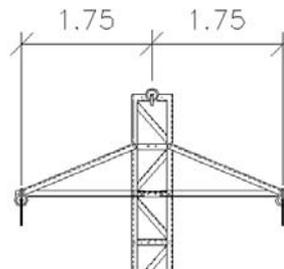
1.- BOVEDA B3 CA



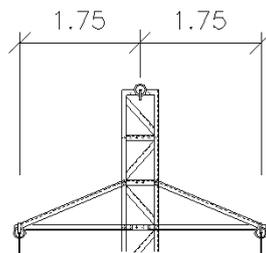
2.- BOVEDA B3 CS



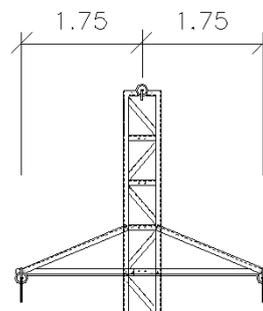
3.- TRIÁNGULO TR2 CA



4.- TRIÁNGULO TR2 CA
EN POSICION 2



5.- TRIÁNGULO TR2 CA
EN POSICION 3



6.- TRIÁNGULO TR2 CA
EN POSICION 4



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://colitariagon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=U7VXZ6NC3D06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

2.5.1.- Aislamiento

El aislamiento se dimensionará mecánicamente en función del conductor instalado, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura igual o superior a 3, y eléctricamente en función del nivel de tensión de la red proyectada, de la línea de fuga requerida y de la distancia entre partes activas y masa. Éste constará de cadenas (Sencillas / dobles) con Bastones de composite.

(Además, para determinar las necesidades de cada instalación se tendrá en cuenta el nivel de contaminación salina e industrial atendiendo a lo indicado en la ITC-LAT-07).

Los aisladores a instalar serán del tipo polimérico y se ajustarán a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466.

Aislador	Carga de rotura (kN)	Tracción máxima admisible (daN)	Tensión nominal / Tensión más elevada	Nivel contaminación
CS 70 EB 125/555	7.000	2.333	LA 110	20/24
CS 70 EB 125/1150	7.000	2.333	LA 110	20/24

Las características eléctricas del conjunto de aisladores son las siguientes, según UNE-EN 60.383 (caso de aislador de vidrio) / UNE-EN 61.109 (aislador polimérico):

- Tensión mantenida a frecuencia industrial bajo lluvia 70 kV
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 μ s 170 kV
- Longitud de línea de fuga 835 / 1250 mm
- Línea de fuga específica 20 mm/kV

Por tanto, con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan tanto estos valores de línea de fuga como los niveles de aislamiento determinados por el R.L.A.T. en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

2.6.- Herrajes y accesorios

2.6.1.- Herrajes para los conductores

Los herrajes son de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.

Para su elección se tendrán en cuenta las características constructivas y dimensionales de los conductores.

Tienen un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Se tienen en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Los elementos de acoplamiento empleados son los siguientes:

- Grapas de amarre
- Grapas de suspensión
- Varillas de protección



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXZ6NCZPC06J11>

28/3
2022

Habilitación Profesional Coleg: 9949 (al servicio de la empresa) FLORES ARDIACA, JORDI

- Horquillas de bola
- Grilletes
- Anillas de bola
- Rótulas

En todos los apoyos en suspensión se instalarán varillas de protección preformada.

2.6.2.- Grapas de amarre

Las grapas de amarre son del tipo presión por tornillería, y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.

2.6.3.- Grapas de suspensión

Las grapas de suspensión son del tipo armada, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.

2.6.4.- Empalmes en el conductor eléctrico

Los empalmes, en caso de ser necesarios, se realizan en el puente flojo de un apoyo con cadenas de amarre mediante conectores tipo cuña.

2.6.5.- Piezas de conexión

Las piezas de conexión son de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos. Las piezas de conexión se dividen en terminales y piezas de derivación. Las características de las piezas de conexión se ajustarán a las normas UNE 21021 y CEI 1238-1.

2.6.6.- Piezas de Derivación (en caso de derivaciones)

La conexión de conductores en las líneas aéreas de MT se realizará en lugares donde el conductor no esté sometido a sollicitaciones mecánicas, es decir, siempre en un puente flojo.

En este caso la pieza de conexión, además de no aumentar la resistencia eléctrica del conductor, tendrá una resistencia al deslizamiento de, al menos, el 20 % de la carga de rotura del conductor.

La conexión de derivaciones a la línea principal se efectuará mediante conectores de presión constante, de pleno contacto y de acuñamiento cónico.

2.6.7.- Dispositivos antiescalamiento (en el caso de apoyos frecuentados)

En los apoyos frecuentados, de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.4.2 e la ITC-AT-07, se instarán dispositivos antiescalamiento que dificulten al acceso a las partes en tensión de los apoyos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXZ6NCZPC06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

2.7.- Cimentaciones

Las cimentaciones se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 3.6 de la ITC-LAT 07 del RD 223/2008 y será del tipo monobloque prismática de sección cuadrada.

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 125 Kg/cm², del tipo monobloque.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 15 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Dichas cimentaciones se terminarán con un vierteaguas de 5 cm de altura para facilitar la evacuación del agua de lluvia. Así mismo, con el objeto de evitar que el agua que queda confinada en los perfiles de los montantes en su inserción con la cimentación, se efectuarán unos pequeños planos inclinados a tal efecto.

Las dimensiones de las cimentaciones variarán en función del coeficiente de compresibilidad del terreno (K). Los valores de los coeficientes de compresibilidad se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT-07.

2.8.- Puesta a tierra

Los apoyos se conectarán a tierra mediante una conexión específica con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse. La instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión.

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos según lo indicado en el punto 7.2.4 de la ITC-LAT-07.

El sistema de puesta a tierra deberá cumplir los siguientes condicionantes:

- a) Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- b) Resistir a la temperatura provocada por la intensidad de falta más elevada.
- c) Garantizar la seguridad de las personas respecto a las tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- d) Proteger las propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Los elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son la línea de tierra y los electrodos de puesta a tierra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cotiaraigon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=U7VYXZ6NCZD06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

2.8.1.- Electrodos de Puesta a Tierra

Los electrodos de tierra estarán compuestos por:

- Picas de acero recubierto de cobre de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de diámetro
- Conductores horizontales de cobre desnudo con una sección mínima de 50 mm².
- Combinación de picas y conductores horizontales.

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad de 0,8 m.

2.8.2.- Línea de tierra

Las líneas de tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm² y tienen una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

La parte de conductor de cobre desnudo hasta el punto de conexión con el montante se protegerá mediante un tubo de PVC, para lo cual el paso de dicho conductor a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado.

El extremo superior del tubo quedará sellado con poliuretano expandido o similar para impedir la entrada de agua, evitando así tener agua estancada que favorezca la corrosión del cable de tierra.

Como conductores de tierra, entre herrajes y crucetas y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura de los apoyos metálicos.

2.8.3.- Clasificación de los apoyos según su ubicación

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.
- 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.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXZ6NCZPC06J11>

28/3
2022

Habilitación Profesional Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
FLORES ARDIACA, JORDI

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

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

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

- Apoyos frecuentados con calzado (F): se considerará como resistencias adicionales la resistencia del calzado y la resistencia a tierra en el punto de contacto. 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 (F.S.C.): se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto considerando nula la resistencia del calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

A continuación, se indica la clasificación según su ubicación de los apoyos del presente proyecto:

Nº	APOYO MATERIAL AISLANTE	CLASIFICACIÓN
Nº1	P.LINEA	No Frecuentado
Nº2	AN-AM	No Frecuentado
Nº3	AN-AM	No Frecuentado
Nº4	AL-SU	No Frecuentado
Nº5	AN-AM	No Frecuentado
Nº6	AL-SU	No Frecuentado
Nº7	AL-AM	No Frecuentado
Nº8	AN-AM	No Frecuentado
Nº9	AL-AM	No Frecuentado
Nº10	AN-AM	No Frecuentado
Nº11	AL-SU	No Frecuentado
Nº12	AN-AM	No Frecuentado
Nº13	AL-SU	No Frecuentado
Nº14	AL-SU	No Frecuentado
Nº15	AL-SU	No Frecuentado
Nº16	AL-SU	No Frecuentado
Nº17	AL-SU	No Frecuentado
Nº18	AN-AM	No Frecuentado

Nº	APOYO MATERIAL AISLANTE	CLASIFICACIÓN
Nº19	AL-SU	No Frecuentado
Nº20	AN-AM	No Frecuentado
Nº21	AL-SU	No Frecuentado
Nº22	AL-SU	No Frecuentado
Nº23	AL-SU	No Frecuentado
Nº24	AL-SU	No Frecuentado
Nº25	AN-AM	No Frecuentado
Nº26	AL-SU	No Frecuentado
Nº27	AL-SU	No Frecuentado
Nº28	AL-SU	No Frecuentado
Nº29	AN-AM	No Frecuentado
Nº30	AL-SU	No Frecuentado
Nº31	AL-SU	No Frecuentado
Nº32	AN-AM	No Frecuentado
Nº33	AN-AM	No Frecuentado
Nº34	AL-SU	No Frecuentado
Nº35	AN-AM	No Frecuentado
Nº36	AN-AM	No Frecuentado
Nº37	F.LINEA	No Frecuentado
Nota: F: Apoyo Frecuentado con calzado FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado NF: Apoyo No Frecuentado		

2.8.4.- Sistemas de puesta a tierra

De acuerdo a lo indicado en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT-07, si el tiempo de desconexión automática en la línea de media tensión es inferior a 1 segundo, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

Electrodo de difusión:

Se dispondrán de picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo a los montantes del apoyo.

Anillo difusor:

Cuando se trate de un apoyo frecuentado o con apartamento de maniobra, se realizará una puesta a tierra en anillo alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUVVXZ6NCZPC06.111>

28/3
2022

Habilitación Profesional Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
 FLORES ARDIACA, JORDI

A tal efecto se podrá utilizar un electrodo lineal por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.

El extremo superior de la pica de tierra quedará a 0,80 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

2.9.- Señalización

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de peligro eléctrico, en la cual se reflejará: la tensión en kV de la línea y el número de apoyo.

Las placas se instalarán a una altura del suelo de 3 m en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que puedan ser vistas fácilmente.

2.10.- Distancias de Seguridad

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ICT-LAT-07 y/o en las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE.

A continuación, se indican las distancias mínimas a tener en cuenta en este proyecto.

2.10.1.- Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Se tendrán en cuenta las siguientes distancias:

Del= Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.

Dpp= Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Dpp es una distancia interna.

Tabla 6. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas (según tabla 15 ITC-LAT 07)

Tensión más elevada de la red US (kV)	Del (m)	Dpp (m)
24	0,22	0,25



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXZ6NC2P06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

2.10.2.- Distancia de los conductores entre sí

La ITC-LAT 07 en el punto 5.4.1, establece que la separación mínima entre conductores se determina con la siguiente expresión:

$$D = K\sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

D = Separación en m.

K = Coeficiente de oscilación (Se obtiene de la Tabla 16, apartado 5.4 I de la ITC-LAT 07), depende del ángulo de oscilación, para líneas de 3ª categoría y ángulo de oscilación de hasta 65° es de 0,6.

F = Flecha máxima en m, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

L = Longitud de la cadena de suspensión en m.

K' = 0,75 para las líneas de tercera categoría

D_{pp} = Distancia mínima de aislamiento en el aire para prevenir descargas disruptivas entre conductores en fase de sobretensiones de frente lento o rápido. Viene dado por la tabla del apartado anterior.

La distancia entre los conductores según la casuística de la línea está establecida según los armados empleados, para el caso de los armados triangulares TR2 la distancia entre conductores es de 1,75 metros, superior a la distancia mínima calculada en la fórmula anterior.

2.10.3.- Distancia entre conductores y el apoyo.

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a Del, con un mínimo de 0,2 m. En este caso para una tensión nominal de 15 kV, Del=0,16 m, por lo que se considera el mínimo de 0,2 m.

Las cadenas de amarre utilizadas tendrán una longitud mínima de 1 metro y de 0,6 para las cadenas de suspensión con el objeto de cumplir con lo establecido en el real decreto 1432/2008, del 29 de agosto, de medidas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

En el caso de las cadenas de suspensión, se considerarán los conductores y la cadena de aisladores desviados bajo la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de 120 km/h. a estos efectos se considerará la tensión mecánica del conductor sometido a la acción de la mitad de la presión del viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h y temperatura de -5°C para zona A, de -10 °C para zona B y de - 15 °C para la zona C.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=LUVVXZ6NCZPC06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

2.10.4.- Distancias de los conductores al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores eléctricos, con su máxima flecha prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorables, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o cursos de agua no navegables, a una altura mínima de 7 metros.

En lugares de difícil acceso, estas distancias podrán reducirse hasta en un metro.

Cruzamiento	Vano	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
Barranco de Dornaquejos	2-3	6,00	14,26
Barranco	6-7	6,00	17,71
Barranco de Las Colmenas	9-10	6,00	43,04
Barranco	12-13	6,00	20,54

2.10.5.- Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de mayor tensión y se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea de tensión más elevada.

La línea eléctrica objeto del presente proyecto realiza un cruzamiento con línea de telefónica, en el vano 29-30, tal y como se muestra en el plano de planta y perfil.

A continuación, se muestran tablas en las que se indican las distancias mínimas a respetar según el actual Reglamento de Líneas de Alta Tensión del año 2008 (en adelante, RLAT) y las distancias reales a las que se encuentran ambas líneas, así se comprobará si se cumplen las distancias reglamentarias.

Distancias mínimas RLAT (m)		Distancias reales (m)	
Distancia vertical	Distancia horizontal	Distancia vertical	Distancia horizontal
2	2	5,96	59,98 (*)

(*) Distancia horizontal medida en planta, desde el apoyo de la LAMT 20 kV más cercano hasta los conductores de la línea inferior.

Como se puede comprobar el cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas respeta las distancias mínimas exigidas en el actual RLAT (Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero).

2.10.6.- Distancias a carreteras

En general la ubicación de los apoyos en las proximidades de carreteras será a una distancia de la arista de la calzada superior a vez y media su altura, con un mínimo de 25 metros en carreteras y 50 metros en autovías.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=U7VYXZ6NCZD06411>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

La línea objeto del presente proyecto realiza dos cruzamientos y dos paralelismos:

- Con la carretera VF-TE-05, en el punto kilométrico 1 km, como se muestra en el plano de planta y perfil. La distancia de 25 m sería la más desfavorable y el apoyo más cercano tanto del paralelismo como del cruzamiento se encuentra a 28,46 m.
- Con la carretera CTRA.TE-V-9002 p.K.1+040, como se muestra en el plano de planta y perfil. La distancia de 25 m sería la más desfavorable y el apoyo más cercano al cruzamiento se encuentra a 65,96 m.
- Con la carretera CTRA. A-1513 entre el p.K. 25+840 y p.K. 26+180, como se muestra en el plano de planta y perfil. La distancia de 25 m sería la más desfavorable y el apoyo más cercano a la carretera se encuentra a 37,80 m.

En cualquier caso, se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.

En la siguiente tabla se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CTRA.VF-TE-05, VANO 1-2-3

Distancias mínimas RLAT (m)		Distancias reales (m)	
Distancia vertical	Distancia horizontal	Distancia vertical	Distancia horizontal
8	25	14,26	28,46 (*)

CRUZAMIENTO CTRA.TE-V-9002 p.K.1+040, VANO 28-29

Distancias mínimas RLAT (m)		Distancias reales (m)	
Distancia vertical	Distancia horizontal	Distancia vertical	Distancia horizontal
8	25	10,31	65,96 (*)

PARALELISMO CTRA.A-1513 entre p.k. 25+840 y p.k. 26+180, VANO 10-11-12

Distancias mínimas RLAT (m)		Distancias reales (m)	
Distancia horizontal		Distancia horizontal	
25		37,80 (*)	

(*) Distancia medida desde el apoyo proyectado más cercano en dirección perpendicular a la arista exterior de la carretera

Como se puede comprobar, las distancias a la carretera cumplen con el actual Reglamento de Líneas de Alta Tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.nuevalidarcsv.aspx?CSV=U7VXVZ6NC3D06411>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
 Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

3.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA

En el diseño de las líneas que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del R.D. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicaran las siguientes medidas correctoras:

- Los puentes y apartamientos deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta. Además, se aislarán los puentes y/o partes en tensión de las conexiones en los apoyos especiales (derivaciones, seccionamientos, fusibles, centros de transformación, conversiones, etc.)
- En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
- Para armados de bóveda la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central, será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del punto de enganche.
- Las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y cualquier punto en tensión del conductor asociado a ella, será:
 - Para cadenas de suspensión: 0,60 m.
 - Para cadenas de amarre: 1,00 m.
- En el caso de no poder alcanzarse estas distancias de seguridad mediante la instalación de aisladores, se colocarán alargaderas de protección, de una geometría que dificulte la posada de las aves, colocadas entre la cruceta y los aisladores con objeto de aumentar la distancia entre la zona de posada y los puntos en tensión.
- En cualquier caso, si no es posible obtener la distancia de seguridad mediante la instalación de aisladores y alargaderas, se puede adoptar la solución de aislar el conductor y/o las piezas de conexión.

Además, se cumplirán las especificaciones establecidas en el Real decreto 34/2005, del 8 de febrero, del Gobierno de Aragón por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

- La separación entre las partes activas y las metálicas puestas a tierra será como mínimo de 0,7 m. para ello, se dispondrán alargadores o elementos aislantes para conseguir dicha distancia. Esta separación mínima de seguridad se incrementará a 1 metro cuando el seccionador teledirigido esté ubicado en espacios naturales protegidos o de Red Natura 2000. En tal caso, se dispondrá la grapa amarre forzada.
- No existirán partes activas por encima de la parte superior del apoyo.
- Es preceptivo el aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión en apoyos especiales.

La línea eléctrica objeto del presente proyecto se encuentra dentro del siguiente espacio natural:

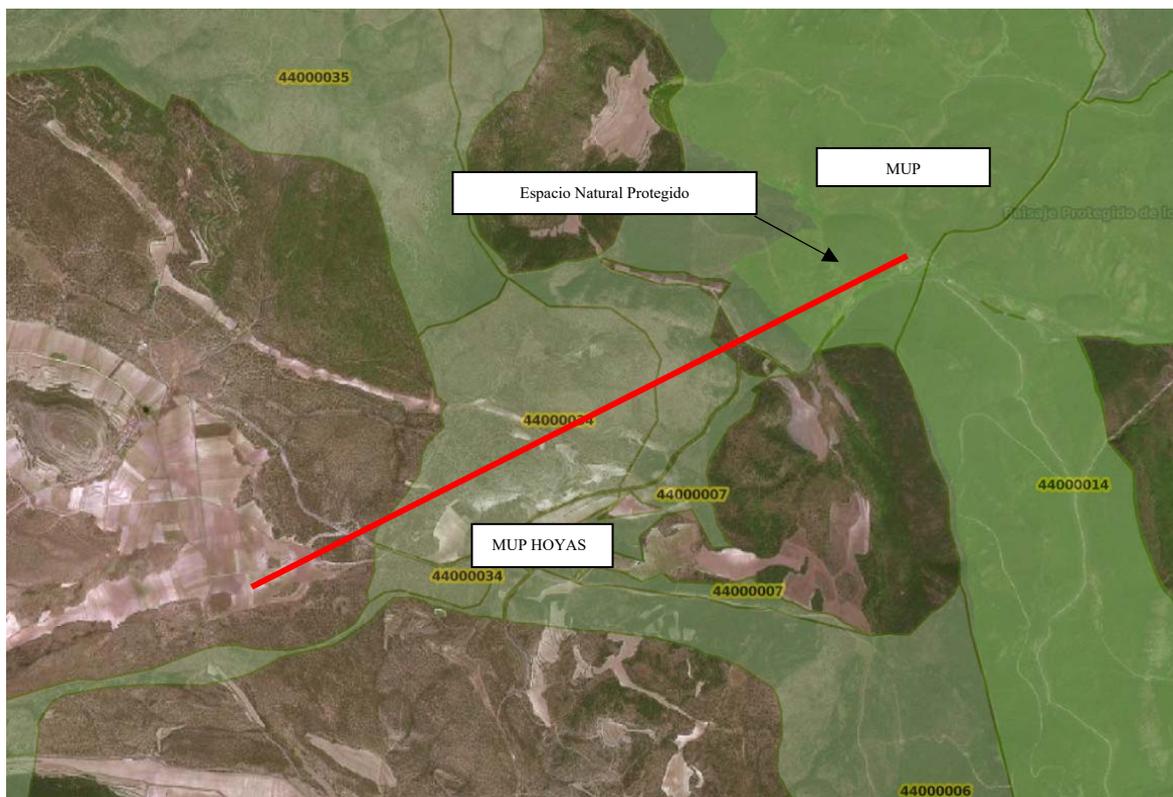
- Área crítica de Especies Amenazadas del Austropotamobius Pallipes.
- Monte de Utilidad Pública Hoyas, identificado con el N° MUP 000034.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=LVTXZ6NC3D06111>

28/3
2022

Habilitación Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI



Es por ello que, según el Real decreto 34/2005, del 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, dada que la línea a reformar no se encuentra dentro del Área crítica de Especies Amenazadas de ningún ave, no será necesario tomar medidas adicionales como la instalación de salva pájaros y cambio de cadenas de aisladores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LVTXZ6NC3D06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

CAPITULO III: CONCLUSIONES

Considerando suficientes los datos reseñados para su estudio junto con los anexos y planos que se acompañan se justifican y detallan los fundamentos técnicos que han servido de base para la confección de este proyecto, los cuales cumplen con lo establecido en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

Con los datos expuestos en la presente memoria, en unión con los documentos que se acompañan, creemos haber dado una idea clara de la obra a realizar, esperando la Sociedad peticionaria por ello que este proyecto sirva de base para la tramitación del Expediente de Autorización Administrativa y Aprobación del Proyecto de Ejecución.

No obstante, quedamos a disposición de la misma, para cuantas consultas o aclaraciones sean necesarias.

Zaragoza, Febrero de 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

Ingenieros EMETRES S.L.P.

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.

JORDI FLORES ARDIACA

Enginyer Tècnic Industrial

Col. nº 9.949

Jordi Flores Ardiaca

Colegiado nº 9.949 COGITIAR



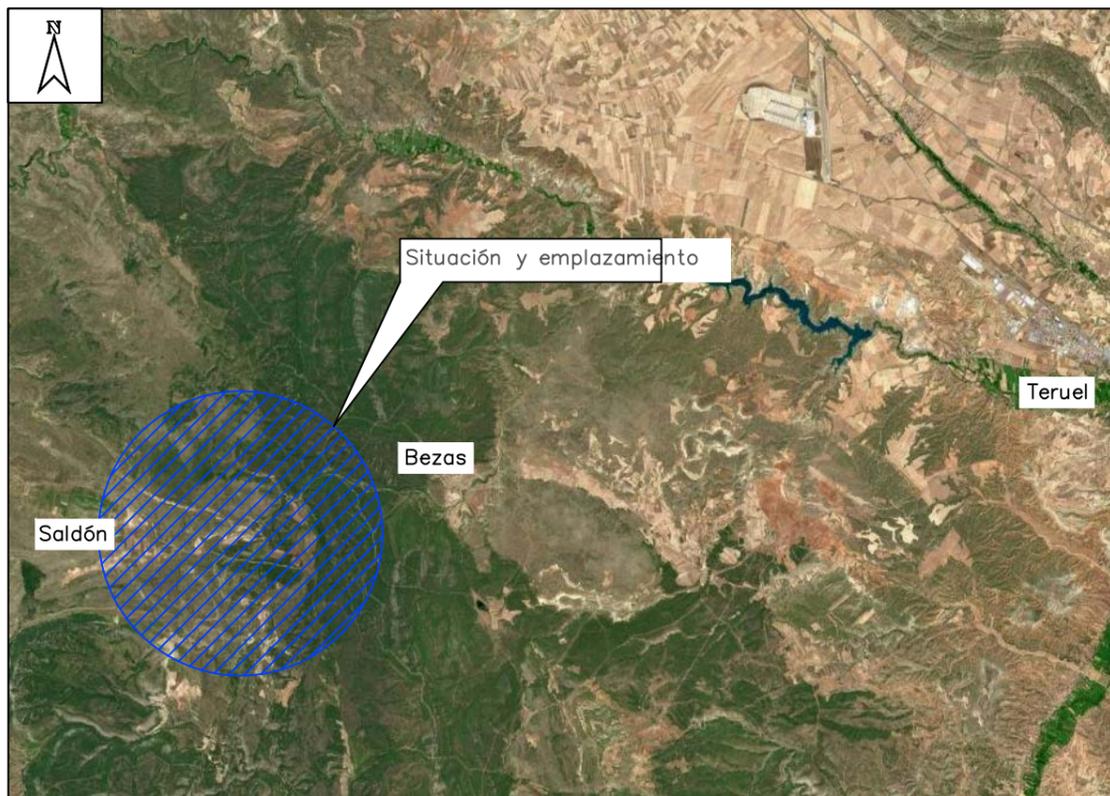
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222863
<http://cogitiaragon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=UVVXZ6NC2D06J11>

28/3
2022

Habilitación Coleg: 9949 (al servicio de la empresa)
Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

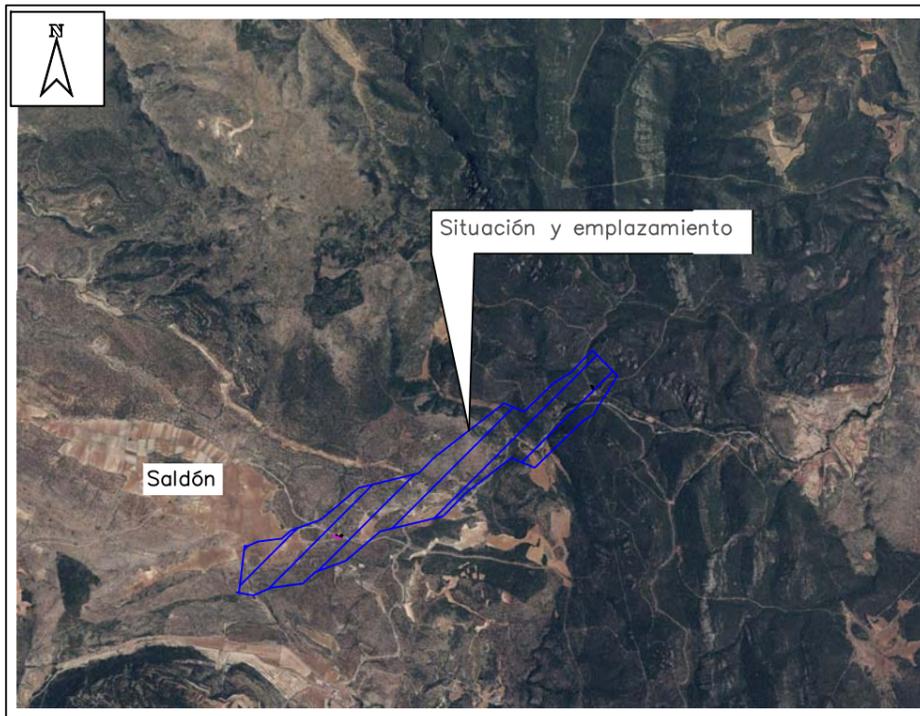
Plano de situación general

Sin escala



Plano de situación instalación

E: 1:100.000



Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación			
Ubicación	X	Y	Huso
L15070076-0487	633990	4463801	30
L00399051-0049	639098	4466294	

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.
 JORDI FLORES ARDIACA
 Enginyer Tècnic Industrial
 Col. nº 9.949

SEPARATA: PROYECTO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE ENLACE A 20 KV ENTRE EL APOYO Nº49 DE LAMT "SAN_BLAS" Y APOYO Nº487 DE LAMT "TORREBAJA". EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE SALDÓN Y ALBARRACÍN (PROVINCIA DE TERUEL)

	Núm. ATLANTE.: -	ADS: -	Fecha: FEBRERO 2022
	Núm. ITER: -	LMT "SAN_BLAS" Y "TORREBAJA"	ETRS-89 UTM 30-N
	Cliente: ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.		X:638.742; Y:4.466.216
	T.M. DE SALDÓN Y T.M. DE ALBARRACÍN (TERUEL)		Escala: Indicada
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			Núm. Plano: 01



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222863
<http://cotitaraeron.es> / visado@cotitaraeron.es / asesor@cotitaraeron.es / asesor@cotitaraeron.es

28/3
2022

Habilitación Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
 Profesional FLORES ARDIACA, JORDI



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "TORREBAJA" 20KV conductor LA 30
- L.A.M.T existente "SAN_BLAS" 20KV conductor LA 30
- L.A.M.T a instalar conductor LA56
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a instalar
- ⊕ Apoyo MT hormigon/madera existente Monte de Utilidad Pública



INGENIEROS EMETRES, S.L.P.
 JORDI FLORES ARDIACA
 Enginyer Tècnic Industrial
 Col. nº 9.949

El vano de la LAMT a 20 kV desde el apoyo N°1 hasta el apoyo N°13 cruce con Barrancos de la Confederación Hidrográfica del Júcar

Nuevo tramo LAMT 20kV "TORREBAJA" con conductor LA 56, desde el apoyo existente N°49 de la derivación Z03012 al apoyo existente N°487 de la derivación Z17401. Se instalarán 36 apoyos metálicos de celosía en la nueva traza.

SEPARATA: PROYECTO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE ENLACE A 20 KV ENTRE EL APOYO N°49 DE LAMT "SAN_BLAS" Y APOYO N°487 DE LAMT "TORREBAJA". EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE SALDÓN Y ALBARRACÍN (PROVINCIA DE TERUEL)

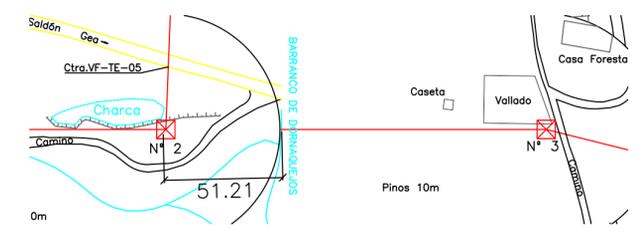
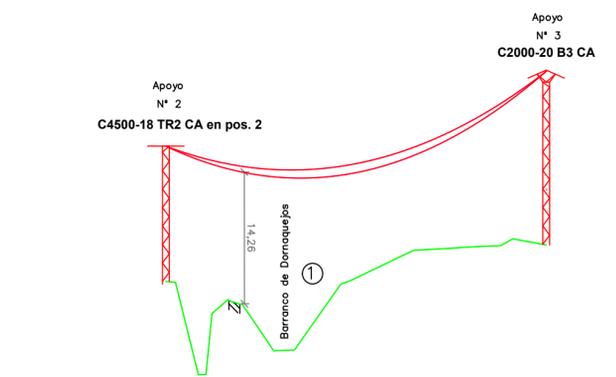
	Núm. ATLANTE.: -	ADS: -	Fecha: FEBRERO 2022
	Núm. ITER: -	LMT "SAN_BLAS" Y "TORREBAJA"	ETRS-89 UTM 30-N X:638.742; Y:4.466.216
	Cliente: ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.	Escala: 1:5000	
	T.M. DE SALDÓN Y T.M. DE ALBARRACÍN (TERUEL)		Núm. Plano: 02
DETALLE CRUCE CON BARRANCOS			

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS E INGENIERAS DE TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISA Nº ZA2278
 28/3/2022
 Habilitación Coleg. 9949 (al servicio de la empresa)
 Profesional FLORES ARDIACA, JORDI

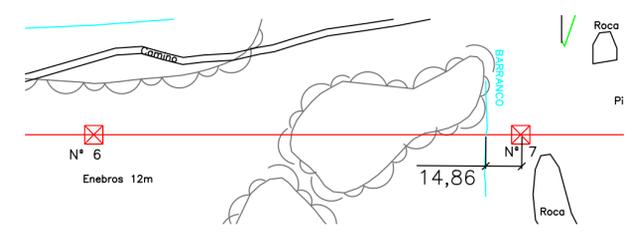
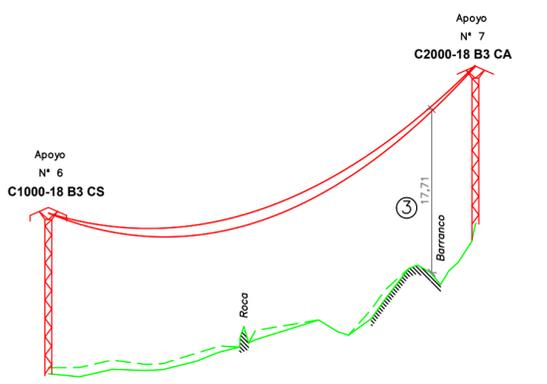
Leyenda
 Instalación prevista

Escala:
 H: 1:2000
 V: 1:500

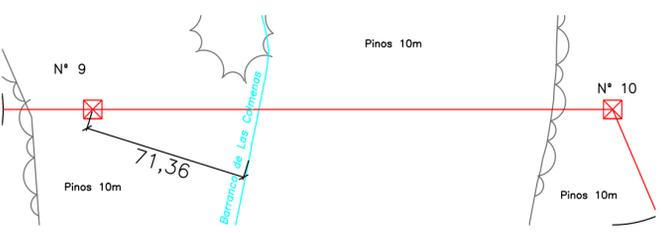
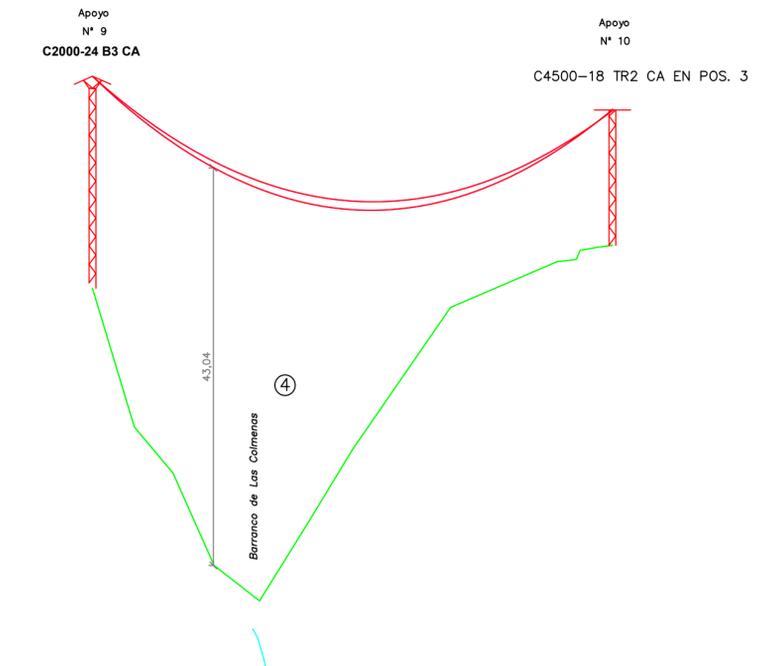
① CRUZAMIENTO BARRANCO DORNAQUEJOS, VANO 2-3
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMA = 5 m)
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 6 m)
 DISTANCIA VERTICAL = 14,26 m > 6 m mínimo según RLAT 2008
 DISTANCIA HORIZONTAL = 51,21 m > 5 m mínimo según RLAT 2008



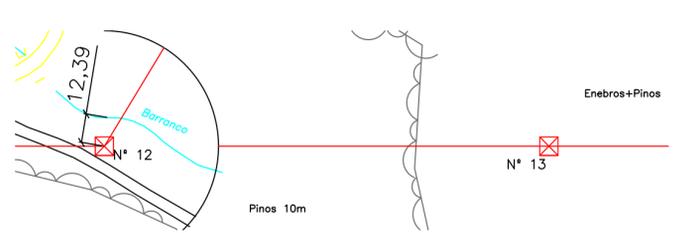
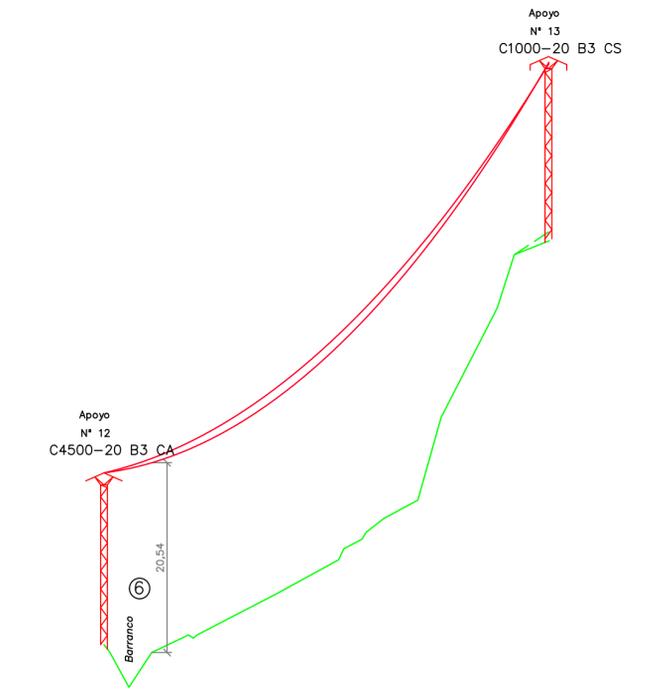
② CRUZAMIENTO BARRANCO, VANO 6-7
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMA = 5 m)
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 6 m)
 DISTANCIA VERTICAL = 16,31 m > 6 m mínimo según RLAT 2008
 DISTANCIA HORIZONTAL = 14,86 m > 5 m mínimo según RLAT 2008



③ CRUZAMIENTO BARRANCO DE LAS COLMENAS, VANO 9-10
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMA = 5 m)
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 6 m)
 DISTANCIA VERTICAL = 42,34 m > 6 m mínimo según RLAT 2008
 DISTANCIA HORIZONTAL = 71,36 m > 5 m mínimo según RLAT 2008



④ CRUZAMIENTO BARRANCO, VANO 12-13
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMA = 5 m)
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 6 m)
 DISTANCIA VERTICAL = 18,17 m > 6 m mínimo según RLAT 2008
 DISTANCIA HORIZONTAL = 12,39 m > 5 m mínimo según RLAT 2008



CRUZAMIENTO BARRANCOS COORDENADAS ETRS89 HUSO30			
		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	Nº 2	638981	4466411
	Nº 3	638863	4466294
	Nº 6	638528	4466058
	Nº 7	638390	4465932
	Nº 9	638248	4465794
	Nº 10	638089	4465630
	Nº 12	637622	4465631
Nº 13	637498	4465535	

Coordenadas no aptas para replanteo

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.
 JORDI FLORES ARDIACA
 Ingeniero Técnico Industrial
 Col. nº 9.949

SEPARATA: PROYECTO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE ENLACE A 20 kV
 ENTRE EL APOYO Nº49 DE LAMT "SAN_BLAS" Y APOYO Nº487 DE LAMT "TORREBAJA".
 EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE Saldón y ALBARRACÍN (PROVINCIA DE TERUEL)

Núm. ATLANTE:	ADS:	Fecha: FEBRERO 2022
Núm. ITER:	LMT "SAN_BLAS" Y "TORREBAJA"	ETRS-89 UTM 30-N
Cliente:	ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.	X:638.742; Y:4.466.216
T.M. DE Saldón y T.M. DE ALBARRACÍN (TERUEL)		Escala: Indicada
DETALLE CRUCE CON BARRANCOS PERFIL		Núm. Plano: 03

