



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

E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES

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



En Zaragoza, octubre de 2024

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.....	10
6	CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	12
7	CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO.....	13
7.1	DATOS GENERALES	13
7.2	DATOS DEL CONDUCTOR.....	13
7.3	DATOS TOPOGRÁFICOS	14
7.4	APOYOS.....	15
7.5	CIMENTACIONES	16
7.6	AISLAMIENTO	17
7.6.1	Descripción de cadenas según el tipo de apoyos	19
7.7	ACCESORIOS	19
7.8	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	19
7.9	NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	21
8	CONCLUSIÓN	22
9	PLANOS	22

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.

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.

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 Separata – E-DISTRIBUCIÓN	 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
---	--	---

Con la presente separata, que sustituye a la del proyecto modificado, se pretende informar y describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a infraestructuras gestionadas por E-DISTRIBUCIÓN Redes Digitales, verificando el cumplimiento de distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

	PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN Separata – E-DISTRIBUCIÓN	 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
---	--	--

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 por cruzamientos, 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
5 – 6	LAMT (E-Distribución Redes Digitales) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 681.722; Y = 4.578.346
6 – 7	LAMT (E-Distribución Redes Digitales) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 681.907; Y = 4.578.177
18 – 19	LAMT (E-Distribución Redes Digitales) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 679.746; Y = 4.580.953

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 “Líneas aéreas con conductores desnudos”, en el capítulo 5 “Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos” en el capítulo “5.6.1 Cruzamientos” establece que:

- La distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberán ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el(220\text{ kV})} \text{ en metros} = 1,5 + 1,7 = 3,2 \text{ metros,}$$

con un mínimo de 5 metros para líneas de tensión entre 132 kV y 220 kV, y considerándose los conductores en su posición de máxima desviación.

- La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp(220\text{ kV})} \text{ en metros} = 3,5 + 2,0 = 5,5 \text{ metros}$$

- La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra óptico (OPGW) de la línea eléctrica inferior en el caso de que existan, no deberán ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el(220\text{ kV})} \text{ en metros} = 1,5 + 1,7 = 3,2 \text{ metros,}$$

con un mínimo de 2 metros.

Los valores de D_{el} y D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la red. Al tratarse en este caso de cruzamientos con líneas de 220 kV, la tensión más elevada de la red para la cual se dimensionan estas distancias es de 245 kV.

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 en el capítulo “5.6.2 Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas” establece que:

- Se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o de distribución de energía eléctrica, a distancias inferiores a 1,5 veces de la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos. Se exceptúan de la anterior recomendación las zonas de acceso a centrales generadoras y estaciones transformadoras.
- Entre los conductores contiguos de las líneas paralelas, no deberá existir una separación inferior a la prescrita en el apartado 5.4.1, considerando los valores de K , K' , L , F y D_{pp} de la línea de mayor tensión.

- Cruzamiento con LAMT de E-DISTRIBUCIÓN:

En el trazado de la línea aérea de alta tensión en proyecto, entre los apoyos 5 y 6, hay un cruzamiento con la línea de MT de E-DISTRIBUCIÓN, entre sus apoyos 48 y 49. Las coordenadas de los apoyos implicados en el cruzamiento son las siguientes:

Nº de Apoyo	COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)		Denominación del Apoyo
	X	Y	
5	681.994	4.578.121	CO-12000-39
6	681.763	4.578.271	GCO-40000-25

La distancia más próxima entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior es de 25,58 m (Ap.6) > 5 m → CUMPLE.

La distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas es:

$$6,49 \text{ metros} > 5,50 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cruzamiento con LAMT de E-DISTRIBUCIÓN:

En el trazado de la línea aérea de alta tensión en proyecto, entre los apoyos 6 y 7, hay un cruzamiento con la línea de MT de E-DISTRIBUCIÓN, entre sus apoyos 50 y 51. Las coordenadas de los apoyos implicados en el cruzamiento son las siguientes:

Nº de Apoyo	COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)		Denominación del Apoyo
	X	Y	
6	681.763	4.578.271	GCO-40000-25
7	681.613	4.578.571	GCO-40000-20

La distancia más próxima entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior es de 25,58 m (Ap.6) > 5 m → CUMPLE.

La distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas es:

6,99 metros > 5,50 m → CUMPLE

- Cruzmiento con LAMT de E-DISTRIBUCIÓN:

En el trazado de la línea aérea de alta tensión en proyecto, entre los apoyos 18 y 19, hay un cruzamiento con la línea de MT de E-DISTRIBUCIÓN, entre sus apoyos C21 y C22. Las coordenadas de los apoyos implicados en el cruzamiento son las siguientes:

Nº de Apoyo	COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)		Denominación del Apoyo
	X	Y	
18	679.853	4.580.756	CO-12000-21
19	679.734	4.580.977	CO-12000-21

La distancia más próxima entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior es de 19,77 m (Ap.19) > 5 m → CUMPLE.

La distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas es:

6,34 metros > 5,50 m → CUMPLE

En el siguiente apartado, así como en los planos puede consultarse la descripción de la línea y las afecciones descritas.

5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea de alta tensión en proyecto discurrirá por los términos municipales de Belchite, La Puebla de Alfortón 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 Alfortón
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 PROY MODIF 2	DENOMINACIÓN APOYO PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS PROYECTO MODIFICADO 2	
	APOYO PROYECTO ORIGINAL	APOYO PROYECTO MODIFICADO			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.

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

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:

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

- *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

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.

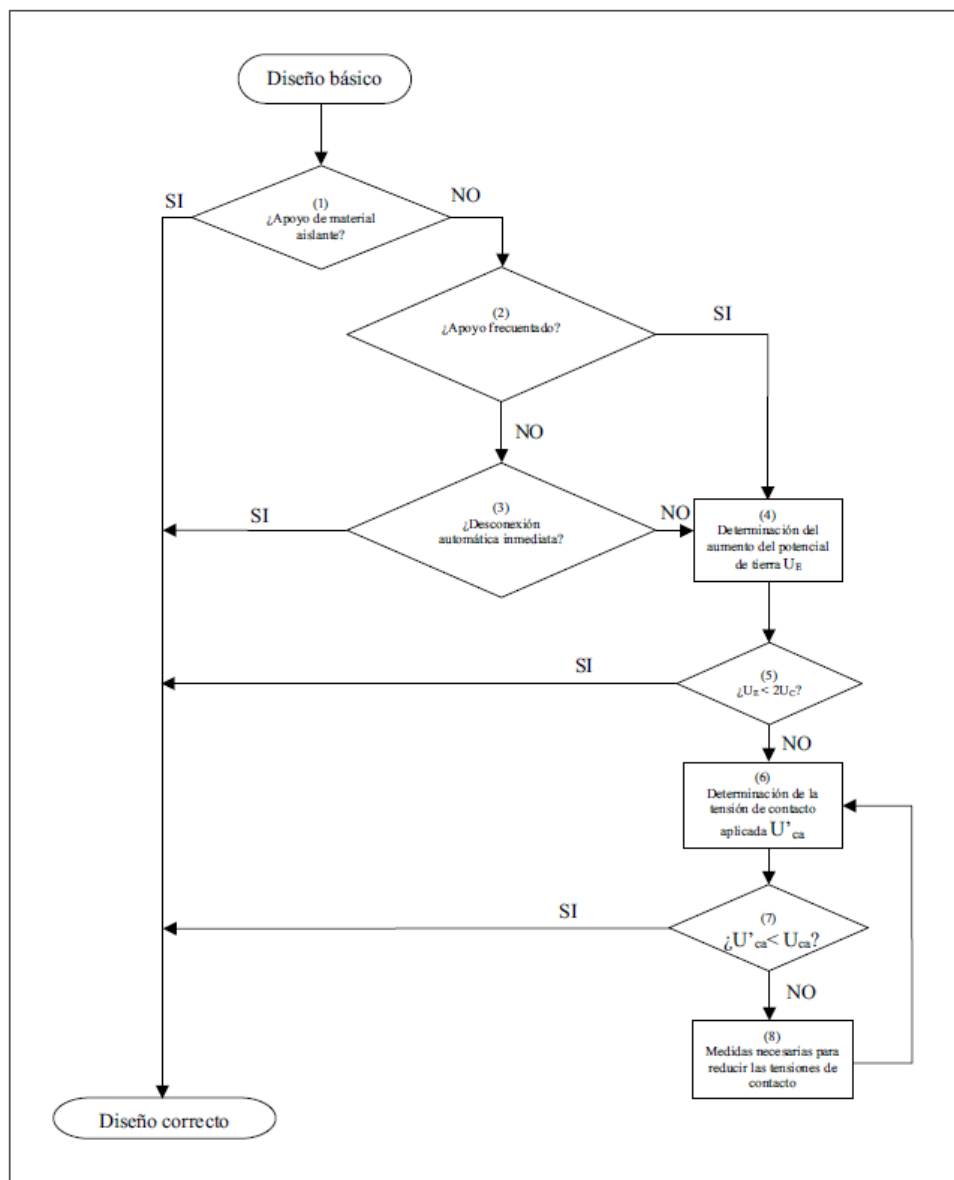
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

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

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.

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 E-DISTRIBUCIÓN Redes Digitales y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

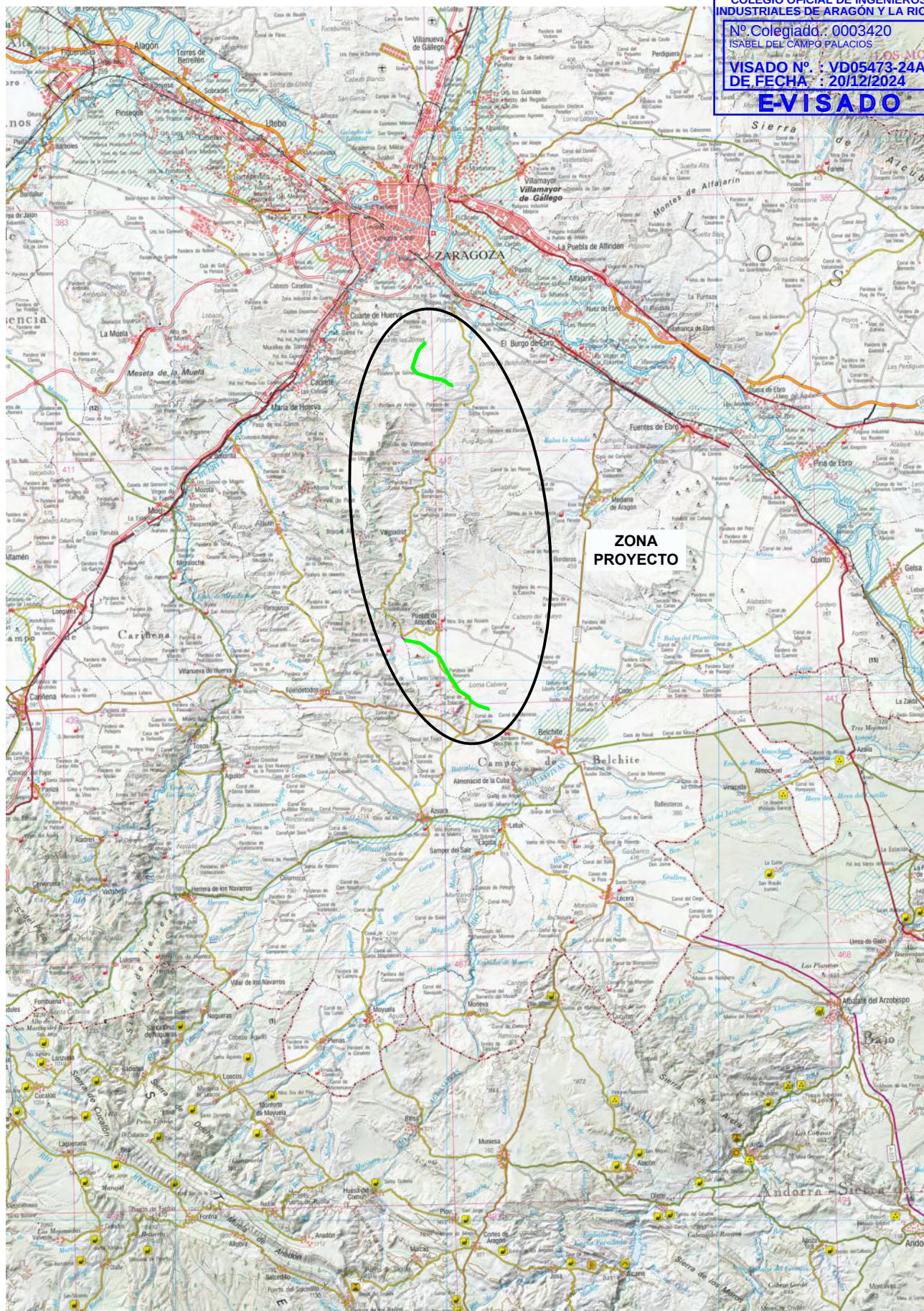


Zaragoza, octubre de 2024
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

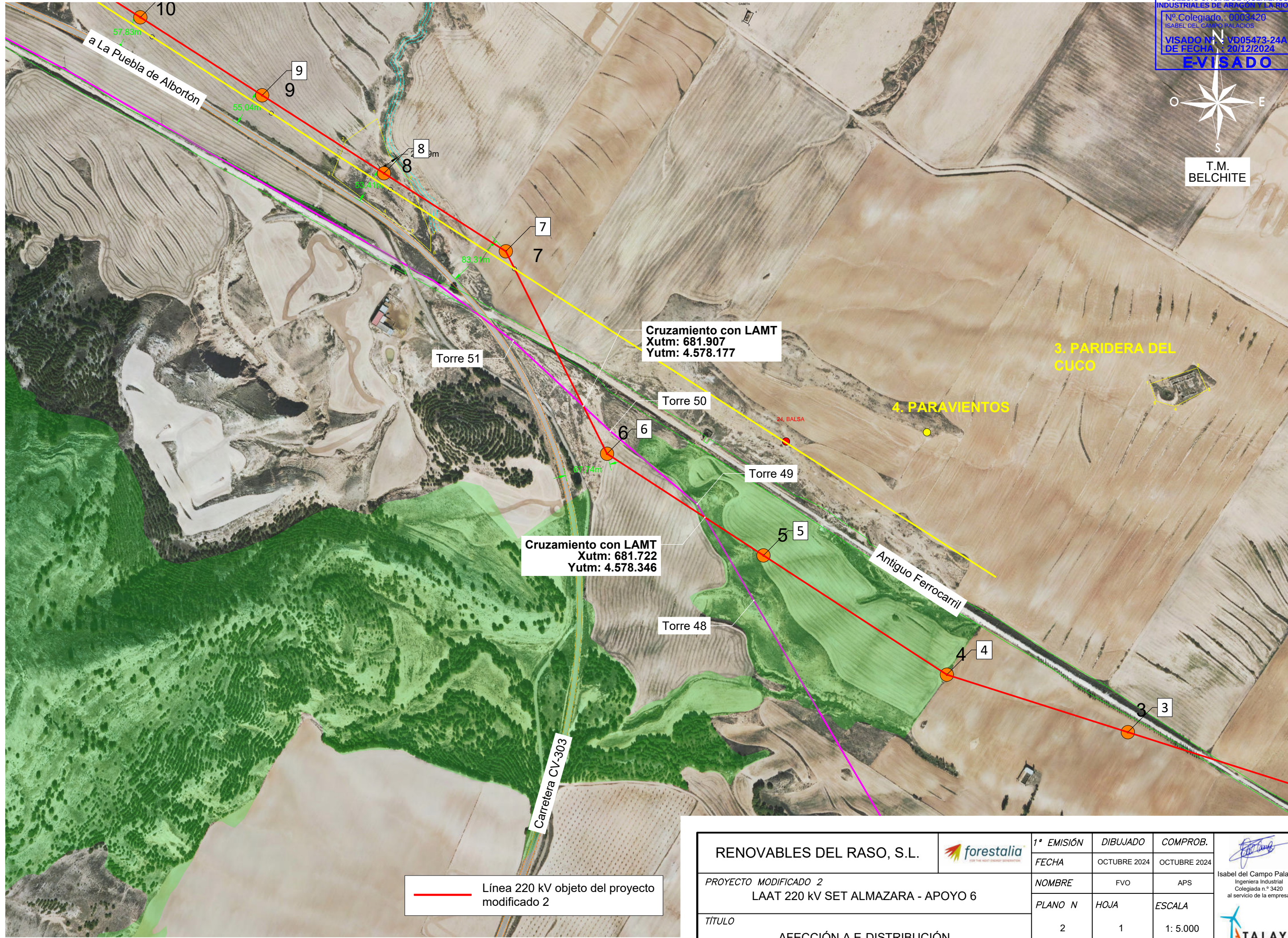
	PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN Separata – E-DISTRIBUCIÓN	 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS VISADO Nº: : VD05473-24A FECHA: : 20/12/2024
---	--	--

9 PLANOS

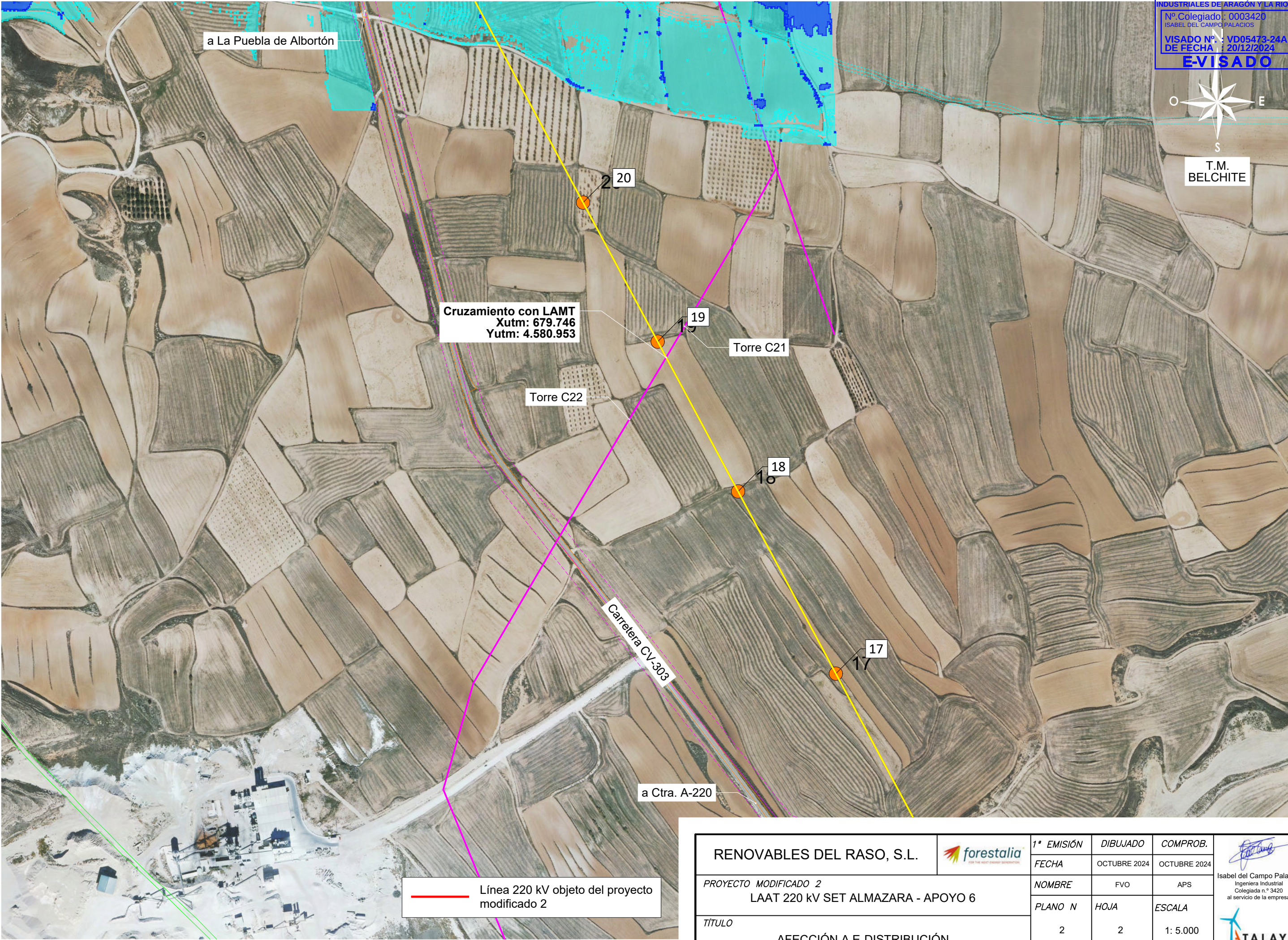
- SITUACIÓN
- AFECCIÓN A E-DISTRIBUCIÓN
- PLANTA PERFIL
- APOYOS TIPO



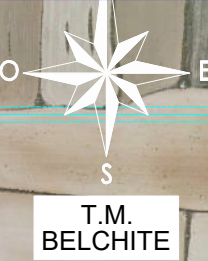
RENOVABLES DEL RASO, S.L.			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6			FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
			NOMBRE	DLD	APS	
TÍTULO SITUACIÓN			PLANO N	HOJA	ESCALA	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



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	
	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6	2	1	1: 5.000	
TÍTULO	AFECCIÓN A E-DISTRIBUCIÓN			



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



— Línea 220 kV objeto del proyecto modificado 2

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	
	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6	2	2	1: 5.000	
TÍTULO	AFECCIÓN A E-DISTRIBUCIÓN			

Cond. F. LA-380	Cond. P1: OPGW53068Z
337-AL144-ST1A	Apoyo 4 - Apoyo 5
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2178Kg 7,72m	5°C 1549Kg 5,81m
0°C 2118Kg 7,94m	0°C 1508Kg 5,97m
10°C 2011Kg 8,36m	10°C 1431Kg 6,29m
15°C 1862Kg 8,57m	15°C 1359Kg 6,45m
20°C 1915Kg 8,78m	20°C 1361Kg 6,61m
25°C 1872Kg 8,99m	25°C 1329Kg 6,77m
30°C 1830Kg 9,19m	30°C 1298Kg 6,93m
35°C 1791Kg 9,39m	35°C 1269Kg 7,09m
40°C 1754Kg 9,59m	40°C 1241Kg 7,25m
45°C 1719Kg 9,78m	45°C 1214Kg 7,41m
50°C 1686Kg 9,97m	50°C 1189Kg 7,57m

Cond. F. LA-380	Cond. P1: OPGW53068Z
337-AL144-ST1A	Apoyo 5 - Apoyo 6
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2178Kg 5,58m	5°C 1549Kg 4,21m
0°C 2118Kg 5,79m	0°C 1508Kg 4,32m
10°C 2011Kg 6,00m	10°C 1431Kg 4,55m
15°C 1862Kg 6,21m	15°C 1359Kg 4,67m
20°C 1915Kg 6,36m	20°C 1361Kg 4,79m
25°C 1872Kg 6,51m	25°C 1329Kg 4,9m
30°C 1830Kg 6,66m	30°C 1298Kg 5,02m
35°C 1791Kg 6,8m	35°C 1269Kg 5,14m
40°C 1754Kg 6,94m	40°C 1241Kg 5,25m
45°C 1719Kg 7,08m	45°C 1214Kg 5,37m
50°C 1686Kg 7,22m	50°C 1189Kg 5,48m

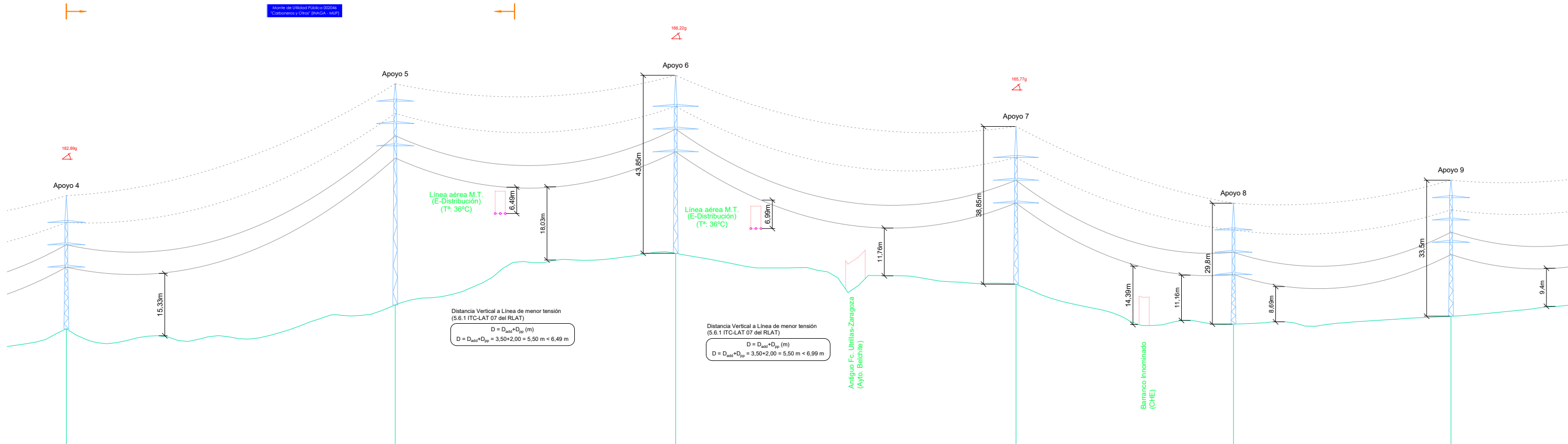
Cond. F. LA-380	Cond. P1: OPGW53068Z
337-AL144-ST1A	Apoyo 6 - Apoyo 7
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2130Kg 8,43m	5°C 1529Kg 6,20m
0°C 2082Kg 8,62m	0°C 1493Kg 6,44m
10°C 1994Kg 8,81m	10°C 1420Kg 6,74m
15°C 1862Kg 9,2m	15°C 1359Kg 6,85m
20°C 1914Kg 9,38m	20°C 1366Kg 7,04m
25°C 1871Kg 9,57m	25°C 1337Kg 7,19m
30°C 1842Kg 9,75m	30°C 1310Kg 7,33m
35°C 1809Kg 9,93m	35°C 1284Kg 7,48m
40°C 1779Kg 10,11m	40°C 1259Kg 7,63m
45°C 1749Kg 10,29m	45°C 1235Kg 7,78m
50°C 1719Kg 10,47m	50°C 1213Kg 7,92m

Cond. F. LA-380	Cond. P1: OPGW53068Z
337-AL144-ST1A	Apoyo 7 - Apoyo 8
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2452Kg 3,05m	5°C 1623Kg 2,42m
0°C 2289Kg 3,21m	0°C 1562Kg 2,52m
10°C 2189Kg 3,39m	10°C 1504Kg 2,62m
15°C 2090Kg 3,52m	15°C 1448Kg 2,72m
20°C 2033Kg 3,67m	20°C 1399Kg 2,82m
25°C 1922Kg 3,82m	25°C 1345Kg 2,92m
30°C 1848Kg 3,96m	30°C 1298Kg 3,03m
35°C 1780Kg 4,13m	35°C 1253Kg 3,14m
40°C 1719Kg 4,29m	40°C 1211Kg 3,25m
45°C 1660Kg 4,43m	45°C 1171Kg 3,35m
50°C 1609Kg 4,58m	50°C 1134Kg 3,47m
55°C 1562Kg 4,73m	55°C 1098Kg 3,58m

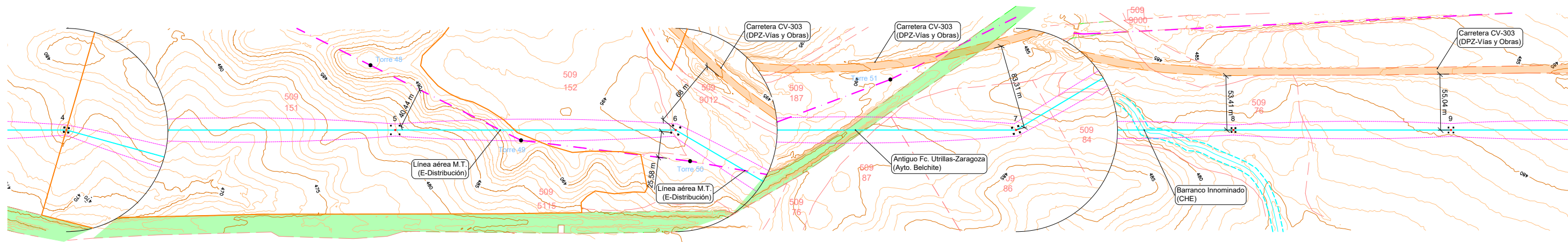
Cond. F. LA-380	Cond. P1: OPGW53068Z
337-AL144-ST1A	Apoyo 8 - Apoyo 9
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2452Kg 3,05m	5°C 1623Kg 2,42m
0°C 2289Kg 3,21m	0°C 1562Kg 2,52m
10°C 2189Kg 3,39m	10°C 1504Kg 2,62m
15°C 2090Kg 3,52m	15°C 1448Kg 2,72m
20°C 2033Kg 3,67m	20°C 1399Kg 2,82m
25°C 1922Kg 3,82m	25°C 1345Kg 2,92m
30°C 1848Kg 3,96m	30°C 1298Kg 3,03m
35°C 1780Kg 4,13m	35°C 1253Kg 3,14m
40°C 1719Kg 4,29m	40°C 1211Kg 3,25m
45°C 1660Kg 4,43m	45°C 1171Kg 3,35m
50°C 1609Kg 4,58m	50°C 1134Kg 3,47m
55°C 1562Kg 4,73m	55°C 1098Kg 3,58m

Cond. F. LA-380	Cond. P1: OPGW53068Z
337-AL144-ST1A	Apoyo 9 - Apoyo 10
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2452Kg 3,05m	5°C 1623Kg 2,42m
0°C 2289Kg 3,21m	0°C 1562Kg 2,52m
10°C 2189Kg 3,39m	10°C 1504Kg 2,62m
15°C 2090Kg 3,52m	15°C 1448Kg 2,72m
20°C 2033Kg 3,67m	20°C 1399Kg 2,82m
25°C 1922Kg 3,82m	25°C 1345Kg 2,92m
30°C 1848Kg 3,96m	30°C 1298Kg 3,03m
35°C 1780Kg 4,13m	35°C 1253Kg 3,14m
40°C 1719Kg 4,29m	40°C 1211Kg 3,25m
45°C 1660Kg 4,43m	45°C 1171Kg 3,35m
50°C 1609Kg 4,58m	50°C 1134Kg 3,47m
55°C 1562Kg 4,73m	55°C 1098Kg 3,58m

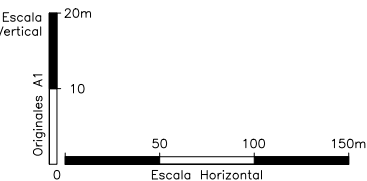
T.M. BELCHITE



P.C.: 428.80 m									
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	324.01	276.25	335.27	214.25	214.26	214.26	214.26	214.26	214.26
Cota Terreno (m)	482.87	495.60	488.00	478.15	480.11	480.11	480.11	480.11	480.11
Distancia Parcial (m)	324.01	276.25	335.27	214.25	214.26	214.26	214.26	214.26	214.26
Distancia Origen (m)	1211.48	1487.73	1823.00	2037.25	2251.51	2251.51	2251.51	2251.51	2251.51
Función de Apoyo	89g)	AN_ANC (166,22g)	AN_ANC (165,77g)	AL_AM	AL_AM	AL_AM	AL_AM	AL_AM	AL_AM
Serie Apoyo	CO-12000-39	GCO-40000-25	GCO-40000-20	CO-15000-12	CO-12000-18	CO-12000-18	CO-12000-18	CO-12000-18	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=5,6/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=6,6	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	39,2	25	20	12,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
Tipo de cimentación	r con cueva)	Tetralobque (Circular con cueva)	Tetralobque (Circular con cueva)	Tetralobque (Circular con cueva)	Tetralobque (Circular con cueva)	Tetralobque (Circular con cueva)	Tetralobque (Circular con cueva)	Tetralobque (Circular con cueva)	Tetralobque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	b=1,3	a=1,6/h=0,5/h=3,15/b=1	a=2,55/h=1,05/h=3,8/b=1,3	a=2,55/h=1,05/h=3,8/b=1,3	a=1,7/h=0,5/h=3,15/b=1,1	a=1,7/h=0,5/h=3,15/b=1,1	a=1,7/h=0,5/h=3,15/b=1,1	a=1,7/h=0,5/h=3,15/b=1,1	a=1,7/h=0,5/h=3,15/b=1,1



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 MINIMA
- CATENARIA FLECHA MAXIMA
- PARCELA CATASTRAL



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		PLANO N	HOJA	ESCALA	
PLANTA PERFIL TRAMO AÉREO		5	2	INDICADAS	

Cond. F: LA-380	Cond. P1: OPQW53G68Z
337-AL144-ST1A	337-AL144-ST1A
Apoyo 17 - Apoyo 18	Apoyo 17 - Apoyo 18
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2170kg 6.80m	5°C 1525kg 5.22m
10°C 2112kg 7.04m	10°C 1489kg 5.39m
15°C 2059kg 7.23m	15°C 1449kg 5.5m
20°C 2009kg 7.41m	20°C 1413kg 5.64m
25°C 1960kg 7.59m	25°C 1379kg 5.78m
30°C 1915kg 7.77m	30°C 1348kg 5.92m
35°C 1873kg 7.95m	35°C 1319kg 6.06m
40°C 1832kg 8.12m	40°C 1290kg 6.19m
45°C 1794kg 8.3m	45°C 1261kg 6.33m
50°C 1758kg 8.47m	50°C 1231kg 6.47m
55°C 1724kg 8.64m	55°C 1202kg 6.61m
60°C 1691kg 8.82m	60°C 1180kg 6.75m

Cond. F: LA-380	Cond. P1: OPQW53G68Z
337-AL144-ST1A	337-AL144-ST1A
Apoyo 18 - Apoyo 19	Apoyo 18 - Apoyo 19
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2170kg 4.76m	5°C 1525kg 3.53m
10°C 2112kg 4.76m	10°C 1489kg 3.62m
15°C 2059kg 4.88m	15°C 1449kg 3.72m
20°C 2009kg 5.01m	20°C 1413kg 3.81m
25°C 1960kg 5.13m	25°C 1379kg 3.91m
30°C 1915kg 5.25m	30°C 1348kg 4m
35°C 1873kg 5.37m	35°C 1319kg 4.09m
40°C 1832kg 5.49m	40°C 1290kg 4.19m
45°C 1794kg 5.61m	45°C 1261kg 4.29m
50°C 1758kg 5.72m	40°C 1231kg 4.37m
55°C 1724kg 5.84m	45°C 1202kg 4.47m
60°C 1691kg 5.97m	50°C 1180kg 4.56m

Cond. F: LA-380	Cond. P1: OPQW53G68Z
337-AL144-ST1A	337-AL144-ST1A
Apoyo 19 - Apoyo 20	Apoyo 19 - Apoyo 20
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2170kg 3.99m	5°C 1525kg 3.04m
10°C 2112kg 4.1m	10°C 1489kg 3.12m
15°C 2059kg 4.21m	15°C 1449kg 3.2m
20°C 2009kg 4.32m	20°C 1413kg 3.28m
25°C 1960kg 4.42m	25°C 1379kg 3.36m
30°C 1915kg 4.52m	30°C 1348kg 3.45m
35°C 1873kg 4.63m	35°C 1319kg 3.53m
40°C 1832kg 4.73m	40°C 1290kg 3.61m
45°C 1794kg 4.83m	45°C 1261kg 3.69m
50°C 1758kg 4.93m	40°C 1231kg 3.77m
55°C 1724kg 5.03m	45°C 1202kg 3.85m
60°C 1691kg 5.17m	50°C 1180kg 3.93m

Cond. F: LA-380	Cond. P1: OPQW53G68Z
337-AL144-ST1A	337-AL144-ST1A
Apoyo 20 - Apoyo 21	Apoyo 20 - Apoyo 21
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2170kg 10.78m	5°C 1525kg 8.21m
10°C 2112kg 11.07m	10°C 1489kg 8.42m
15°C 2059kg 11.37m	15°C 1449kg 8.64m
20°C 2009kg 11.65m	20°C 1413kg 8.86m
25°C 1960kg 11.94m	25°C 1379kg 9.08m
30°C 1915kg 12.22m	30°C 1348kg 9.3m
35°C 1873kg 12.5m	35°C 1319kg 9.52m
40°C 1832kg 12.77m	40°C 1290kg 9.74m
45°C 1794kg 13.05m	45°C 1261kg 9.96m
50°C 1758kg 13.31m	40°C 1231kg 10.17m
55°C 1724kg 13.58m	45°C 1202kg 10.39m
60°C 1691kg 13.8m	50°C 1180kg 10.61m

Cond. F: LA-380	Cond. P1: OPQW53G68Z
337-AL144-ST1A	337-AL144-ST1A
Apoyo 21 - Apoyo 22	Apoyo 21 - Apoyo 22
Temp. Tens. Flecha	Temp. Tens. Flecha
5°C 2048kg 11m	5°C 1452kg 8.44m
10°C 2010kg 11.4m	10°C 1425kg 8.6m
15°C 1979kg 11.8m	15°C 1399kg 8.77m
20°C 1946kg 12.2m	20°C 1374kg 8.93m
25°C 1912kg 12.6m	25°C 1350kg 9.09m
30°C 1882kg 12.9m	30°C 1327kg 9.25m
35°C 1854kg 13.2m	35°C 1304kg 9.4m
40°C 1828kg 13.5m	40°C 1283kg 9.56m
45°C 1803kg 13.8m	45°C 1262kg 9.72m
50°C 1778kg 14.1m	50°C 1242kg 9.87m
55°C 1754kg 14.3m	55°C 1223kg 10.03m
60°C 1730kg 14.5m	60°C 1204kg 10.19m

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420

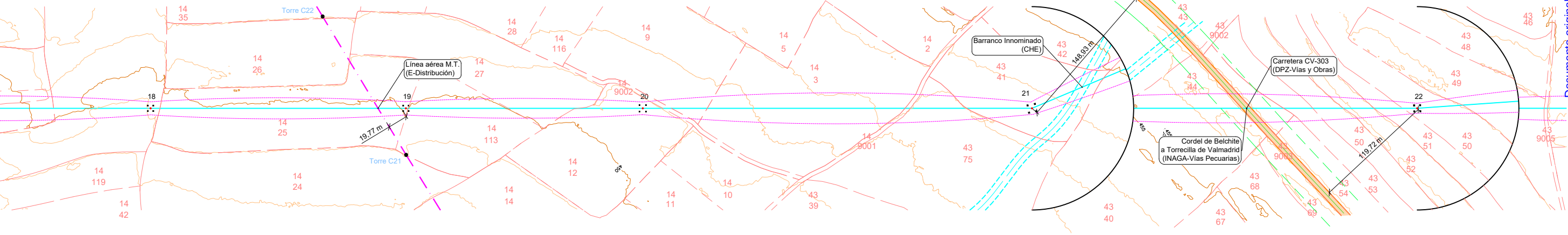
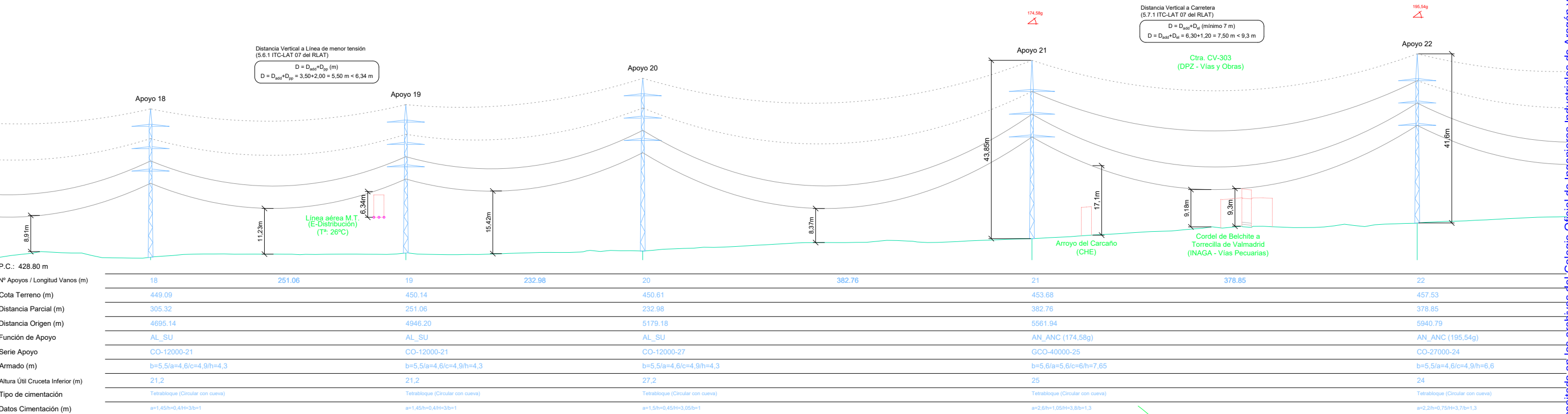
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº. : VD05473-24A

DE FECHA : 20/12/2024

E-VISADO

T.M. LA PUEBLA DE ALBORTÓN



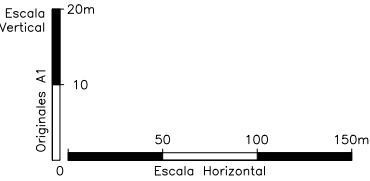
LEYENDA

— 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 MINIMA

— CATENARIA FLECHA MAXIMA

— PARCELA CATASTRAL



RENOVABLES DEL RASO, S.L.

forestalia

1ª EMISIÓN

DIBUJADO

COMPROB.

FECHA

OCTUBRE 2024

OCTUBRE 2024

PROYECTO MODIFICADO 2

LAAT 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6

NOMBRE

DLD

APS

TÍTULO

PLANTA PERFIL TRAMO AÉREO

PLANO N

5

HOJA

5

ESCALA

INDICADAS

Isabel del Campo Palacios

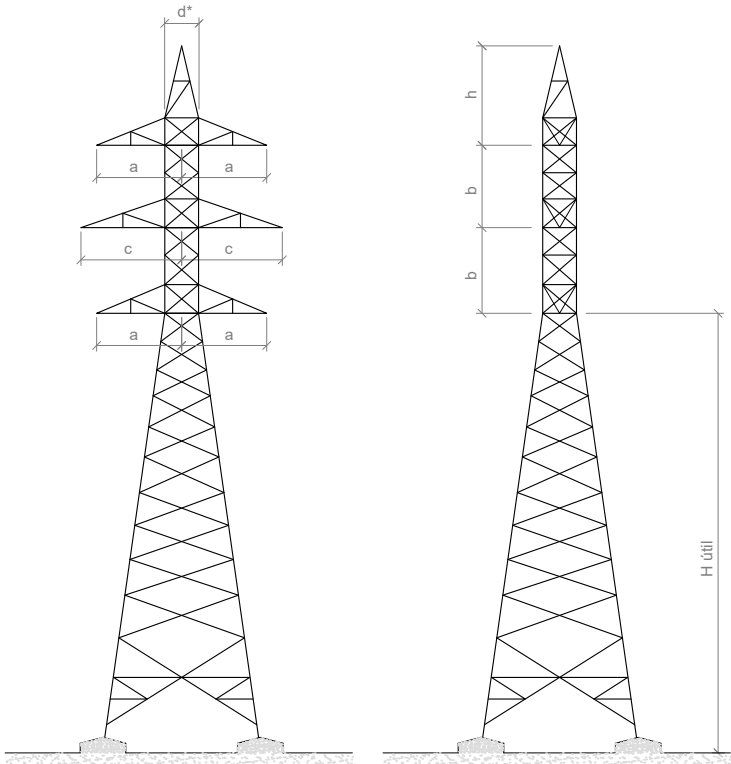
Ingeniera Industrial

Colegiada n.º 3420

al servicio de la empresa

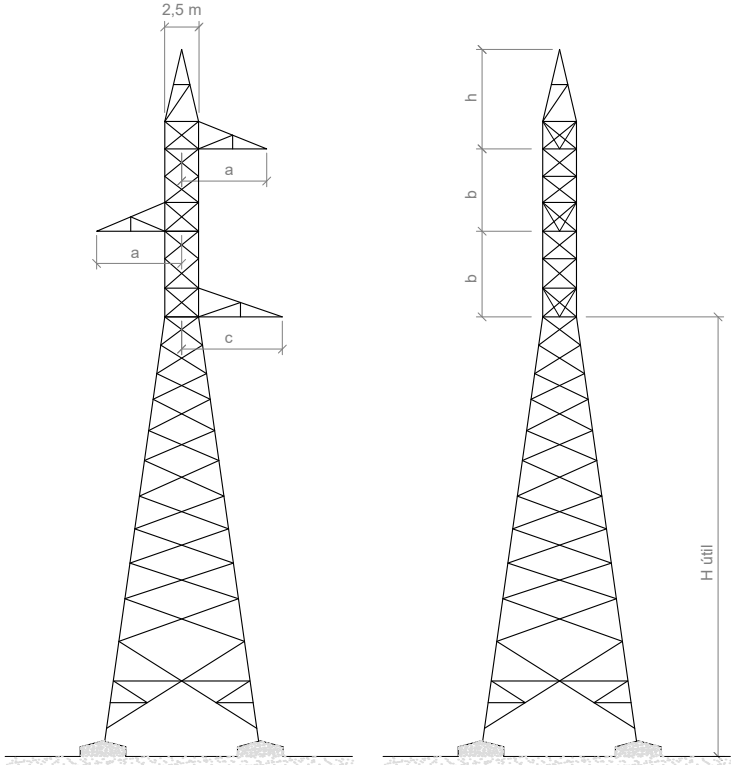
TALAYA GENERACIÓN

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

FECHA

NOMBRE

PLANO N

DIBUJADO

OCTUBRE 2024

DLD

HOJA

COMPROB.

OCTUBRE 2024

APS

ESCALA

PROYECTO MODIFICADO 2

LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6

TÍTULO

APOYOS TIPO

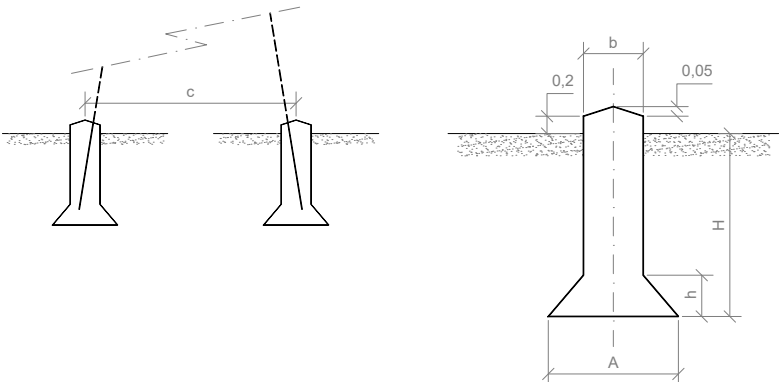


Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa



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. (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
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. (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

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

PLANO N

HOJA

ESCALA

TÍTULO

APOYOS TIPO

6

2

S/E

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

