



PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV
SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S AT 132 kV SET
CANTERAS A SET MONTETORRERO

SEPARATA

INAGA – Montes de Utilidad Pública

Términos Municipales de Belchite, La Puebla de Albortón y
Zaragoza (Provincia de Zaragoza)



En Zaragoza, octubre de 2024



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
INAGA - MUP



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº: VD05473-24A
DE FECHA: 20/12/2024
E-VISADO

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	2
2	OBJETO Y ALCANCE	4
3	DATOS DEL PROMOTOR.....	6
4	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	7
5	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	8
6	CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	10
7	CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO.....	11
7.1	DATOS GENERALES.....	11
7.2	DATOS DEL CONDUCTOR.....	11
7.3	DATOS TOPOGRÁFICOS	12
7.4	APOYOS.....	13
7.5	CIMENTACIONES	14
7.6	AISLAMIENTO	15
7.6.1	Descripción de cadenas según el tipo de apoyos	17
7.7	ACCESORIOS	17
7.8	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	17
7.9	NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	19
8	CONCLUSIÓN.....	20
9	PLANOS	20

	PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN INAGA - MUP	 <table border="1" style="float: right; margin-left: 10px;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</td> </tr> <tr> <td>Nº Colegiado:</td> <td>0003420</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</td> </tr> <tr> <td>VISADO Nº:</td> <td>VD05473-24A</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">20/12/2024</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">E-VISADO</td> </tr> </table>	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA		Nº Colegiado:	0003420	ISABEL DEL CAMPO PALACIOS		VISADO Nº:	VD05473-24A	20/12/2024		E-VISADO	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA														
Nº Colegiado:	0003420													
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS														
VISADO Nº:	VD05473-24A													
20/12/2024														
E-VISADO														

1 ANTECEDENTES

La sociedad “RENOVABLES DEL RASO, S.L.” es la promotora de la LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, ubicada en los términos municipales de Belchite y La Puebla de Albortón y Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

Con fecha de 26 de noviembre de 2020, se visó el proyecto administrativo LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, suscrito por D. Pedro Machín Iturria, colegiado 2.474 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, con número de visado VD-03975-20A.

La LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO tiene como finalidad evacuar la energía producida por los siguientes parques:

- PE “Arbequina”, 50 MW. Su titular es ALMALEL SOLAR, S.L.
- PFV “San Miguel E”, 23,18 MW. Su titular es E.R. DE JANO, S.L.
- PE “Bonastre 1”, 49,5 MW. Su titular es ENERGÍA INAGOTABLE DE ALGEDI, S.L.
- PE “Bonastre 2”, 49,5 MW. Su titular es ENERGÍA INAGOTABLE DE ALDEBARÁN, S.L.
- PE “Bonastre 3”, 49,5 MW. Su titular es ENERGÍA INAGOTABLE DE ALQUARIUS, S.L.
- PE “Bonastre 4”, 49,5 MW. Su titular es RENOVABLES CARASOLES, S.L.
- PE “Sikitita”, 50 MW. Su titular es RENOVABLES DEL RASO, S.L.

Dada la existencia de parques fotovoltaicos que se están tramitando en la ubicación original de la SET “ALMAZARA”, se planteó el desplazamiento de la subestación a una nueva ubicación cercana a la propuesta en el proyecto inicial. Adicionalmente, se adaptó la ubicación del antiguo apoyo 12 del proyecto original, para evitar la afección al yacimiento arqueológico Cerro Balsa Quebrada. Con fecha de 16 de junio de 2021, se visó el proyecto modificado LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, suscrito por D. Pedro Machín Iturria, colegiado 2.474 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, con número de visado VD-02041-21A, recogiendo estas modificaciones.

	PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN INAGA - MUP	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº: VD05473-24A FECHA: 20/12/2024</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

El 27 de julio de 2023 se recibió la Resolución del Director General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial, por la que se otorga la autorización administrativa previa y autorización de construcción de la subestación “SET Almazara 220/30 kV” y de la línea eléctrica “LAAT 220 kV SET Almazara - Apoyo 6CC de derivación de línea A/S AT 132 kV SET Canteras a SET Montetorrero”.

El Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) emitió Resolución de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la infraestructura de evacuación “SET CANTERAS – SET MONTETORRERO” y SET “CANTERAS”, resultando COMPATIBLE y CONDICIONADA al cumplimiento de unos determinados condicionantes en la fase de construcción y explotación. Las modificaciones a realizar sobre dicha línea de evacuación, para dar conformidad a dichos condicionados, se detallan a continuación:

- Los tramos eléctricos proyectados en trazado aéreo que se ubican en ámbito de Zonas de Especial Protección de Avifauna deberán ser soterrados. El primer tramo a soterrar abarca desde el apoyo 7CC hasta el apoyo 24CC, y el segundo tramo, situado más al norte, abarcará desde el apoyo 25CC hasta el apoyo 57CC; buscando en ambos tramos la máxima cercanía y paralelismo a la carretera CV-624.
- En el trazado aéreo restante de la línea eléctrica, se instalarán como medida anticolidión en el/los cables de tierra balizas salvapájaros formadas por tiras de neopreno de 5x35 cm con una cadencia visual de una señal cada 5 metros lineales. Las balizas deberán ser colocadas antes de la puesta en servicio de la línea, no debiendo exceder más de 7 días entre el izado y tensado de los cables y su señalización.

Dado que la LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO compartía apoyos con la citada LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS – SET MONTETORRERO, se verá afectada por la citada Resolución de Declaración de Impacto Ambiental, compartiendo canalización enterrada bajo tubo en los tramos que se deban soterrar.



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
INAGA - MUP



2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto modificado 2 es la descripción del rediseño de la LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S AT 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, necesario para soterrar los tramos aéreos requeridos en la resolución de Declaración de Impacto Ambiental de la Línea LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS – SET MONTETORRERO. Adicionalmente, se realizará el cambio de la línea aérea de simple circuito a doble circuito con conductor LA-380 Dx entre la SET Almazara y el Apoyo 6CC, para disponer de un circuito de reserva para futuras evacuaciones. También se contempla el diseño del trazado subterráneo entre los apoyos existentes 6TC y 7TC de la LAT 132 kV SET STEV/ROMERALES I A SET MONTETORRERO.

La LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO está ubicada en los términos municipales de Belchite y La Puebla de Albortón, en la provincia de Zaragoza, mientras que el trazado subterráneo de la LAT 220 kV entre los apoyos existentes 6TC y 7TC está ubicado en el término municipal de Zaragoza. Dicha línea forma parte de la infraestructura necesaria para la evacuación de la energía generada por los parques citados en el apartado 1.

Es de señalar que la potencia generada por los parques enumerados en el apartado anterior (1 Antecedentes), se evacúa por un único circuito. Este circuito se inicia en pódico de la SET Almazara y finaliza en pódico de 220 kV en la SET Cartujos. Durante su trazado, este circuito comparte infraestructuras (apoyos y canalizaciones subterráneas) con la línea “SET CANTERAS – SET MONTETORRERO” (Nudo Montetorrero), así como con la línea “SET STEV/ROMERALES I-SET MONTETORRERO” (Nudo Montetorrero).

En el presente proyecto modificado 2, que sustituye al anterior proyecto modificado, se describe el tramo de línea aérea comprendido entre el pódico de la SET Almazara y el apoyo 6CC, y el tramo de línea soterrada comprendido entre los apoyos 6TC y 7TC de la línea “SET STEV/ROMERALES I – SET MONTETORRERO”, pertenecientes a dichas infraestructuras compartidas. El resto de los tramos de la línea son objeto de otros proyectos; no obstante, en el presente proyecto modificado 2 también se presupuesta el conductor aéreo y el cable subterráneo del circuito comprendido entre el apoyo 6CC y el apoyo 14-TC, de las citadas infraestructuras compartidas.

	PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN INAGA - MUP	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">VISADO Nº: VD05473-24A FECHA: 20/12/2024</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

Con la presente separata, se pretende informar y describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a infraestructuras gestionadas por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) – Montes de Utilidad Pública, verificando el cumplimiento de distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN INAGA - MUP</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">VISADO Nº: VD05473-24A FECHA: 20/12/2024</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	---	--

3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6 DE DERIVACIÓN APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S AT 132kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, son los siguientes:

- Titular: **RENOVABLES DEL RASO, S.L.**
- CIF: B-99.542.300
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza.
- Correo electrónico: info@atalaya.eu

4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

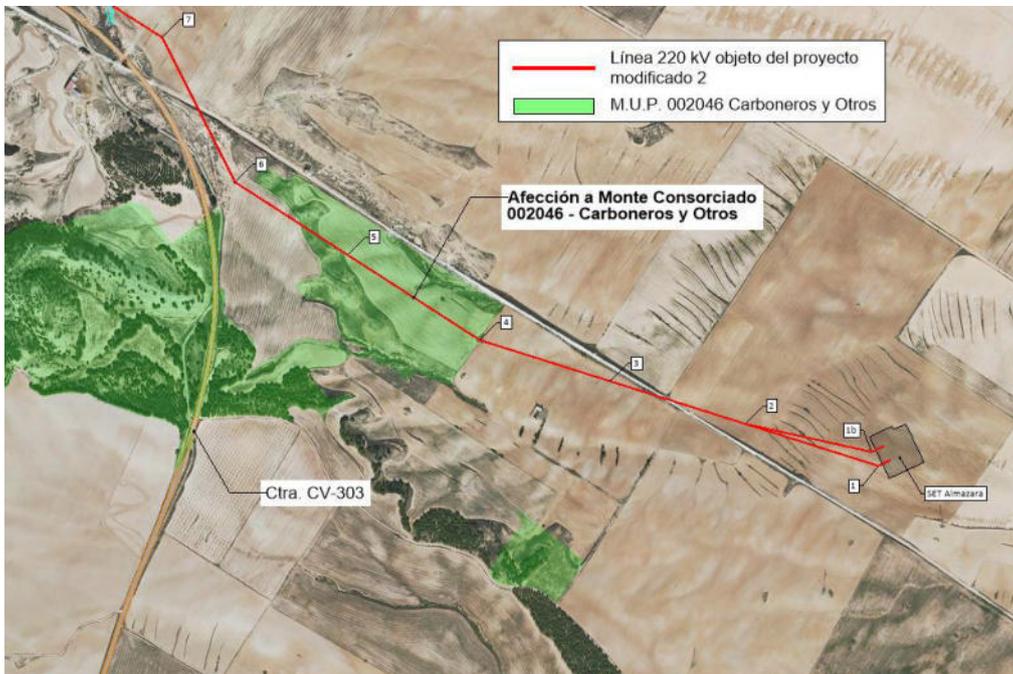
En el trazado de la línea se verá afectado el siguiente organismo afección, para el cual se confecciona la presente separata.

Las coordenadas del punto de afección, indicadas en la siguiente tabla, se encuentran referidas al huso 30 del ETRS 89.

APOYOS	AFECCIÓN
4 – 6	Monte Consorciado 002046 “Carboneros y Otros” – INAGA (MUP) Afección Coordenadas UTM: X = 682.266; 4.577.944 (inicio) X = 681.895; Y = 4.578.185 (fin)

- Afección a M.U.P. 002046 “Carboneros y Otros”:

El Monte de Utilidad Pública 002046 denominado Carboneros y Otros pertenece al Ayuntamiento de Belchite. La línea aérea 220 kV SC ocupará 8.813,19 m², correspondiente a vuelo de conductores y 124,70 m², correspondientes a ocupación de apoyos.



Las coordenadas UTM, en ETRS89 y huso 30, correspondientes a los apoyos implicados en la afección, así como sus principales características, se indican en los siguientes apartados. Además, en los planos que se acompañan puede consultarse la descripción de la línea y la afección descrita.



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
INAGA - MUP



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº: VD05473-24A
DE FECHA: 20/12/2024

E-VISADO

5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea de alta tensión en proyecto discurrirá por los términos municipales de Belchite, La Puebla de Albortón y Zaragoza, en la provincia de Zaragoza, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Sardón Anegarroya	Belchite
Balsa Quebrada Cabecico Royo Valdescalera La Mendolera	La Puebla de Albortón
Acampo de Baerla Acampo de Gómez y Vidal Acampo de Arraez	Zaragoza

El proyecto queda definido por el siguiente listado de coordenadas UTM, en ETRS89 y huso 30:

APOYO	DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN	APOYO PROJ MODIF 2	DENOMINACIÓN	COORDENADAS PROYECTO MODIFICADO 2	
	APOYO PROYECTO ORIGINAL	APOYO PROYECTO MODIFICADO		APOYO PROYECTO MODIFICADO 2	X _{UTM}	Y _{UTM}
P	SET ALMAZARA	SET ALMAZARA	P	SET ALMAZARA	683.110	4.577.695
1	IC-55000-15	IC-55000-15	1	IC-55000-15	683.086	4.577.684
-	-	-	1b	IC-55000-15	683.072	4.577.713
2	CO-5000-27	CO-5000-27	2	CO-27000-21	682.812	4.577.771
3	CO-5000-24	CO-5000-24	3	CO-12000-24	682.534	4.577.859
4	CO-5000-21	CO-12000-15	4	CO-33000-15	682.266	4.577.944
5	CO-5000-24	CO-5000-39	5	CO-12000-39	681.994	4.578.121
6	CO-5000-21	CO-18000-27	6	GCO-40000-25	681.763	4.578.271
7	CO-5000-18	CO-18000-27	7	GCO-40000-20	681.613	4.578.571
8	CO-18000-24	CO-9000-12	8	CO-15000-12	681.432	4.578.687
9	CO-5000-30	CO-9000-12	9	CO-12000-18	681.252	4.578.802
10	CO-9000-24	CO-9000-15	10	CO-12000-18	681.071	4.578.918
11	CO-5000-30	CO-18000-21	11	GCO-40000-15	680.891	4.579.033
12	CO-9000-15	CO-5000-36	12	CO-15000-15	680.746	4.579.283
13	CO-9000-18	CO-12000-ESP.	13	CO-27000-50	680.580	4.579.568
14	CO-5000-27	CO-5000-ESP.	14	CO-27000-54	680.397	4.579.812
15	CO-5000-27	CO-9000-18	15	CO-27000-15	680.266	4.579.987
16	CO-5000-27	CO-5000-18	16	CO-12000-15	680.154	4.580.195
17	CO-5000-27	CO-5000-21	17	CO-12000-24	679.997	4.580.487
18	CO-5000-24	CO-5000-27	18	CO-12000-21	679.853	4.580.756
19	CO-18000-24	CO-5000-27	19	CO-12000-21	679.734	4.580.977

APOYO	DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN	APOYO PROY MODIF 2	DENOMINACIÓN APOYO PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS PROYECTO MODIFICADO 2	
	APOYO PROYECTO ORIGINAL	APOYO PROYECTO MODIFICADO			X _{UTM}	Y _{UTM}
20	CO-5000-30	CO-5000-18	20	CO-12000-27	679.624	4.581.182
21	CO-5000-27	CO-5000-18	-	-	-	-
22	CO-5000-24	CO-18000-18	21	GCO-40000-25	679.443	4.581.519
23	CO-5000-27	CO-5000-30	22	CO-27000-24	679.148	4.581.757
24	CO-27000-30	CO-5000-21	23	CO-12000-24	678.881	4.581.944
25	CO-5000-30	CO-5000-24	24	CO-12000-21	678.613	4.582.130
26	CO-5000-21	CO-5000-24	25	CO-12000-24	678.332	4.582.326
27	CO-5000-24	CO-27000-27	26	GCO-40000-25	678.039	4.582.531
28	CO-5000-24	CO-5000-30	27	CO-12000-33	677.750	4.582.589
29	IC-55000-20	CO-5000-21	28	CO-12000-21	677.477	4.582.644
30	-	CO-5000-21	29	CO-12000-24	677.204	4.582.700
31	-	IC-55000-20	30	IC-55000-20	676.932	4.582.754
AP6	APOYO 6CC	APOYO 6CC	AP6	AP6	676.850	4.582.800

LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC TRAMO SUBTERRÁNEO AP6TC-AP7TC		
Cámara de empalmes	X _{UTM}	Y _{UTM}
APYO 6TC (existente)	680.350	4.601.467
CE01	679.997	4.601.740
CE02	679.515	4.601.991
CE03	678.967	4.602.075
CE04	678.373	4.602.250
CE05	677.765	4.602.430
CE06	677.490	4.602.948
CE07	677.707	4.603.599
CE08	677.971	4.604.228
APYO 7TC (existente)	678.406	4.604.694

Es de señalar que para la generación del perfil del terreno se ha descargado, del Centro Nacional de Información Geográfica, un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel. Los cruzamientos con las líneas eléctricas existentes, correspondientes a los distintos organismos afectados, se han comprobado con topografía de detalle.

6 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en su artículo 3. Tensiones nominales. Categorías de las líneas, atendiendo a su tensión nominal:

- Categoría especial: Tensión nominal igual o superior a 220 kV.

Según se indica en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea del proyecto se clasifica atendiendo a su altitud:

- Zona A: situada a menos de 500 metros de altitud sobre el nivel del mar.
- Zona B: situada entre 500 y 1.000 metros de altitud sobre el nivel del mar.



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
INAGA - MUP

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

ATA DE ABOGADOS

VISADO Nº: VD05473-24A
 FECHA: 20/12/2024

E-VISADO

7 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO

7.1 DATOS GENERALES

- Tensión (kV): 220
- Longitud (m): 8.515,81
- Categoría de la línea: Especial
- Zona/s por la/s que discurre: Zona A y B
- Velocidad del viento considerada (Km/h): 140
- Temperatura máxima de servicio del conductor (°C): 85
- Tipo de montaje: Doble Circuito (DC) uno de ellos quedará en reserva
- Número de conductores por fase: 2
- Frecuencia: 50 Hz
- Factor de potencia: 0,95
- Nº de apoyos: 31
- Nº de vanos: 32
- Aislamiento: Cadenas de 16 elementos U120BS de vidrio templado
 - Suspensión: 16 elementos
 - Amarre: 2x16 elementos
- Cota más baja (m): 449
- Cota más alta (m): 548

7.2 DATOS DEL CONDUCTOR

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación: *LA-380 (337-AL1/44-ST1A)*
- Sección total (mm²): 381,0
- Diámetro total (mm): 25,4
- Número de hilos de aluminio: 54
- Número de hilos de acero: 7
- Carga de rotura (daN): 10.718
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): 0,0857
- Peso (kg/m): 1,274
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,94 · E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (daN/mm²): 7.000



PROYECTO MODIFICADO 2
 LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
 DERIVACIÓN
 INAGA - MUP



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 N° Colegiado: 0003420
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
 VISADO N°: VD05473-24A
 DEFECCION: 20/12/2024
E-VISADO

Los conductores de fase se tenderán en configuración de haces dúplex.

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación: *OPGW-53G68Z*
- Sección (mm²): 118,7
- Diámetro (mm): 15,3
- Carga de rotura (daN): 9.967
- Peso (kg/m): 0,67
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,41·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (daN/mm²): 11.804

7.3 DATOS TOPOGRÁFICOS

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
1	461,24	27,44	287,23	FL	Normal	-
2	459,50	287,23	291,49	AL-ANC	Normal	-
3	466,05	291,49	281,31	AL-SU	Normal	-
4	477,00	281,31	324,01	AN-ANC	Normal	182,89
5	482,87	324,01	276,24	AL-SU	Normal	-
6	495,60	276,24	335,27	AN-ANC	Normal	166,22
7	488,00	335,27	214,26	AN-ANC	Normal	165,77
8	478,15	214,26	214,26	AL-AM	Normal	-
9	480,11	214,26	214,26	AL-SU	Normal	-
10	484,82	214,26	214,26	AL-SU	Normal	-
11	488,25	214,26	288,94	AN-ANC	Normal	169,78
12	463,30	288,94	329,57	AL-AM	Normal	-
13	458,50	329,57	305,32	AN-ANC	Normal	192,52
14	460,34	305,32	218,32	AL-AM	Normal	-
15	473,27	218,32	236,79	AN-ANC	Normal	190,34
16	464,00	236,79	330,85	AL-SU	Normal	-
17	449,19	330,85	305,32	AL-SU	Normal	-
18	449,09	305,32	251,06	AL-SU	Normal	-
19	450,14	251,06	232,98	AL-SU	Normal	-
20	450,61	232,98	382,76	AL-SU	Normal	-
21	453,68	382,76	378,85	AN-ANC	Normal	174,58
22	457,53	378,85	325,53	AN-ANC	Normal	195,54

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
23	462,81	325,53	326,38	AL-SU	Normal	-
24	468,99	326,38	342,77	AL-SU	Normal	-
25	477,07	342,77	357,28	AL-SU	Normal	-
26	485,70	357,28	294,85	AN-ANC	Normal	173,94
27	494,86	294,85	278,72	AL-SU	Normal	-
28	521,02	278,72	278,72	AL-SU	Normal	-
29	539,96	278,72	276,96	AL-SU	Normal	-
30	548,22	276,96	93,81	FL	Normal	-

- FL – Principio o Final de línea
- AL-SU – Alineación/Suspensión
- AL-AM – Alineación/Amarre
- AL-ANC – Alineación/Anclaje
- AN-AM – Ángulo/Amarre
- AN-ANC – Ángulo/Anclaje

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
1b	461,17	27,44	266,32	FL	Normal	-
2	459,64	266,32	291,49	AL-ANC	Normal	-

- FL – Principio o Final de línea
- AL-ANC – Alineación/Anclaje

7.4 APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente, fabricados por IMEDEXSA o similar.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado S				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1	FL	S	IC-55000	15	5,8	4,5	5	7,2	14.050
2	AL-ANC	S	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9.406
3	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
4	AN-ANC	S	CO-33000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	8.301
5	AL-SU	S	CO-12000	39	5,5	4,6	4,9	4,3	10.911
6	AN-ANC	S	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
7	AN-ANC	S	GCO-40000	20	5,6	5,6	6	7,65	11.815
8	AL-AM	S	CO-15000	12	5,5	4,6	4,9	6,6	4.871
9	AL-SU	S	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5.598

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado S				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
10	AL-SU	S	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5.598
11	AN-ANC	S	GCO-40000	15	5,6	5,6	6	7,65	10.098
12	AL-AM	S	CO-15000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5.517
13 *	AN-ANC	S	CO-27000	50	5,5	4,6	4,9	6,6	22.395
14 *	AL-AM	S	CO-27000	54	5,5	4,6	4,9	6,6	22.395
15	AN-ANC	S	CO-27000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	7.642
16	AL-SU	S	CO-12000	15	5,5	4,6	4,9	4,3	4.977
17	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
18	AL-SU	S	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
19	AL-SU	S	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
20	AL-SU	S	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7.543
21	AN-ANC	S	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
22	AN-ANC	S	CO-27000	24	5,5	4,6	4,9	6,6	10.111
23	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
24	AL-SU	S	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
25	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
26	AN-ANC	S	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
27	AL-SU	S	CO-12000	33	5,5	4,6	4,9	4,3	9.030
28	AL-SU	S	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
29	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
30	FL	S	IC-55000	20	5,8	4,5	5	7,2	16.332

* Peso estimado

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado S				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1b	FL	S	IC-55000	15	5,8	4,5	5	7,2	14.050

7.5 CIMENTACIONES

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V Exc. (m³)	V Horm. (m³)
				a	h	b	H	c		
1	IC-55000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,90	1,50	1,40	4,05	5,30	38,37	39,70
2	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,70	1,30	3,70	5,35	22,60	23,75
3	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V Exc. (m³)	V Horm. (m³)
				a	h	b	H	c		
4	CO-33000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,40	0,90	1,30	3,85	4,32	25,62	26,77
5	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
6	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
7	GCO-40000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,55	1,05	1,30	3,80	6,28	27,25	28,40
8	CO-15000-12	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,10	3,80	13,01	13,83
9	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
10	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
11	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46
12	CO-15000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,10	4,32	13,26	14,09
13 *	CO-27000-ESP.	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,65	1,10	3,55	8,50	14,82	15,56
14 *	CO-27000-ESP.	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,85	11,18	22,70	23,84
15	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,80	1,20	3,65	4,32	20,13	21,11
16	CO-12000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,35	1,00	2,95	4,32	9,77	10,45
17	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
18	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
19	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
20	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
21	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
22	CO-27000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,70	5,92	23,04	24,19
23	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
24	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
25	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
26	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
27	CO-12000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,55	0,45	1,00	3,05	7,43	10,50	11,18
28	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
29	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
30	IC-55000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,05	1,60	1,45	4,10	6,14	43,03	44,46

* Valores estimados

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V Exc. (m³)	V Horm. (m³)
				a	h	b	H	c		
1b	IC-55000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,90	1,50	1,40	4,05	5,30	38,37	39,70

7.6 AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
INAGA - MUP

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº: VD05473-24A
FECHA: 20/12/2024

E-VISADO

Cadena de suspensión (simple)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:..... U120BS
- Material:..... Vidrio templado
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm): 255
- Línea de fuga (mm): 320
- Peso (Kg): 3,90
- Carga de rotura (Kg): 12.000
- Nº de elementos por cadena: 16
- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): 1120 (16 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): 1600 (16 elementos)
- Longitud de la cadena de aisladores (m): 2,34

Cadena de amarre (doble)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas dobles.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:..... U120BS
- Material:..... Vidrio
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm): 255
- Línea de fuga (mm): 320
- Peso (Kg): 3,90
- Carga de rotura (Kg): 12.000
- Nº de elementos por cadena: 2x16
- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): 1120 (16 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): 1600 (16 elementos)
- Longitud de la cadena de aisladores (m): 2,34
- Altura del puente en apoyos de amarre (m): 2,5



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
INAGA - MUP



- *Máximo ángulo de oscilación del puente (°):*20

7.6.1 Descripción de cadenas según el tipo de apoyos

Apoyos de alineación-suspensión.

Los apoyos con cadena en suspensión llevarán los siguientes componentes:

- 3 cadenas simples, con 16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120BS.
- 2 Ud. – Grapas de suspensión por cadena.

Apoyos de amarre y/o de anclaje.

Los apoyos de amarre y/o anclaje llevarán los siguientes componentes:

- 6 cadenas amarre doble, con 2x16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120BS.
- 2 Ud. – Grapas de amarre por cadena.

7.7 ACCESORIOS

- Antivibradores: En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros, y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- Salvapájaros: Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo tiras de neopreno en X sobre el cable de tierra (OPGW), de acuerdo a lo establecido en el EIA de la línea, Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión.

7.8 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
INAGA - MUP



puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 50 mm² de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm², atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se considera todos no frecuentados. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.

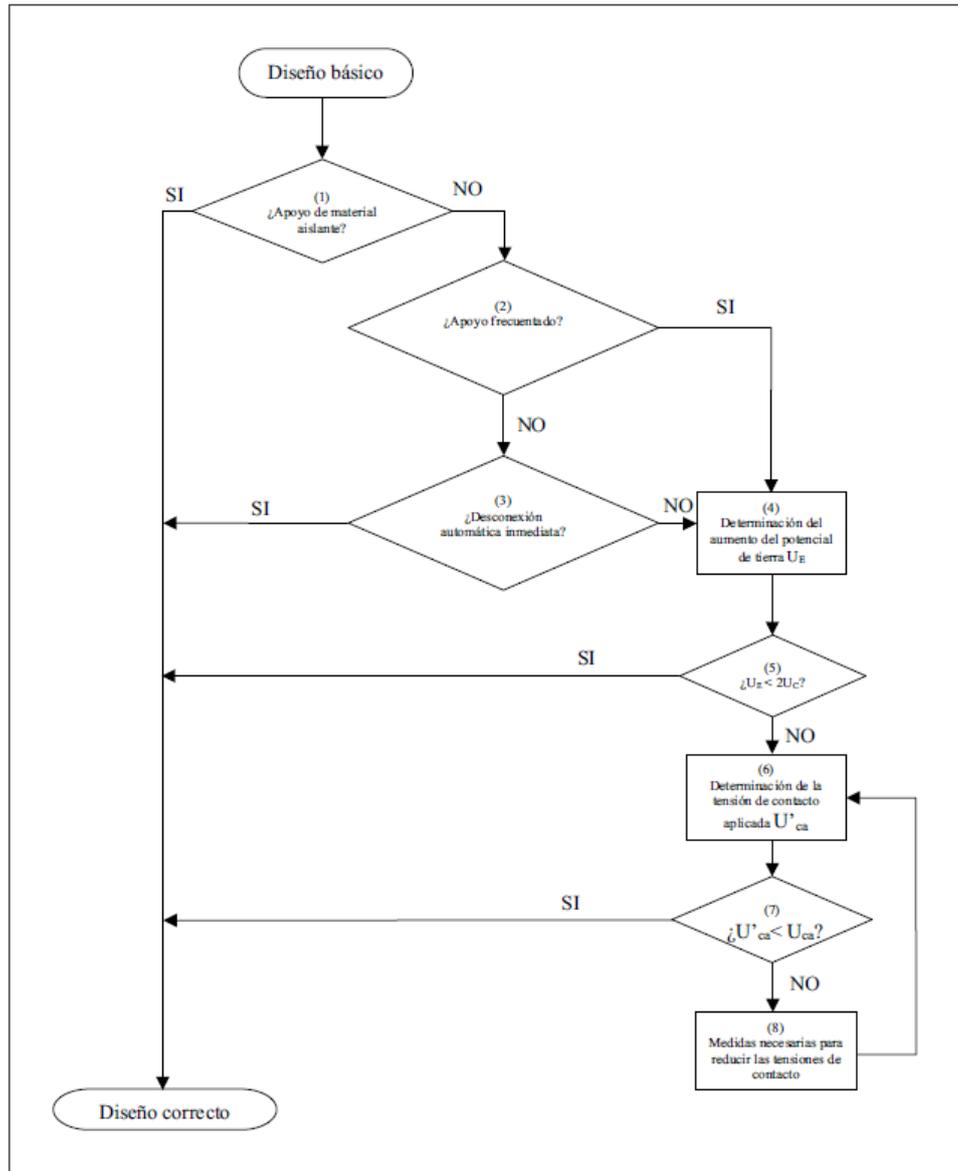
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

$$V_C = V_{CA} \left(1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_s}{1000} \right)$$

donde:

- ρ_s : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).
- V_{CA} : Tensión de contacto aplicada admisible
- R_{a1} : Resistencia del calzado.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., según se muestra en el siguiente esquema:



7.9 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

	<p align="center">PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN INAGA - MUP</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p>VISADO Nº: VD05473-24A FECHA: 20/12/2024</p> <p align="center">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

8 CONCLUSIÓN

Expuesto el objeto de la presente separata y considerando suficientes los datos en ella reseñados, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por el INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA) – MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.



Zaragoza, octubre de 2024
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

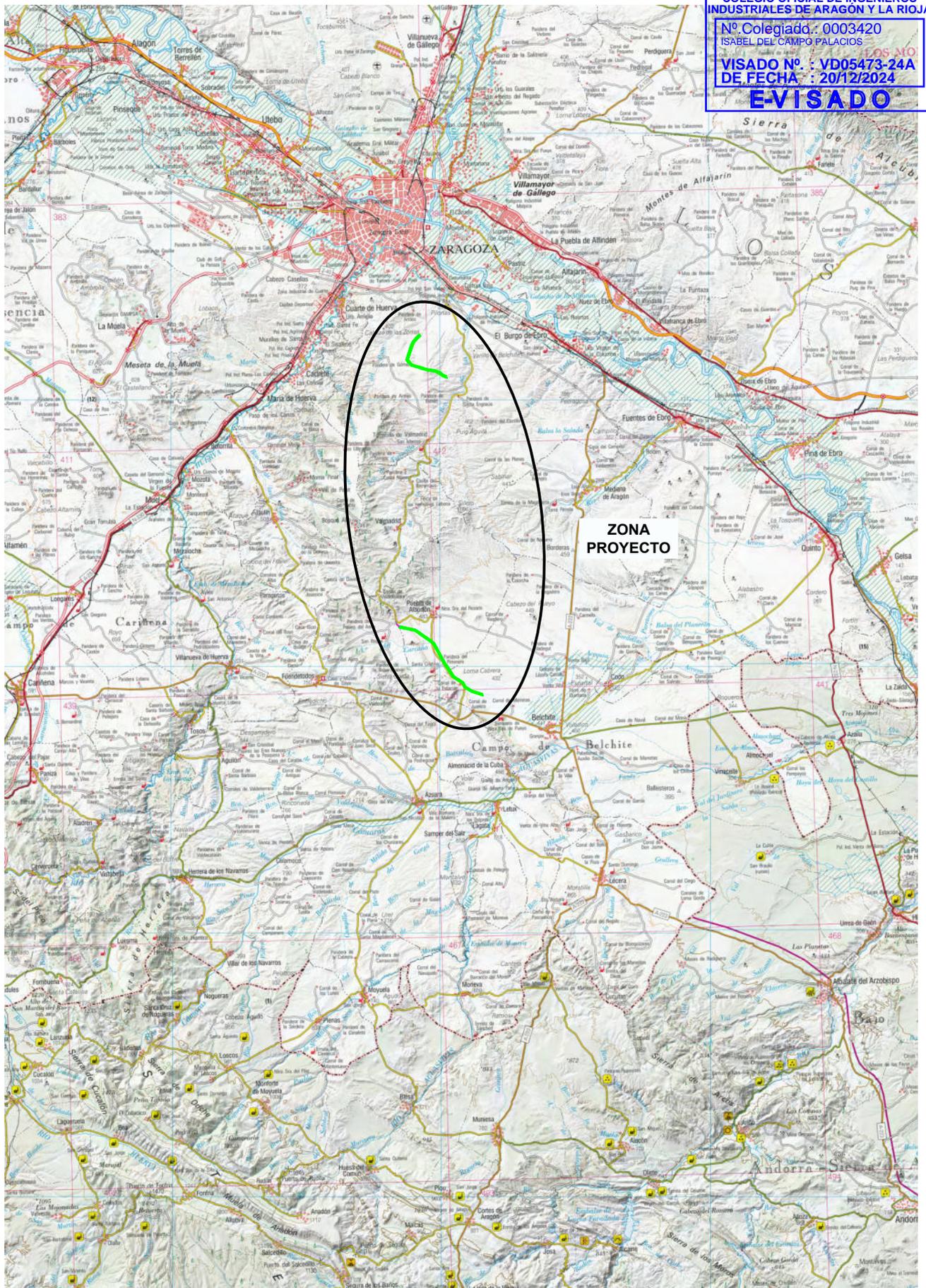
9 PLANOS

SITUACIÓN

AFECCIÓN A INAGA - MUP

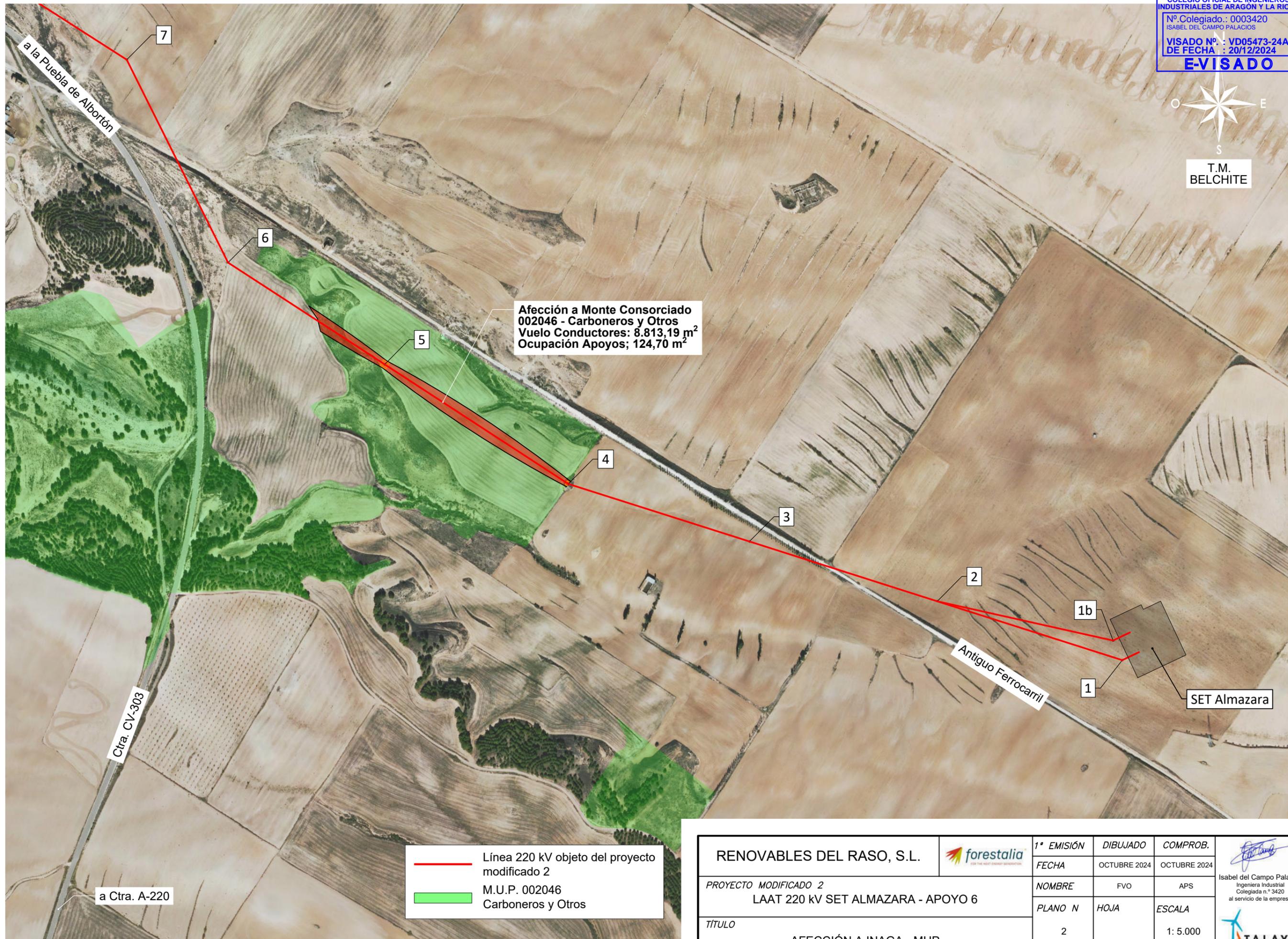
PLANTA PERFIL

APOYOS TIPO



ZONA PROYECTO

RENOVABLES DEL RASO, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6	NOMBRE	DLD	APS	
	TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA
SITUACIÓN	01		1: 400.000	



**Afección a Monte Consorciado
 002046 - Carboneros y Otros
 Vuelo Conductores: 8.813,19 m²
 Ocupación Apoyos; 124,70 m²**

— Línea 220 kV objeto del proyecto modificado 2
 M.U.P. 002046 Carboneros y Otros

RENOVABLES DEL RASO, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	2		1: 5.000	
AFECCIÓN A INAGA - MUP				

VANO DESTENSADO

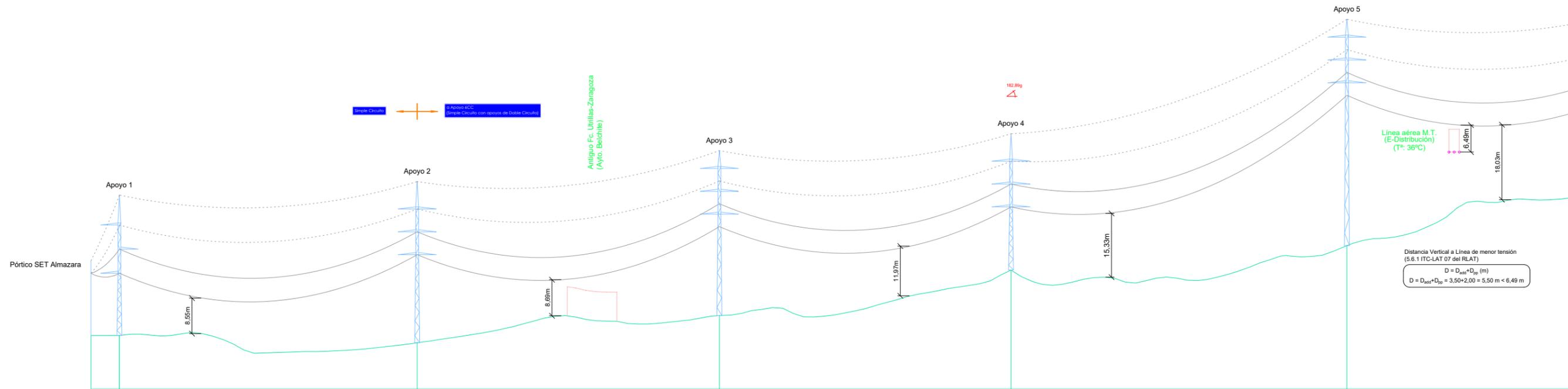
Cond. F: LA-380 337-AL144-BT1A			Cond. P1: OPGWS0682		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	22079g	5,97m	5°C	15449g	4,56m
10°C	2149g	6,15m	10°C	15019g	4,7m
15°C	2079g	6,34m	15°C	1459g	4,83m
20°C	2021g	6,52m	20°C	1420g	4,96m
25°C	1967g	6,7m	25°C	1382g	5,1m
30°C	1916g	6,87m	30°C	1347g	5,23m
35°C	1868g	7,05m	35°C	1313g	5,37m
40°C	1824g	7,22m	40°C	1281g	5,5m
45°C	1783g	7,39m	45°C	1250g	5,64m
50°C	1745g	7,56m	50°C	1221g	5,77m
55°C	1709g	7,73m	55°C	1193g	5,91m
60°C	1676g	7,9m	60°C	1166g	6,04m

Cond. F: LA-380 337-AL144-BT1A			Cond. P1: OPGWS0682		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	22079g	6,15m	5°C	1559g	4,56m
10°C	2149g	6,34m	10°C	1516g	4,7m
15°C	2079g	6,52m	15°C	1474g	4,83m
20°C	2021g	6,7m	20°C	1434g	4,96m
25°C	1967g	6,87m	25°C	1395g	5,1m
30°C	1916g	7,05m	30°C	1358g	5,23m
35°C	1868g	7,22m	35°C	1323g	5,37m
40°C	1824g	7,39m	40°C	1290g	5,5m
45°C	1783g	7,56m	45°C	1259g	5,64m
50°C	1745g	7,73m	50°C	1230g	5,77m

Cond. F: LA-380 337-AL144-BT1A			Cond. P1: OPGWS0682		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	22079g	5,72m	5°C	1559g	4,56m
10°C	2149g	5,9m	10°C	1516g	4,7m
15°C	2079g	6,08m	15°C	1474g	4,83m
20°C	2021g	6,25m	20°C	1434g	4,96m
25°C	1967g	6,42m	25°C	1395g	5,1m
30°C	1916g	6,59m	30°C	1358g	5,23m
35°C	1868g	6,76m	35°C	1323g	5,37m
40°C	1824g	6,93m	40°C	1290g	5,5m
45°C	1783g	7,1m	45°C	1259g	5,64m
50°C	1745g	7,27m	50°C	1230g	5,77m

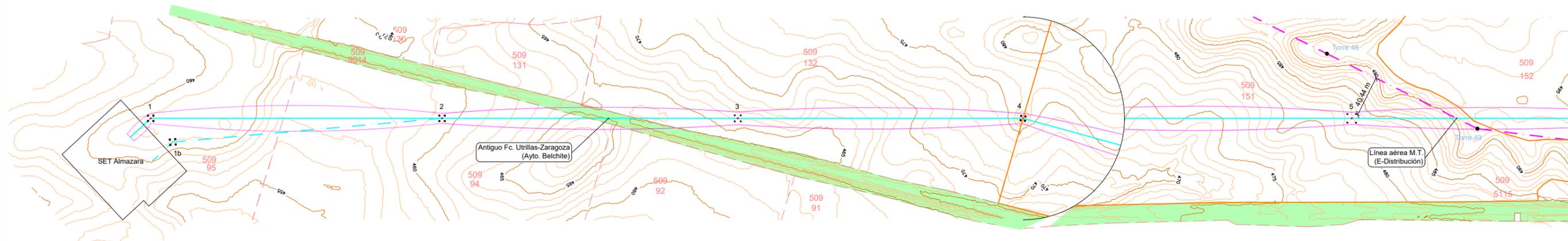
Cond. F: LA-380 337-AL144-BT1A			Cond. P1: OPGWS0682		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2179g	7,72m	5°C	1549g	5,81m
10°C	2119g	7,94m	10°C	1508g	5,97m
15°C	2059g	8,15m	15°C	1468g	6,13m
20°C	2001g	8,36m	20°C	1431g	6,29m
25°C	1946g	8,57m	25°C	1396g	6,45m
30°C	1894g	8,78m	30°C	1363g	6,61m
35°C	1844g	8,99m	35°C	1332g	6,77m
40°C	1796g	9,2m	40°C	1303g	6,93m
45°C	1750g	9,41m	45°C	1275g	7,09m
50°C	1706g	9,62m	50°C	1248g	7,25m

T.M. BELCHITE

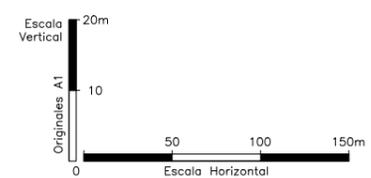


P.C.: 428.80 m
 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
 Cota Terreno (m)
 Distancia Parcial (m)
 Distancia Origen (m)
 Función de Apoyo
 Serie Apoyo
 Armado (m)
 Altura Útil Cruceta Inferior (m)
 Tipo de cimentación
 Datos Cimentación (m)

	1	2	3	4	5
P	27.44	287.23	291.49	281.31	324.01
461.23	461.24	459.50	466.05	477.00	482.87
0.00	27.44	287.23	291.49	281.31	324.01
0	27.44	314.67	606.16	887.47	1211.48
FL	FL	AL_ANC	AL_SU	AN_ANC (182.89g)	AL_SU
P	IC-55000-15	CO-27000-21	CO-12000-24	CO-33000-15	CO-12000-39
-	b=5,8/a=4,5/c=5/h=7,2	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3
15	15	21,2	24,4	15,2	39,2
-	Tetrabloque (Circular con cueva)				
-	a=2,5b=1,5h=4,05b=1,4	a=2,15b=0,7h=3,7b=1,3	a=1,5b=0,45h=3b=1	a=2,4b=0,9h=3,85b=1,3	a=1,6b=0,5h=3,15b=1



LEYENDA
 - TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
 - CATENARIA FLECHA MÍNIMA
 - CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 - PARCELA CATASTRAL



RENOVABLES DEL RASO, S.L. PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
TÍTULO PLANTA PERFIL TRAMO AÉREO	NOMBRE	DLD	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	5	1	INDICADAS	

Cond. F. LA-380 337-AL144-8T1A			Cond. P1: OPGW3G68Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2178kg	7,72m	5°C	1549kg	5,81m
10°C	2189kg	7,94m	10°C	1559kg	5,97m
15°C	2200kg	8,15m	15°C	1569kg	6,13m
20°C	2211kg	8,36m	20°C	1579kg	6,29m
25°C	2222kg	8,57m	25°C	1589kg	6,45m
30°C	2233kg	8,78m	30°C	1599kg	6,61m
35°C	2244kg	8,99m	35°C	1609kg	6,77m
40°C	2255kg	9,20m	40°C	1619kg	6,93m
45°C	2266kg	9,41m	45°C	1629kg	7,09m
50°C	2277kg	9,62m	50°C	1639kg	7,25m
55°C	2288kg	9,83m	55°C	1649kg	7,41m
60°C	2299kg	10,04m	60°C	1659kg	7,57m

Cond. F. LA-380 337-AL144-8T1A			Cond. P1: OPGW3G68Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2178kg	5,75m	5°C	1486kg	4,32m
10°C	2189kg	5,96m	10°C	1496kg	4,48m
15°C	2200kg	6,17m	15°C	1506kg	4,64m
20°C	2211kg	6,38m	20°C	1516kg	4,80m
25°C	2222kg	6,59m	25°C	1526kg	4,96m
30°C	2233kg	6,80m	30°C	1536kg	5,12m
35°C	2244kg	7,01m	35°C	1546kg	5,28m
40°C	2255kg	7,22m	40°C	1556kg	5,44m
45°C	2266kg	7,43m	45°C	1566kg	5,60m
50°C	2277kg	7,64m	50°C	1576kg	5,76m

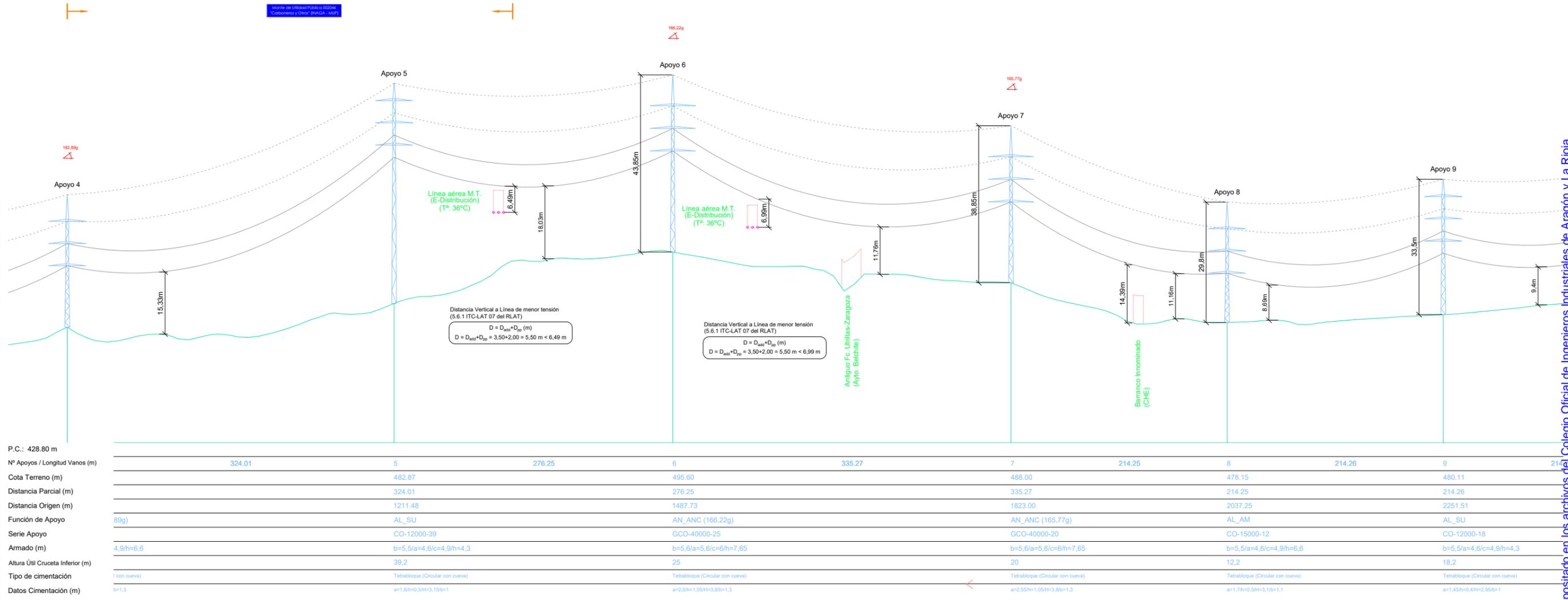
Cond. F. LA-380 337-AL144-8T1A			Cond. P1: OPGW3G68Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2130kg	8,43m	5°C	1429kg	6,44m
10°C	2141kg	8,64m	10°C	1439kg	6,60m
15°C	2152kg	8,85m	15°C	1449kg	6,76m
20°C	2163kg	9,06m	20°C	1459kg	6,92m
25°C	2174kg	9,27m	25°C	1469kg	7,08m
30°C	2185kg	9,48m	30°C	1479kg	7,24m
35°C	2196kg	9,69m	35°C	1489kg	7,40m
40°C	2207kg	9,90m	40°C	1499kg	7,56m
45°C	2218kg	10,11m	45°C	1509kg	7,72m
50°C	2229kg	10,32m	50°C	1519kg	7,88m

Cond. F. LA-380 337-AL144-8T1A			Cond. P1: OPGW3G68Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2289kg	3,21m	5°C	1562kg	2,42m
10°C	2299kg	3,36m	10°C	1572kg	2,58m
15°C	2309kg	3,51m	15°C	1582kg	2,74m
20°C	2319kg	3,66m	20°C	1592kg	2,90m
25°C	2329kg	3,81m	25°C	1602kg	3,06m
30°C	2339kg	3,96m	30°C	1612kg	3,22m
35°C	2349kg	4,11m	35°C	1622kg	3,38m
40°C	2359kg	4,26m	40°C	1632kg	3,54m
45°C	2369kg	4,41m	45°C	1642kg	3,70m
50°C	2379kg	4,56m	50°C	1652kg	3,86m

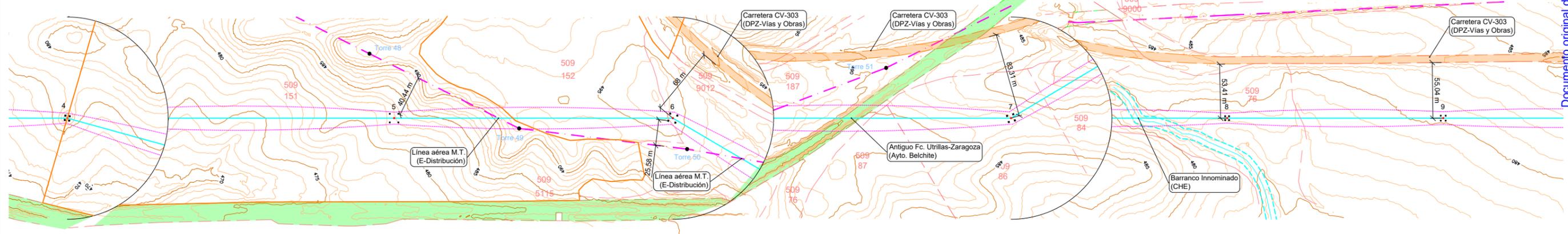
Cond. F. LA-380 337-AL144-8T1A			Cond. P1: OPGW3G68Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2452kg	3,05m	5°C	1522kg	2,42m
10°C	2462kg	3,20m	10°C	1532kg	2,58m
15°C	2472kg	3,35m	15°C	1542kg	2,74m
20°C	2482kg	3,50m	20°C	1552kg	2,90m
25°C	2492kg	3,65m	25°C	1562kg	3,06m
30°C	2502kg	3,80m	30°C	1572kg	3,22m
35°C	2512kg	3,95m	35°C	1582kg	3,38m
40°C	2522kg	4,10m	40°C	1592kg	3,54m
45°C	2532kg	4,25m	45°C	1602kg	3,70m
50°C	2542kg	4,40m	50°C	1612kg	3,86m

Cond. F. LA-380 337-AL144-8T1A			Cond. P1: OPGW3G68Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2452kg	3,05m	5°C	1522kg	2,42m
10°C	2462kg	3,20m	10°C	1532kg	2,58m
15°C	2472kg	3,35m	15°C	1542kg	2,74m
20°C	2482kg	3,50m	20°C	1552kg	2,90m
25°C	2492kg	3,65m	25°C	1562kg	3,06m
30°C	2502kg	3,80m	30°C	1572kg	3,22m
35°C	2512kg	3,95m	35°C	1582kg	3,38m
40°C	2522kg	4,10m	40°C	1592kg	3,54m
45°C	2532kg	4,25m	45°C	1602kg	3,70m
50°C	2542kg	4,40m	50°C	1612kg	3,86m

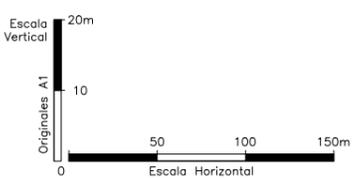
T.M. BELCHITE



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	5	6	7	8	9
Cota Terreno (m)	482,87	495,60	488,00	478,15	480,11
Distancia Parcial (m)	324,01	276,25	335,27	214,25	214,26
Distancia Origen (m)	1211,48	1487,73	1823,00	2037,25	2251,51
Función de Apoyo	AL_SU	AN_ANC (166,22g)	AN_ANC (165,77g)	AL_SU	AL_SU
Serie Apoyo	CO-12000-39	GCO-40000-25	GCO-40000-20	CO-15000-12	CO-12000-18
Armado (m)	4,9/h=6,6	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3	b=5,6/a=5,6/c=6/h=7,65	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	39,2	25	20	12,2	18,2
Tipo de cimentación	Tetraploque (Circular con cueva)				
Datos Cimentación (m)	a=1,3	a=1,58/h=0,58/h+3,15/b=1	a=2,58/h=1,05/h+3,88/b=1,3	a=1,79/h=0,58/h+3,15/b=1,1	a=1,45/h=0,43/h+2,95/b=1

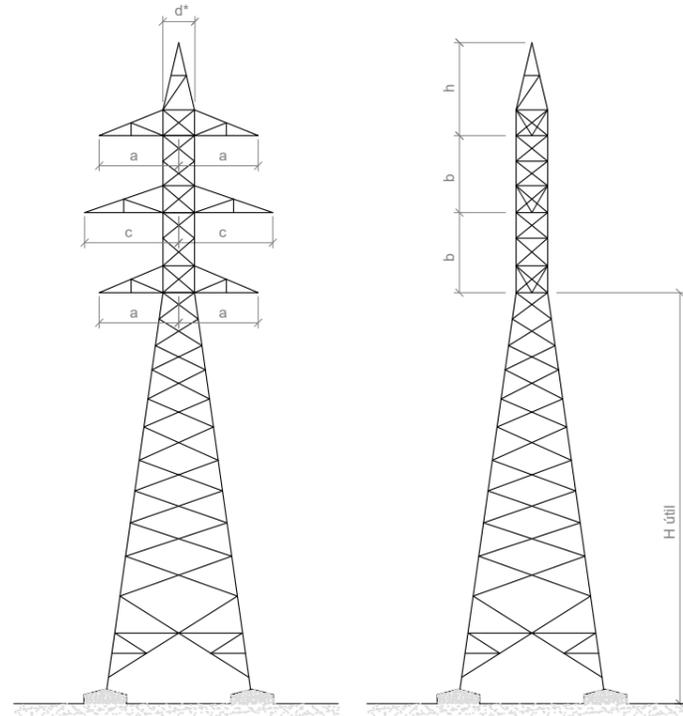


LEYENDA
 - TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGUN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
 - CATENARIA FLECHA MÍNIMA
 - CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 - PARCELA CATASTRAL



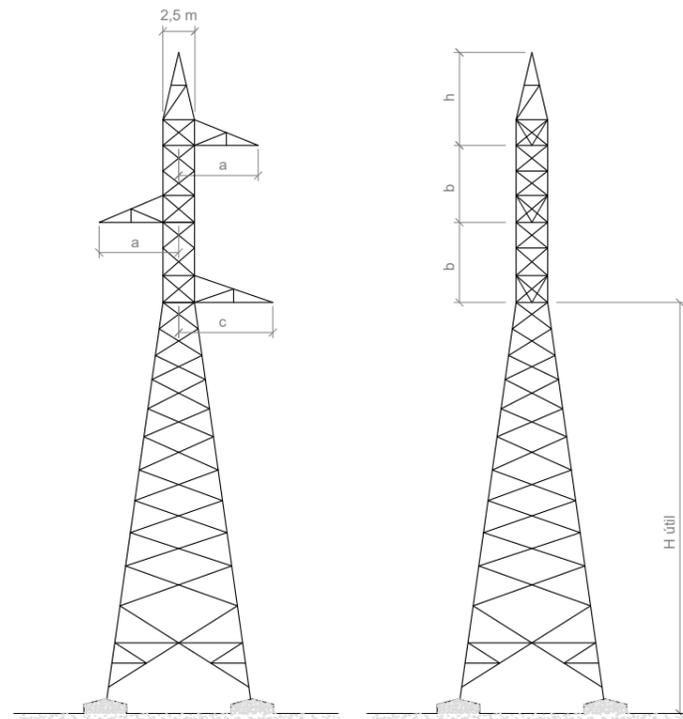
RENOVABLES DEL RASO, S.L. PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6 TÍTULO PLANTA PERFIL TRAMO AÉREO	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
	NOMBRE	DLD	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	5	2	INDICADAS	

SERIES CO, GCO, IC (DOBLE CIRCUITO)



(*) - Serie CO: d = 1,5 m
- Serie GCO: d = 2,0 m
- Serie IC: d = 2,5 m

SERIE IC (SIMPLE CIRCUITO)



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1	FL	S	IC-55000	15	5,8	4,5	5	7,2	14.050
2	AL-ANC	N	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9.406
3	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
4	AN-ANC	N	CO-33000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	8.301
5	AL-SU	N	CO-12000	39	5,5	4,6	4,9	4,3	10.911
6	AN-ANC	N	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
7	AN-ANC	N	GCO-40000	20	5,6	5,6	6	7,65	11.815
8	AL-AM	N	CO-15000	12	5,5	4,6	4,9	6,6	4.871
9	AL-SU	N	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5.598
10	AL-SU	N	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5.598
11	AN-ANC	N	GCO-40000	15	5,6	5,6	6	7,65	10.098
12	AL-AM	N	CO-15000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5.517
13*	AN-ANC	N	CO-27000	50	5,5	4,6	4,9	6,6	22.395
14*	AL-AM	N	CO-27000	54	5,5	4,6	4,9	6,6	24.187
15	AN-ANC	N	CO-27000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	7.642
16	AL-SU	N	CO-12000	15	5,5	4,6	4,9	4,3	4.977
17	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
18	AL-SU	N	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
19	AL-SU	N	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
20	AL-SU	N	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7.543
21	AN-ANC	N	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
22	AN-ANC	N	CO-27000	24	5,5	4,6	4,9	6,6	10.111
23	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
24	AL-SU	N	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
25	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
26	AN-ANC	N	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
27	AL-SU	N	CO-12000	33	5,5	4,6	4,9	4,3	9.030
28	AL-SU	N	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
29	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
30	FL	N	IC-55000	20	5,8	4,5	5	7,2	16.332

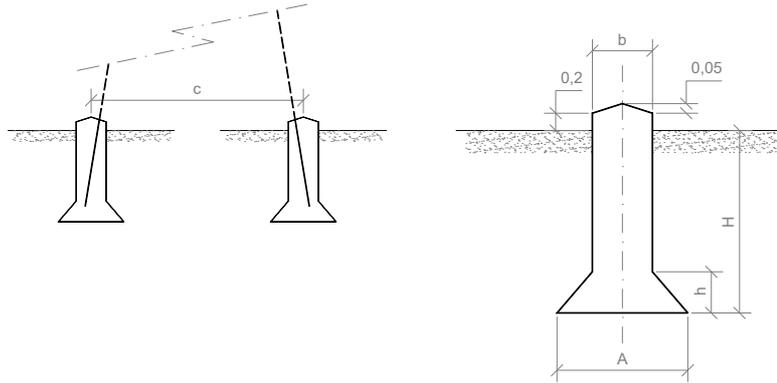
* Peso estimado

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1b	FL	S	IC-55000	15	5,8	4,5	5	7,2	14.050

RENOVABLES DEL RASO, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6		NOMBRE	DLD	APS	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
TÍTULO APOYOS TIPO		PLANO N	HOJA	ESCALA	
		6	1	S/E	

CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA

(Cotas en m)



Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.
Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones de la cimentación (m)					V Exc. (m ³)	V Horm. (m ³)
				a	h	b	H	c		
1	IC-55000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,90	1,50	1,40	4,05	5,30	38,37	39,70
2	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,70	1,30	3,70	5,35	22,60	23,75
3	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
4	CO-33000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,40	0,90	1,30	3,85	4,32	25,62	26,77
5	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
6	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
7	GCO-40000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,55	1,05	1,30	3,80	6,28	27,25	28,40
8	CO-15000-12	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,10	3,80	13,01	13,83
9	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
10	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
11	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46
12	CO-15000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,10	4,32	13,26	14,09
13*	CO-27000-50	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,65	1,10	3,55	8,50	14,82	15,56
14*	CO-27000-54	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,85	11,18	22,70	23,84
15	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,80	1,20	3,65	4,32	20,13	21,11
16	CO-12000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,35	1,00	2,95	4,32	9,77	10,45
17	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
18	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
19	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
20	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
21	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
22	CO-27000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,70	5,92	23,04	24,19
23	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
24	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
25	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
26	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
27	CO-12000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,55	0,45	1,00	3,05	7,43	10,50	11,18
28	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
29	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
30	IC-55000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,05	1,60	1,45	4,10	6,14	43,03	44,46

* Valores estimados

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones de la cimentación (m)					V Exc. (m ³)	V Horm. (m ³)
				a	h	b	H	c		
1b	IC-55000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,90	1,50	1,40	4,05	5,30	38,37	39,70

RENOVABLES DEL RASO, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6	TÍTULO	NOMBRE	DLD	APS	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
		PLANO N	HOJA	ESCALA	
APOYOS TIPO		6	2	S/E	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06688-24 y VISADO electrónico VD05473-24A de 20/12/2024. CSV = FVAHEYU7TAMNRXLP verificable en https://coiiair.e-gestion.es