



---

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV**  
**SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**

**SEPARATA**  
**AYUNTAMIENTO DE VINACEITE**

Términos Municipales de Vinaceite y Belchite  
(Provincias de Teruel y Zaragoza)

---



**En Zaragoza, enero de 2023**



## ÍNDICE

TABLA RESUMEN .....	2
1 ANTECEDENTES .....	2
2 OBJETO Y ALCANCE .....	3
3 DATOS DEL PROMOTOR.....	7
4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	8
4.1 PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VINACEITE.....	8
4.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VINACEITE.....	9
5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	10
6 TRAZADO DE LA LÍNEA .....	13
7 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA .....	13
8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN .....	16
9 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	19
9.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA.....	19
9.2 DATOS DEL CONDUCTOR.....	21
9.3 APOYOS.....	22
9.4 CIMENTACIONES .....	23
9.5 AISLAMIENTO .....	26
9.5.1 Descripción de cadenas según el tipo de apoyos .....	27
9.6 ACCESORIOS .....	27
9.7 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	27
9.8 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO .....	29
10 CONCLUSIÓN .....	31
11 PLANOS .....	32

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 N.º Colegiado.: 0002474  
 PEDRO MACHIN ITURRIA  
**VISADO N.º : VD00483-23A**  
**DE FECHA : 8/2/23**  
**E-VISADO**

## TABLA RESUMEN

<b>PROYECTO MODIFICADO 2</b> <b>LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA</b>	
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Categoría	Especial
Frecuencia	50 Hz
Zona climática	A
Nº de circuitos	2 (uno en reserva)
Velocidad de viento considerada	140 km/h
Nº de conductores por fase	2
Conductor	242-AL1/39-ST1A (LA-280)
Nº de cables de tierra/OPGW	1
Cable de tierra/OPGW	OPGW-53G68Z
Temperatura máxima de tendido del conductor	85°C
Capacidad de transporte del conductor	420,80 MW
Factor de potencia	0,95
Longitud	19.344 m
Tipo de aislamiento	Vidrio templado



## 1 ANTECEDENTES

La sociedad “ALMALEL SOLAR, S.L.” es la promotora de la línea 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA, ubicada en los términos municipales de Vinaceite y Belchite, en las provincias de Teruel y Zaragoza.

Con fecha de 26 de noviembre de 2020, se visó el proyecto administrativo “de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA”, 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-03974-20A.

En dicho proyecto, la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA tenía 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 / 30 MWp. Su titular es ENERGÍAS RENOVABLES DE JANO, S.L.

Posteriormente con fecha de 2 de junio de 2021, se visó el proyecto modificado “de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA”, 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-01824-21A.

Este modificado de proyecto recogía el rediseño de la línea motivado por la llegada a la SET Arbequina de la línea de evacuación de los parques eólicos “Bonastre 1”, “Bonastre 2”, “Bonastre 3”, “Bonastre 4” y del parque fotovoltaico “San Miguel E”, que finalmente también evacuaba su energía en la SET “Bonastre” y mediante una Línea Aérea AT en 220 kV llegaba a barras de la SET “Arbequina”. Además, se recogían los cambios de trazado a la llegada de SET “Almazara”.

Con fecha 26 de junio de 2022, el promotor recibió Resolución de la Dirección General de patrimonio Cultural, en la que indicaba que se debía de desafectar el entorno protegido del BIC de Nuestra Señora de El Pueyo.

Con fecha 1 de diciembre de 2022, el INAGA emitió Resolución por la que formulaba la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de PE Arbequina y las infraestructuras de evacuación SET Arbequina y Línea Aérea SET Arbequina – SET Almazara.

<b>PROYECTO MODIFICADO 2</b> <b>LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA</b> <b>Separata – Ayuntamiento de Vinaceite</b>		<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</b> Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA <b>VISADO Nº. : VD00483-23A</b> <b>FECHA : 3/2/23</b> <b>E-VISADO</b>
--	---	---

Con fecha 2 de diciembre de 2022 se presenta un documento al INAGA describiendo las modificaciones que ha sufrido el proyecto del PE Arbequina y la infraestructura de evacuación compartida, SET Arbequina y LAAT SET Arbequina a SET Almazara, motivadas por los condicionados 6.3 y 7.1 de la Declaración de Impacto Ambiental emitida por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) en fecha 1 de diciembre de 2022 y por el acuerdo de 30 de junio de 2022 de la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Zaragoza.

Con fecha 30 de diciembre de 2022, el INAGA responde al documento anterior, considerando que las modificaciones responden a lo solicitado.

En base a todo lo anteriormente mencionado, se redacta el presente modificado 2.

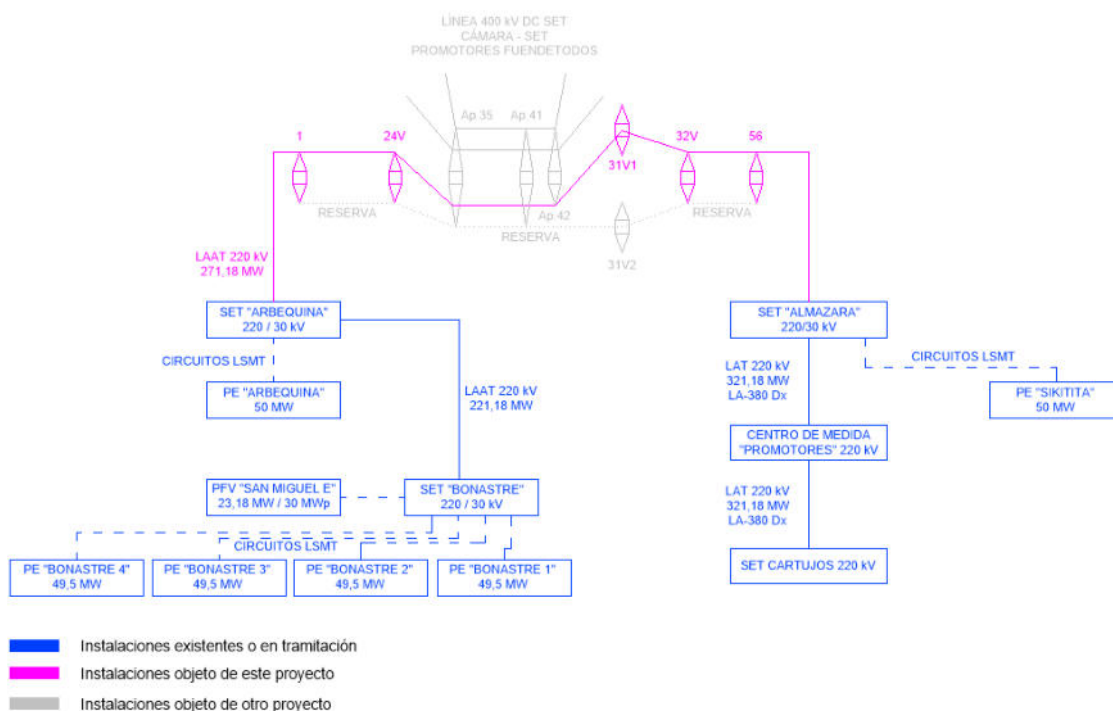
**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



## 2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto modificado 2 es la descripción del rediseño de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA, necesario para para evitar las afecciones al BIC “Nuestra Señora de El Pueyo” y para dar respuesta a los requerimientos de la Declaración de Impacto Ambiental. De forma adicional, los apoyos se cambiarán de tipología simple circuito a tipología doble circuito, para permitir la futura instalación de un segundo circuito, que no será objeto del presente proyecto modificado 2. En la medida de lo posible, se mantiene la ubicación ya proyectada para los apoyos del proyecto original y del proyecto modificado.

Se incluye a continuación el esquema de las instalaciones actualizado:



Es de señalar que, durante parte de su trazado, la línea en proyecto compartirá apoyos con la LÍNEA AÉREA DC A 400 kV “SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS”, entre sus apoyos Ap.35 y Ap.42. Los apoyos compartidos se describen, justifican y valoran en el proyecto de la línea “SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS”, mientras que en el presente proyecto se justifica el tendido de los cables, tanto de fase como de protección, de la línea 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA. Igualmente, el apoyo 31V2, necesario para el cruce

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
**Separata – Ayuntamiento de Vinaceite**



del futuro segundo circuito con la línea de 400 kV “ESCATRÓN – FUENDETODOS” de Red Eléctrica de España, será objeto de otro proyecto.

Los apoyos 33V, 34V y 35V han modificado ligeramente su ubicación por motivos técnicos, respecto a las ubicaciones presentadas en el proyecto de Compatibilidad Ambiental. Estas nuevas ubicaciones se encuentran en zonas de cultivo, reduciendo la afección a la vegetación natural.

En el presente proyecto modificado 2 se justifica el tendido de los dos circuitos de la línea SET ARBEQUINA – SET ALMAZARA, excepto en el tramo entre los apoyos Ap.35 y Ap.42, incluyendo el tramo Ap.41 y 32V. No obstante, el segundo circuito quedará en reserva y no se instalará por el momento, por lo que no se presupuesta en este proyecto modificado 2.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Con la presente separata, que sustituye a la anteriormente enviada, se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta su paso por el término municipal de Vinaceite, verificando el cumplimiento de medidas y distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

PROYECTO MODIFICADO 2  
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA  
Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



### 3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA, son los siguientes:

- Titular: **ALMALEL SOLAR, S.L.**
- CIF: B 99.542.284
- 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

El trazado de la línea es aéreo, discurriendo la traza en los términos municipales de Vinaceite y Belchite. En el término municipal de Vinaceite discurre el tramo comprendido entre el pórtico de la SET Arbequina y el vano tendido por los apoyos 4 y 5. En los siguientes apartados, así como en los planos, puede consultarse su descripción.

### 4.1 PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VINACEITE

<b>CAPITULO 1</b>	OBRA CIVIL	8.458 €
<b>CAPITULO 2</b>	APOYOS	81.814 €
<b>CAPITULO 3</b>	AISLAMIENTOS	33.555 €
<b>CAPITULO 4</b>	ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS	6.207 €
<b>CAPITULO 5</b>	CONDUCTORES	43.821 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>173.855 €</b>
	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	3.690 €
	GESTIÓN DE RESIDUOS	534 €
<b><u>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</u></b>		
	Presupuesto ejecución material por contrata	178.079 €
	Gastos Generales y dirección de Obra (13%)	23.150 €
	Beneficio Industrial (6%)	10.685 €
	<b>Total ejecución contrata</b>	<b>211.914 €</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material correspondiente al proyecto modificado de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA en la parte afectada en el término municipal de VINACEITE, a la cantidad de:

**CIENTO SETENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS (173.855 €).**

Zaragoza, enero de 2023  
 Fdo. Pedro Machín Iturria  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado N.º 2.474 del COIIAR

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
**Separata – Ayuntamiento de VINACEITE**



## 4.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VINACEITE

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
Nº Finca	Referencia catastral	Municipio	Polígono	Parcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	APOYOS			VUELO		Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m <sup>2</sup> )	Superficie Accesos (m <sup>2</sup> )	Superficie de Ocupación Temporal (m <sup>2</sup> )	Zona de No Edificabilidad (m <sup>2</sup> )
						% Apoyo	Código del Apoyo	Superficie apoyo (m <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Superficie vuelo (m <sup>2</sup> )				
1	44279B50200019	Vinaceite	502	00019	Labor o Labradío secoano					212,15	212,15			292,94
2	44279B50200020	Vinaceite	502	00020	Labor o Labradío secoano	1,00	1	84,45	175,70	2798,82	3553,70	754,89	1083,83	1485,16
3	44279B50209005	Vinaceite	502	09005	Vía de comunicación de dominio público				35,81	810,76	810,76			303,95
4	44279B50300004	Vinaceite	503	00004	Labor o Labradío secoano				158,48	4336,44	4814,29	477,86		1681,27
5	44279B50300006	Vinaceite	503	00006	Labor o Labradío secoano				154,40	4279,54	4279,54			1542,55
6	44279B50300015	Vinaceite	503	00015	Labor o Labradío secoano	1,00	3	71,40	399,23	9399,72	9809,03	409,31	970,40	3976,36
7	44279B50300016	Vinaceite	503	00016	Labor o Labradío secoano	1,00	2	46,24	164,69	3075,36	3179,78	104,42	1036,86	1642,47
8	44279B50300035	Vinaceite	503	00035	Labor o Labradío secoano	1,00	4	71,41	106,47	2075,91	2312,68	236,77	924,95	1049,46
9	44279B50300036	Vinaceite	503	00036	Labor o Labradío secoano				149,83	3580,95	3580,95			1501,01
10	44279B50300037	Vinaceite	503	00037	Labor o Labradío secoano				134,08	4327,33	4327,33			1246,51
11	44279B50309003	Vinaceite	503	09003	Vía de comunicación de dominio público				7,73	123,29	123,29			77,68

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



## 5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea de alta tensión seguirá discurriendo por los términos municipales de Vinaceite y Belchite, en las provincias de Teruel y Zaragoza, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Saso	Vinaceite
Saso Pino cruzado La Dehesa Escaramaches Amutel Sarretilla Sardón	Belchite

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


NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	DENOMINACIÓN DEL APOYO EN EL PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS	
		X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
P	PÓRTICO SET ARBEQUINA	699.624	4.574.391
1	IC -55000-20-N1121	699.596	4.574.381
2	CO -12000-21-N3784	699.297	4.574.217
3	CO -12000-30-N3781	698.956	4.574.029
4	CO -12000-30-N3781	698.595	4.573.830
5	CO -12000-21-N3881	698.274	4.573.653
6	CO -12000-27-N3781	698.001	4.573.503
7	CO -12000-27-N3781	697.651	4.573.310
8	CO -12000-30-N3781	697.289	4.573.111
9	GCO -40000-25-N1232	696.946	4.572.922
10	CO -12000-27-N3781	696.589	4.572.906
11	CO -12000-24-N3781	696.211	4.572.889
12	CO -12000-27-N3781	695.901	4.572.875
13	CO -12000-27-N3781	695.505	4.572.857
14	CO -12000-30-N3781	695.102	4.572.839
15	CO -12000-30-N3781	694.699	4.572.821
16	CO -12000-24-N3781	694.303	4.572.803
17	CO -12000-24-N3781	693.960	4.572.788
18	CO -12000-21-N3881	693.663	4.572.775
19	CO -12000-30-N3781	693.276	4.572.757
20	CO -27000-21-N3784	692.903	4.572.741
21	CO -27000-21-N3784	692.556	4.572.650
22V	CO -12000-24-N3781	692.243	4.572.492
23V	CO -33000-18-N3784	691.986	4.572.362

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002474  
 PEDRO MACHIN ITURRIA  
**VISADO Nº. : VD00483-23A**  
**DE FECHA : 8/2/23**  
**E-VISADO**

NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	DENOMINACIÓN DEL APOYO EN EL PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS	
		X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
24V	CO -27000-18-N3784	691.715	4.572.323
Ap. 35*	OBJETO DE OTRO PROYECTO	691.442	4.572.351
Ap.36 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	691.093	4.572.480
Ap.37 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	690.768	4.572.600
Ap.38 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	690.442	4.572.720
Ap.39 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	690.117	4.572.840
Ap.40 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	689.790	4.572.960
Ap.41 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	689.578	4.573.038
Ap.42 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	689.211	4.573.174
31V1	HAR-9000-13	689.208	4.573.245
32V	HAR-13000-22	689.203	4.573.357
33V	CO -12000-15-N3784	689.095	4.573.389
34V	CO -18000-18-N3784	688.869	4.573.458
35V	CO -33000-18-N3784	688.575	4.573.540
36V	GCO -40000-35-N1232	688.224	4.573.764
37V	GCO -40000-25-N1232	688.006	4.574.105
38V	CO -33000-24-N3784	687.732	4.574.209
39V	CO -12000-30-N3781	687.366	4.574.205
40V	GCO -40000-20-N1232	687.023	4.574.202
41	CO -12000-30-N3781	686.672	4.574.433
42	CO -18000-24-N3784	686.385	4.574.622
43	CO -12000-27-N3781	686.075	4.574.810
44	GCO -40000-25-N1232	685.739	4.575.013
45V	CO -12000-27-N3781	685.672	4.575.293
46V	CO -12000-30-N3781	685.604	4.575.582
47V	CO -12000-27-N3781	685.512	4.575.969
48V	GCO -40000-20-N1232	685.449	4.576.234
49V	CO -12000-30-N3781	685.138	4.576.401
50V1	CO -12000-18-N3781	684.854	4.576.555
50V2	CO -12000-21-N3781	684.569	4.576.708
51	GCO -40000-25-N1232	684.285	4.576.861
52	CO -12000-30-N3781	684.071	4.577.189
53	CO -12000-15-N3784	683.923	4.577.417
54	GCO -40000-40-N1232	683.774	4.577.645
55	CO -18000-42-N3784	683.400	4.577.699
56	IC -55000-15-N1121	683.183	4.577.730
P2	PÓRTICO SET ALMAZARA	683.156	4.577.717

<p><b>PROYECTO MODIFICADO 2</b>  <b>LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA</b>  <b>Separata – Ayuntamiento de Vinaceite</b></p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">VISADO Nº.: VD00483-23A DE FECHA: 3/2/23</p> <p style="font-size: x-large; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--

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. No obstante, se verificarán antes de la construcción.

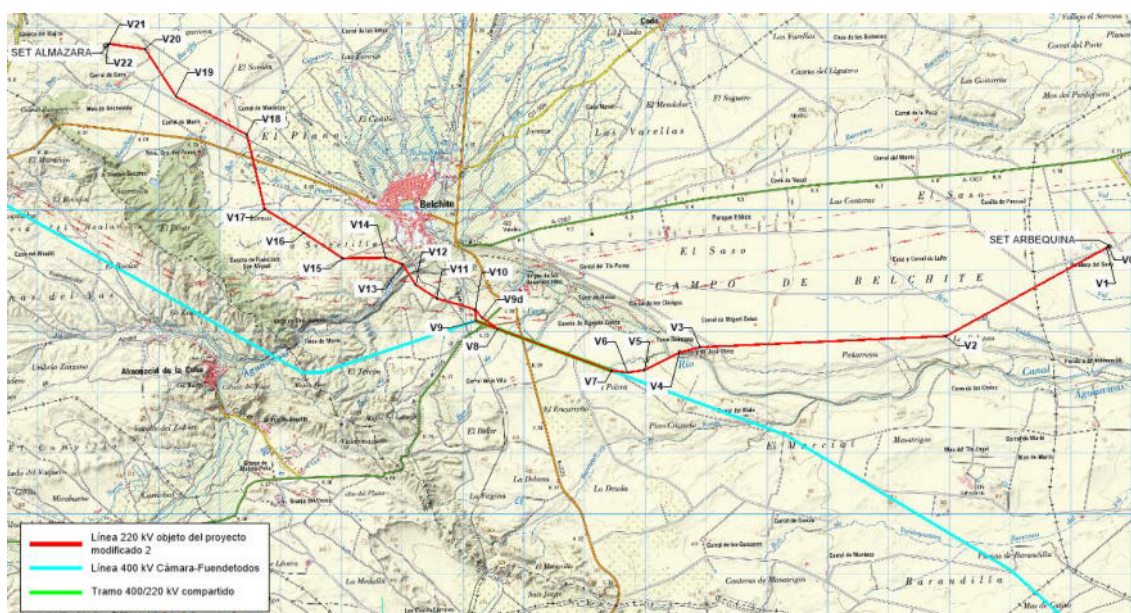
**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
**Separata – Ayuntamiento de Vinaceite**



## 6 TRAZADO DE LA LÍNEA

La LÍNEA 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA discurrirá por los Términos Municipales de Vinaceite y Belchite, en las provincias de Teruel y Zaragoza.

El origen de la línea es el pórtico de la SET ARBEQUINA 220/30 kV (vértice V0), objeto de otro proyecto y su final es el pórtico de la SET ALMAZARA 220/30 kV (vértice V22), objeto de otro proyecto.



TRAMO PRINCIPAL				
Nº Alineación	Vértices	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	0-1	P-1	30	Vinaceite
2	1-2	1-9	3.025	Vinaceite y Belchite
3	2-3	9-20	4.047	Belchite
4	3-4	20-21	359	Belchite
5	4-5	21-23V	638	Belchite
6	5-6	23V-24V	274	Belchite
7	6-7	24V-Ap.35	274	Belchite
8	7-8	Ap.35-Ap.41	1.986	Belchite
9	8-9	Ap.36-Ap.42	392	Belchite
10	9-10	Ap.42-32V	184	Belchite
11	10-11	32V-35V	654	Belchite
12	11-12	35V-36V	416	Belchite
13	12-13	36V-37V	405	Belchite
14	13-14	37V-38V	293	Belchite
15	14-15	38V-40V	709	Belchite
16	15-16	40V-42	763	Belchite

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 N.º Colegiado.: 0002474  
 PEDRO MACHIN ITURRIA  
**VISADO N.º : VD00483-23A**  
**FECHA : 3/2/23**  
**E-VISADO**

TRAMO PRINCIPAL				
Nº Alineación	Vértices	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
17	16-17	42-44	756	Belchite
18	17-18	44-48V	1.255	Belchite
19	18-19	48V-51	1.322	Belchite
20	19-20	51-54	935	Belchite
21	20-21	54-56	597	Belchite
22	21-22	56-P	30	Belchite
<b>TOTAL</b>			<b>19.344</b>	



## 7 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.





## 8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ICT-LAT 07 del R.L.A.T.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Distancia mínima	Condición	Observaciones
Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas	Tensión más elevada de la red $U_s$ (kV) = 245 kV $D_{el} = 1,70$ m $D_{pp} = 2,00$ m	Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado 5.4.2. del ITC-LAT 07 del RLAT.
Entre conductores	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 0,85 \cdot D_{pp}$	D = separación en m K = coef. de oscilación (tabla 16 apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del RLAT) F = fecha máxima en m (apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del RLAT) L = longitud de la cadena de suspensión en m
A terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables	La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores queden por encima a una altura mínima de: $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 7,00$ m (mínimo 7 m)	Habrà que tener en cuenta la flecha máxima prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorable. En lugares de difícil acceso, se reducirá hasta un metro. Sí atraviesan explotaciones ganaderas o agrícolas la altura mínima será 7 m.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Entre conductor y apoyo: <b>5 m</b> (Para $132 < U \leq 220$ kV)  Entre conductores: $D_{add} + D_{pp} = D_{add} + 2,0 = 5,5$ m $D_{add}$ según tabla (*)	-
Carreteras	$D_{add} + D_{el} = 7,5 + 1,7$ (mínimo 9,2 m)	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a <b>1,5 veces</b> su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a <b>50 m</b> en autopistas, autovías y vías rápidas y a <b>25 m</b> en el resto de la Red de Carreteras del Estado.  Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002474  
 PEDRO MACHIN ITURRIA  
**VISADO Nº. : VD00483-23A**  
**DE FECHA : 8/2/23**  
**E-VISADO**

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Ferrocarriles sin electrificar	Mismas condiciones que para el cruzamiento en Carreteras.	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de <b>50 m</b> hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea.  En ningún caso podrán instalarse apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a <b>1,5 veces</b> la altura del apoyo.  Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	La distancia mínima vertical entre los conductores, con su máxima flecha vertical prevista, y el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será:  <b><math>D_{add}+D_{el} = 3,5 + 1,7</math></b> (mínimo de <b>5,2 m</b> )	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Teleféricos y cables transportados	La distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos, con su máxima flecha vertical prevista, y la parte más elevada del teleférico será:  <b><math>D_{add}+D_{el} = 4,5 + 1,7</math></b> (mínimo de <b>6,2 m</b> )	La distancia horizontal entre la parte más próxima del teleférico y los apoyos de la línea eléctrica en el vano de cruce será como mínimo la que se obtenga de la fórmula indicada.  El teleférico deberá ser puesto a tierra a cada lado del cruce, de acuerdo con las prescripciones del apartado 7 del ITC-LAT 07 del RLAT.
Ríos y canales, navegables o flotables	La altura mínima de los conductores eléctricos sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será:  <b><math>G+D_{add}+D_{el} = G+2,3+1,7</math></b>  G es el gálibo. Si no está definido se utilizará un valor de 4,7 m.	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de <b>25 m</b> .

(\*)

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	$D_{add}$ (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce $\leq 25$ m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce $> 25$ m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
<b>220</b>	<b>3,5</b>	



**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
Separata – Ayuntamiento de Vinaceite

(\*)

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D <sub>add</sub> (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
400	4	

DISTANCIAS DE SEGURIDAD	
Paralelismo	Condición / Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Se evitará la construcción de líneas paralelas a distancias inferiores a <b>1,5 veces</b> la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.
Carreteras	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a <b>1,5 veces</b> su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 m en el resto de la Red de Carreteras del Estado.  Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles sin electrificar	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de <b>50 m</b> hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea.  Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Ríos y canales, navegables o flotables	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de <b>25 m</b> .



## 9 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 9.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

- Tensión (kV): ..... 220
- Longitud (m): ..... 19.344
- Categoría de la línea: ..... Especial
- Zona/s por la/s que discurre: ..... Zona A
- 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: ..... 59 (51 en proyecto)
- Nº de vanos: ..... 61
- Aislamiento: ..... Cadenas con elementos U120B de vidrio templado  
Suspensión: ..... 16 elementos  
Amarre: ..... 2x16 elementos
- Cota más baja (m): ..... 351
- Cota más alta (m): ..... 493

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)
P	351,32	-	30	FL	Normal	-
1	351,53	30	341	FL	Normal	-
2	355,04	341	389	AL-AM	Normal	-
3	357,86	389	411	AL-SU	Normal	-
4	360,9	411	367	AL-SU	Normal	-
5	363,69	367	311	AL-SU	Normal	-
6	366,61	311	398	AL-SU	Normal	-
7	367,44	398	412	AL-SU	Normal	-
8	369,83	412	392	AL-SU	Normal	-
9	372,6	392	357	AN-ANC	Normal	170,8
10	377,62	357	378	AL-SU	Normal	-

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002474  
 PEDRO MACHIN ITURRIA

**VISADO Nº. : VD00483-23A**  
**FECHA : 3/2/23**

**E-VISADO**

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
11	381,81	378	310	AL-SU	Normal	-
12	384	310	396	AL-SU	Normal	-
13	388,11	396	393	AL-SU	Normal	-
14	391,84	393	413	AL-SU	Normal	-
15	394,64	413	396	AL-SU	Normal	-
16	400,13	396	342	AL-SU	Normal	-
17	403,12	342	297	AL-SU	Normal	-
18	406,72	297	387	AL-SU	Normal	-
19	410,36	387	373	AL-SU	Normal	-
20	412,23	373	358	AN-ANC	Normal	186,61
21	392,98	358	350	AN-ANC	Normal	186,45
22V	399,9	350	288	AL-SU	Normal	-
23V	408,2	288	273	AN-ANC	Normal	179,29
24V	411,52	273	273	AN-ANC	Normal	184,34
Ap. 35*	415,26	273	371	AN-ANC	Normal	184,11
Ap.36 *	419,9	371	346	AL-SU	Normal	-
Ap.37 *	423,54	346	347	AL-SU	Normal	-
Ap.38 *	429,9	347	346	AL-SU	Normal	-
Ap.39 *	433,32	346	347	AL-SU	Normal	-
Ap.40 *	438,39	347	225	AL-SU	Normal	-
Ap.41 *	443,08	225	391 ó 320	AN-ANC	Normal	191,43
Ap.42 *	449,97	391	71	AN-ANC	Normal	125,26
31V1	447,44	71	112	AL-AM	Normal	-
32V	440,27	112	112	AN-ANC	Normal	164,33
33V	442,53	112	236	AN-AM	Normal	
34V	453,01	236	305	AN-ANC	Normal	
35V	464,58	305	416	AN-ANC	Normal	181,4
36V	458,13	416	405	AN-ANC	Normal	172,38
37V	472,27	405	292	AN-ANC	Normal	159,19
38V	483,61	292	365	AN-ANC	Normal	176,51
39V	489,85	365	343	AL-SU	Normal	-
40V	492,49	343	419	AN-ANC	Normal	162,42
41	481,23	419	343	AL-SU	Normal	-
42	474,32	343	363	AN-ANC	Normal	197,65
43	459,71	363	392	AL-SU	Normal	-
44	458,4	392	287	AN-ANC	Normal	149,54
45V	447,67	287	297	AL-SU	Normal	-
46V	442,21	297	398	AL-SU	Normal	-
47V	426,69	398	272	AL-SU	Normal	-
48V	425,14	272	352	AN-ANC	Normal	146,33
49V	431,99	352	323	AL-SU	Normal	-

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
50V1	444,38	323	323	AL-SU	Normal	-
50V2	443,91	323	323	AL-SU	Normal	-
51	445,46	323	391	AN-ANC	Normal	168,22
52	441,39	391	271	AL-SU	Normal	-
53	439,32	271	272	AL-AM	Normal	-
54	442,6	272	377	AN-AM	Normal	145,81
55	454,1	377	219	AL-AM	Normal	-
56	456,45	219	30	FL	Normal	FL
P2	459,22	30	-	FL	Normal	FL

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

## 9.2 DATOS DEL CONDUCTOR

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

- Denominación: ..... *LA-280 (242-AL1/39-ST1A)*
- Sección total (mm<sup>2</sup>): ..... 281,6
- Diámetro total (mm): ..... 21,80
- Número de hilos de aluminio: ..... 26
- Número de hilos de acero: ..... 7
- Carga de rotura (kg): ..... 8.620
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): ..... 0,1194
- Peso (kg/m): ..... 0,977
- Coeficiente de dilatación (°C): ..... 1,89·E<sup>-5</sup>
- Módulo de elasticidad (kg/mm<sup>2</sup>): ..... 7.700
- Tense máximo (Kg – Zona A): ..... 2.700

El cable de protección elegido es el siguiente:

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



- Denominación: ..... *OPGW-53G68Z*
- Diámetro (mm):..... 15,3
- Peso (kg/m):..... 0,67
- Sección (mm<sup>2</sup>):..... 118,7
- Coeficiente de dilatación (°C): ..... 1,41·E<sup>-5</sup>
- Módulo de elasticidad (daN/mm<sup>2</sup>):..... 11.804
- Carga de rotura (daN):..... 9.967
- Tense máximo (daN – Zona A):..... 2.500

El tendido se efectuará de acuerdo con las tablas de tensiones y flechas obtenidas mediante programa de cálculo basado en la ecuación de cambio de condiciones.

### 9.3 APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente, según el fabricante IMEDEXSA o similar.

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"	
P	FL	N	SET ARBEQUINA	15	N/A				
1	FL	N	IC -55000-20-N1121	20	5,8	4,5	5	7,2	16332
2	AL-AM	N	CO -12000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	6,6	6263
3	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
4	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
5	AL-SU	N	CO -12000-21-N3881	21	5,5	4,9	4,9	4,3	6193
6	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
7	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
8	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
9	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
10	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
11	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
12	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
13	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
14	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
15	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
16	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
17	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
18	AL-SU	N	CO -12000-21-N3881	21	5,5	4,9	4,9	4,3	6193
19	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
20	AN-ANC	N	CO -27000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9406
21	AN-ANC	N	CO -27000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9406
22V	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
23V	AN-ANC	N	CO -33000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	9304
24V	AN-ANC	N	CO -27000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	8509
Ap. 35*	AN-ANC	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	24	5,5	4,6	4,9	6,6	-

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002474  
 PEDRO MACHIN ITURRIA  
**VISADO Nº. : VD00483-23A**  
**FECHA : 3/2/23**  
**E-VISADO**

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"	
Ap.36 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	27	5,5	4,6	4,6	5,2	-
Ap.37 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	30	5,5	4,6	4,6	5,2	-
Ap.38 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	27	5,5	4,6	4,6	5,2	-
Ap.39 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	30	5,5	4,6	4,6	5,2	-
Ap.40 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	27	5,5	4,9	4,9	5,2	-
Ap.41 *	AN-ANC	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	27	5,5	4,9	4,9	6,6	-
Ap.42 *	AN-ANC	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	25	5,8	6,5	6,5	8,6	-
31V1	AL-AM	N	HAR-9000-13	10,86	-	-	-	-	4356
32V	AN-ANC	N	HAR-13000-22	19,32	-	-	-	-	4818
33V	AN-AM	N	CO -12000-15-N3784	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5083
34V	AN-ANC	N	CO -18000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	6705
35V	AN-ANC	N	CO -33000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	9304
36V	AN-ANC	N	GCO -40000-35-N1232	35	5,6	5,6	6	7,65	18525
37V	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
38V	AN-ANC	N	CO -33000-24-N3784	24	5,5	4,6	4,9	6,6	11147
39V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
40V	AN-ANC	N	GCO -40000-20-N1232	20	5,6	5,6	6	7,65	11815
41	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
42	AN-ANC	N	CO -18000-24-N3784	24	5,5	4,6	4,9	6,6	8123
43	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
44	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
45V	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
46V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
47V	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
48V	AN-ANC	N	GCO -40000-20-N1232	20	5,6	5,6	6	7,65	11815
49V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
50V1	AL-SU	N	CO -12000-18-N3781	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5598
50V2	AL-SU	N	CO -12000-21-N3781	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6157
51	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
52	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
53	AL-AM	N	CO -12000-15-N3784	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5083
54	AN-AM	N	GCO -40000-40-N1232	40	5,6	5,6	6	7,65	21314
55**	AL-AM	N	CO -18000-42-N3784	42	5,5	4,6	4,9	6,6	14961
56	FL	N	IC -55000-15-N1121	15	5,8	4,5	5	7,2	14050
P2	FL	N	SET ALMAZARA	15	N/A				

\*: Apoyos objeto de otro proyecto.

\*\* : Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberá validarse antes de su instalación.

## 9.4 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:





**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
 Separata – Ayuntamiento de Vinaceite

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
1	IC -55000-20-N1121	NORMAL	Circular con cueva	3,05	1,6	1,45	4,1	6,14	43,03	44,46
2	CO -12000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
3	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
4	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
5	CO -12000-21-N3881	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
6	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
7	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
8	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
9	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	1,5	1,3	3,8	7,3	27,61	28,76
10	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
11	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25	10,93
12	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
13	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
14	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
15	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
16	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25	10,93
17	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25	10,93
18	CO -12000-21-N3881	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
19	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
20	CO -27000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,15	0,7	1,3	3,7	5,35	22,60	23,75
21	CO -27000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,15	0,7	1,3	3,7	5,35	22,60	23,75
22V	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25	10,93
23V	CO -33000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	0,85	1,3	3,9	4,85	25,33	26,48
24V	CO -27000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,1	0,65	1,3	3,7	4,85	22,20	23,35
Ap. 35*	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.36 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.37 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.38 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.39 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.40 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.41 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.42 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
31V1	HAR-9000-13	NORMAL	Monobloque	1,93	-	-	2,53	-	18,84	19,78
32V	HAR-13000-22	NORMAL	Monobloque	2,3	-	-	2,95	-	46,83	49,17
33V	CO -12000-15-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,4	0,45	1,1	3,35	4,32	9,77	10,45
34V	CO -18000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,75	0,5	1,1	3,35	4,85	14,20	15,19
35V	CO -33000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	0,55	1,3	3,7	4,85	25,33	26,48
36V	GCO -40000-35-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,65	0,65	1,3	3,8	9,37	28,34	29,49
37V	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	1,1	1,3	3,8	7,3	27,61	28,76
38V	CO -33000-24-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	1,5	1,35	3,9	5,92	26,82	28,06
39V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,85	1	3,05	6,95	10,41	11,09
40V	GCO -40000-20-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,55	0,45	1,3	3,8	6,28	27,25	28,40

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
**Separata – Ayuntamiento de Vinaceite**

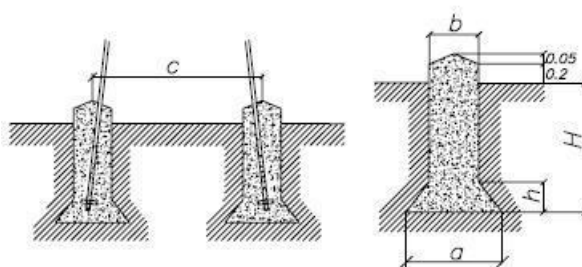


Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
41	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41	11,09
42	CO -18000-24-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,8	0,45	1,1	3,35	5,92	14,49	15,32
43	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,6	1	3,05	6,4	10,41	11,09
44	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	0,45	1,3	3,8	7,3	27,61	28,76
45V	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,4	10,41	11,09
46V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
47V	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
48V	GCO -40000-20-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,55	0,45	1,3	3,8	6,28	27,25	28,40
49V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41	11,09
50V1	CO -12000-18-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,45	1	2,95	4,85	9,92	10,60
50V2	CO -12000-21-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
51	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	0,4	1,3	3,8	7,3	27,61	28,76
52	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41	11,09
53	CO -12000-15-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,4	0,45	1	2,95	4,32	9,77	10,45
54	GCO -40000-40-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,7	0,35	1,3	3,8	10,39	29,11	30,26
55**	CO -18000-42-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,2	1,15	1,3	3,8	9,06	40,00	42,00
56	IC -55000-15-N1121	NORMAL	Circular con cueva	2,9	1,5	1,4	4,05	5,3	38,37	39,70

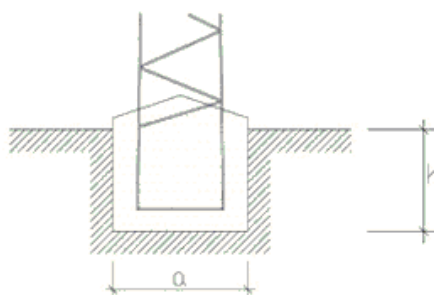
\*: Apoyos objeto de otro proyecto.

\*\* : Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberá validarse antes de su instalación.

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos correspondientes al proyecto es de 938,06 m³.



**Cimentación tetrabloque (circular con cueva)**



**Cimentación monobloque**



## 9.5 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:..... U120B
- 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): .... 1.120 (16 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV):..... 1.600 (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 simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:..... U120B
- 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): .... 1.120 (16 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): ..... 1.600 (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 (º): ..... 20

### 9.5.1 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 U120B.

2 Ud. – Grapa 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 simple, con 2x16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.

2 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

## 9.6 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: Según lo requerido por la Declaración de Impacto ambiental de la línea, se instalarán dispositivos salvapájaros tipo espiral de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro, sobre el cable de tierra (OPGW); estos dispositivos serán de color naranja o blanco, para facilitar su visibilidad, con una cadencia de 10 m. En los vanos comprendidos entre los apoyos 8 y 40V, en lugar de los dispositivos de tipo espiral se instalarán salvapájaros tipo BATR (o aspa reflectante) con una cadencia de 5 metros.

## 9.7 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup>, 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 consideran 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:

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

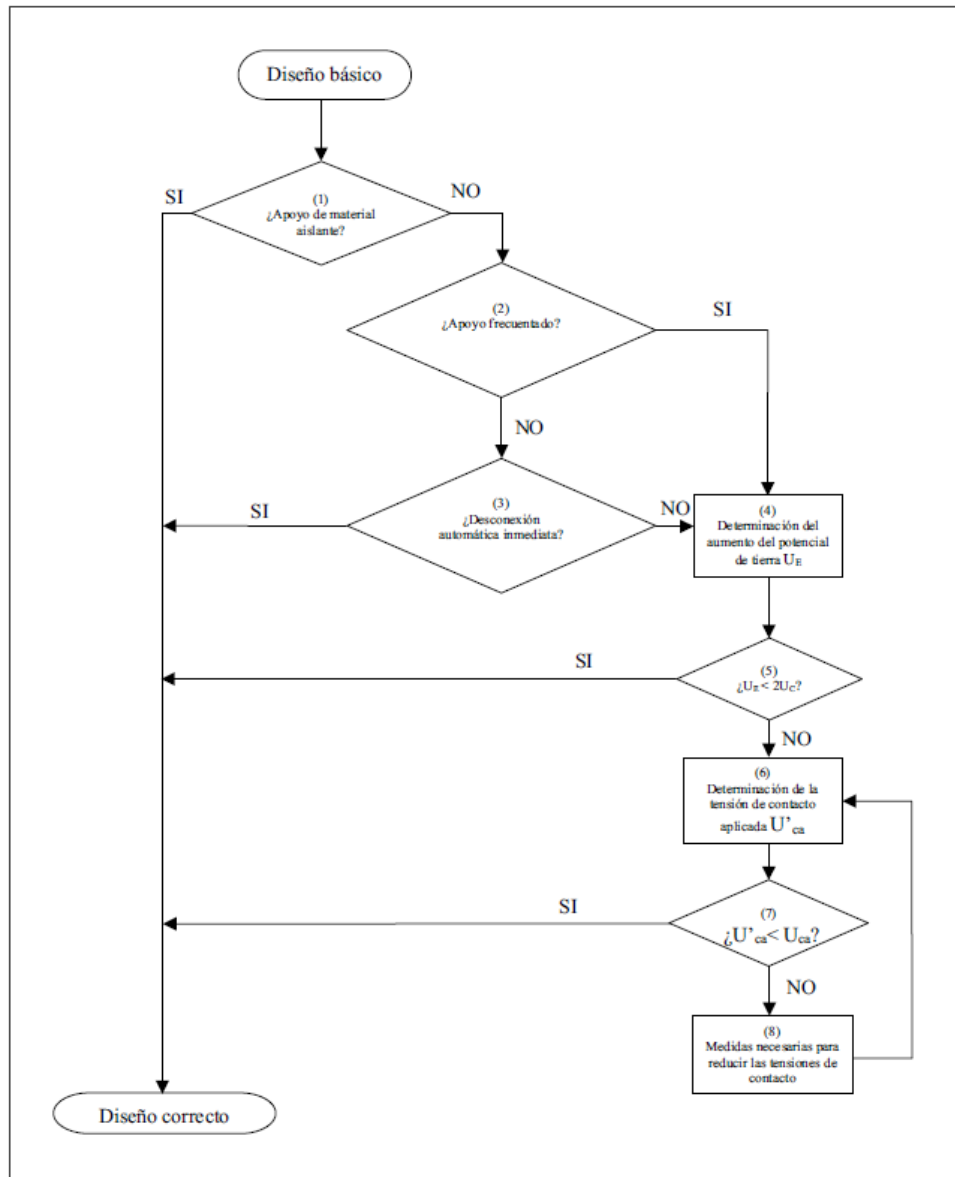
donde:

$\rho_s$ : 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:



## 9.8 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.

<b>PROYECTO MODIFICADO 2</b> <b>LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA</b> <b>Separata – Ayuntamiento de Vinaceite</b>	 <b>ATAR</b> GENERAL	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</b> Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA <b>VISADO Nº. : VD00483-23A</b> <b>DE FECHA : 3/2/23</b> <b>E-VISADO</b>
--	---	--

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.

**PROYECTO MODIFICADO 2**  
**LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA**  
**Separata – Ayuntamiento de Vinaceite**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº.Colegiado.: 0002474  
PEDRO MACHIN ITURRIA  
VISADO Nº. : VD00483-23A  
FECHA : 3/2/23  
**E-VISADO**

## 10 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 AYUNTAMIENTO DE VINACEITE se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

**Zaragoza, enero de 2023**  
**Fdo. Pedro Machín Iturria**  
**Ingeniero Industrial**  
**Colegiado Nº 2.474 del COIIAR**





## 11 PLANOS

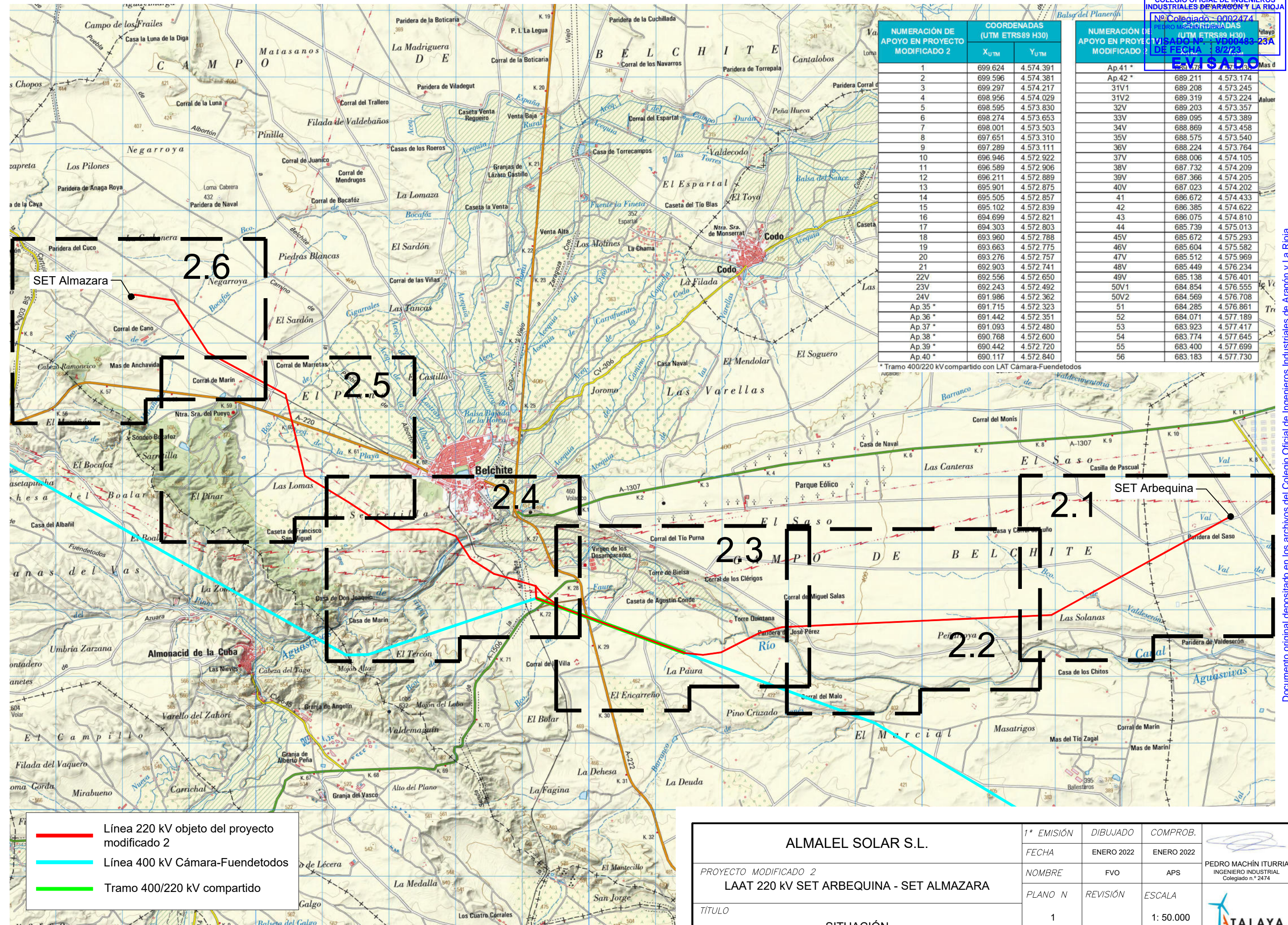
- SITUACIÓN
- PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA Y ORTOFOTO
- PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO
- PLANTA PERFIL
- APOYOS TIPO
- PUESTA A TIERRA DE APOYOS

**REVISADO**

NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS (UTM ETRS89 H30)	
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
1	699.624	4.574.391
2	699.596	4.574.381
3	699.297	4.574.217
4	698.956	4.574.029
5	698.595	4.573.830
6	698.274	4.573.653
7	698.001	4.573.503
8	697.651	4.573.310
9	697.289	4.573.111
10	696.946	4.572.922
11	696.589	4.572.906
12	696.211	4.572.889
13	695.901	4.572.875
14	695.505	4.572.857
15	695.102	4.572.839
16	694.699	4.572.821
17	694.303	4.572.803
18	693.960	4.572.788
19	693.663	4.572.775
20	693.276	4.572.757
21	692.903	4.572.741
22V	692.556	4.572.650
23V	692.243	4.572.492
24V	691.986	4.572.362
Ap.35 *	691.715	4.572.323
Ap.36 *	691.442	4.572.351
Ap.37 *	691.093	4.572.480
Ap.38 *	690.768	4.572.600
Ap.39 *	690.442	4.572.720
Ap.40 *	690.117	4.572.840

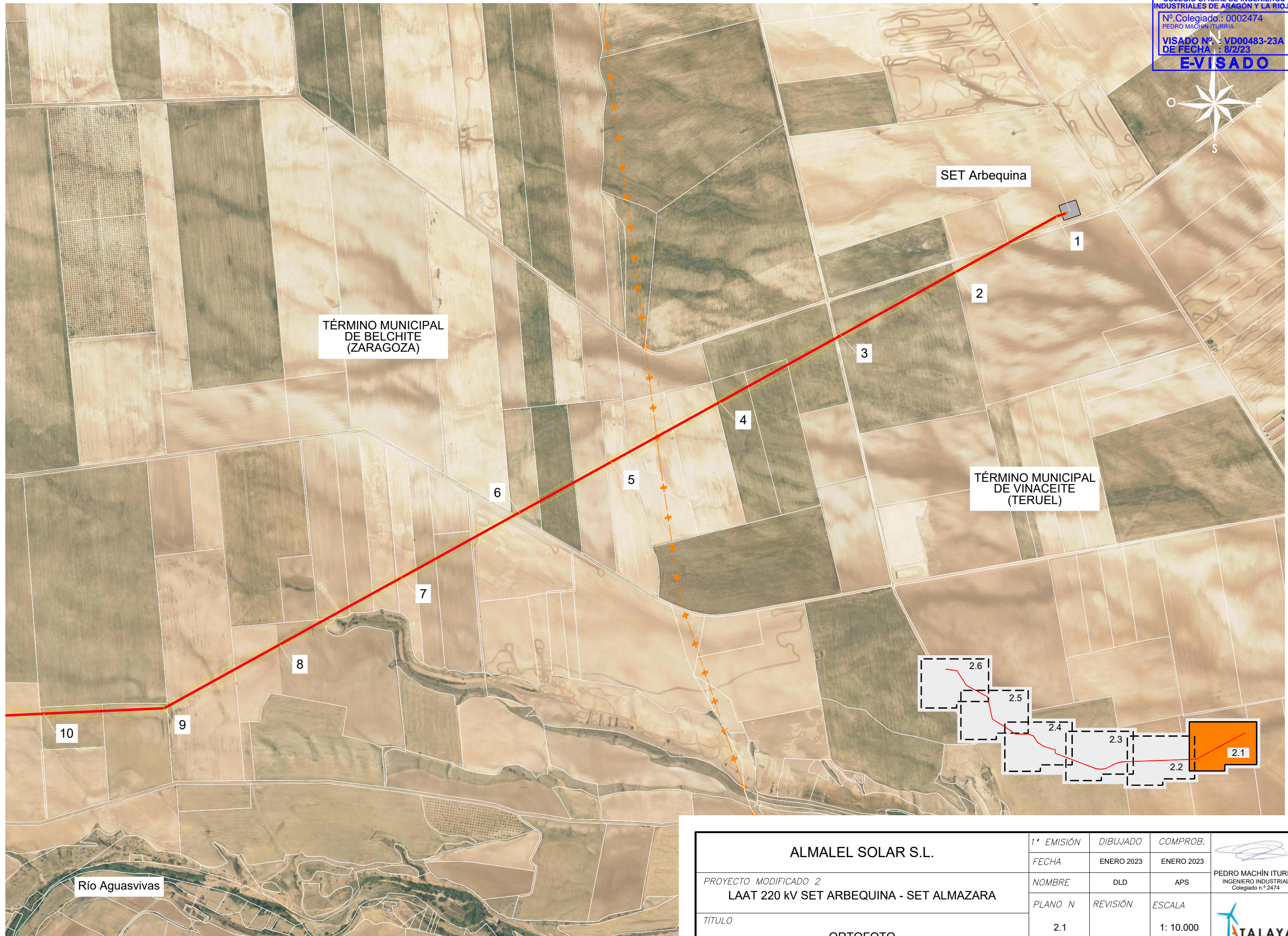
NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS (UTM ETRS89 H30)	
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
Ap.41 *	689.771	4.573.330
Ap.42 *	689.211	4.573.174
31V1	689.208	4.573.245
31V2	689.319	4.573.224
32V	689.203	4.573.357
33V	689.095	4.573.389
34V	688.869	4.573.458
35V	688.575	4.573.540
36V	688.224	4.573.764
37V	688.006	4.574.105
38V	687.732	4.574.209
39V	687.366	4.574.205
40V	687.023	4.574.202
41	686.672	4.574.433
42	686.385	4.574.622
43	686.075	4.574.810
44	685.739	4.575.013
45V	685.672	4.575.293
46V	685.604	4.575.582
47V	685.512	4.575.969
48V	685.449	4.576.234
49V	685.138	4.576.401
50V1	684.854	4.576.555
50V2	684.569	4.576.708
51	684.285	4.576.861
52	684.071	4.577.189
53	683.923	4.577.417
54	683.774	4.577.645
55	683.400	4.577.699
56	683.183	4.577.730

\* Tramo 400/220 kV compartido con LAT Cámara-Fuendetodos

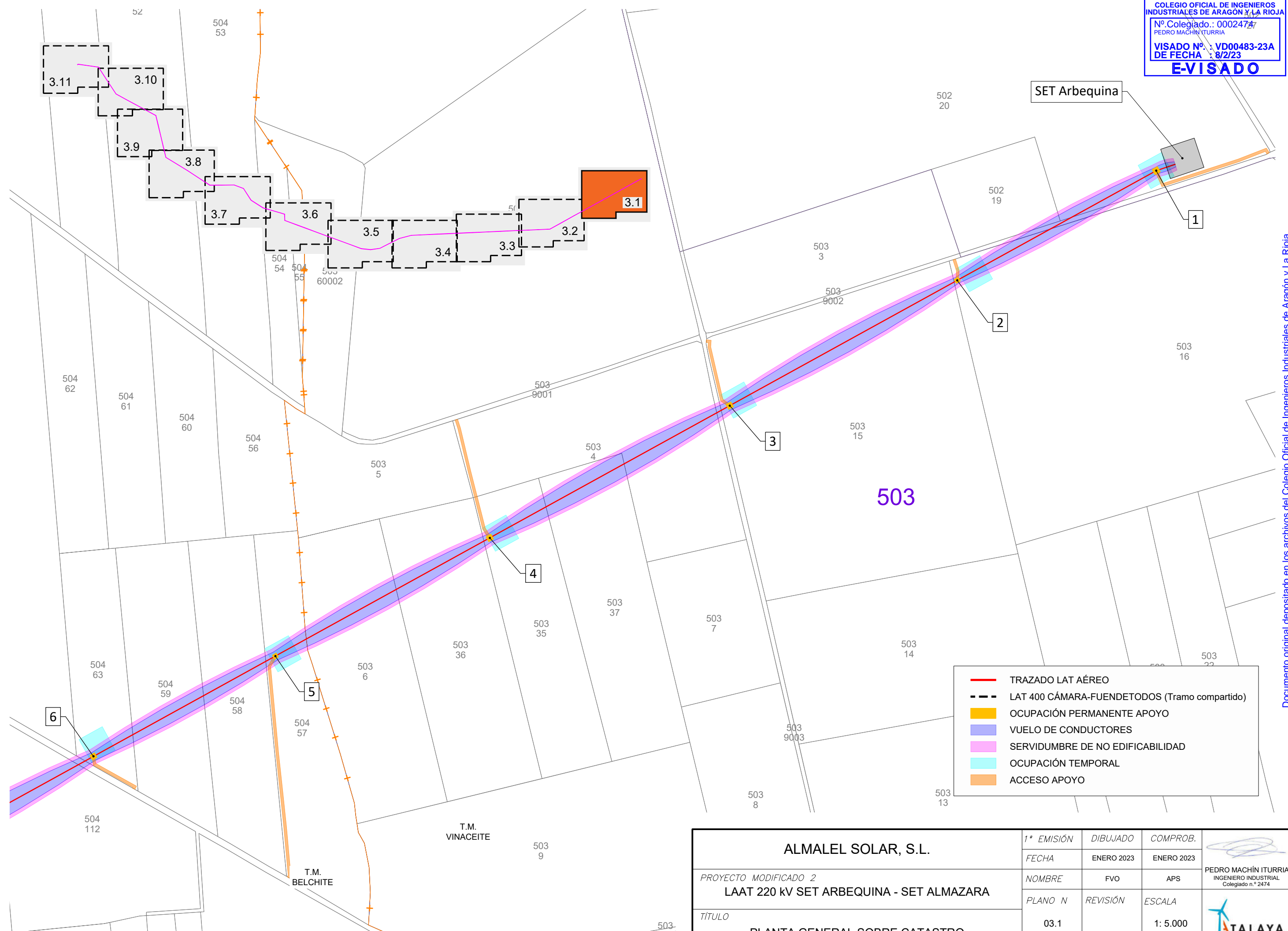


- Línea 220 kV objeto del proyecto modificado 2
- Línea 400 kV Cámara-Fuendetodos
- Tramo 400/220 kV compartido



<b>ALMALEL SOLAR S.L.</b>  PROYECTO MODIFICADO 2 <b>LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA</b>  TÍTULO SITUACIÓN	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474  
	FECHA	ENERO 2022	ENERO 2022	
	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	1		1: 50.000	

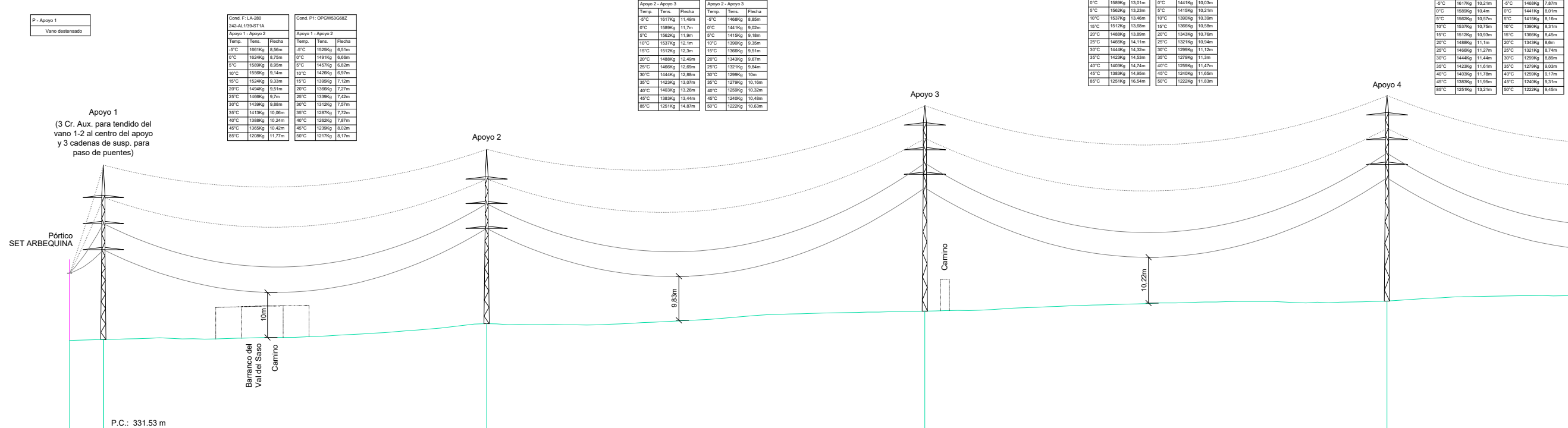


ALMALEL SOLAR S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	DLD	APS	 <b>TALAYA</b> GENERACIÓN
TÍTULO ORTOFOTO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	2.1		1: 10.000	



- TRAZADO LAT AÉREO
- LAT 400 CÁMARA-FUENDETODOS (Tramo compartido)
- OCUPACIÓN PERMANENTE APOYO
- VUELO DE CONDUCTORES
- SERVIDUMBRE DE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- ACCESO APOYO

<b>ALMALEL SOLAR, S.L.</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	FVO	APS	 <b>TALAYA</b> GENERACIÓN
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	03.1		1: 5.000	



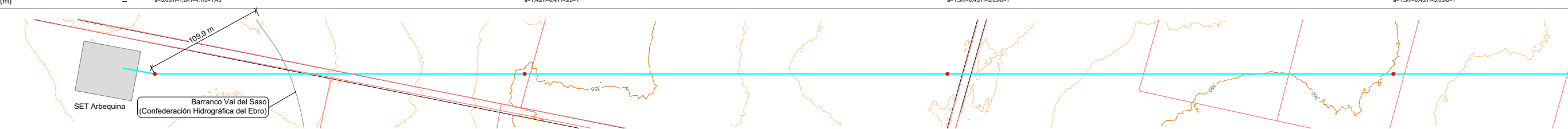
Cond. F. LA-280 242-AL139-8T1A			Cond. P1: OPQW3368Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	1617kg	12,21m	5°C	1468kg	8,84m
10°C	1589kg	13,01m	10°C	1441kg	10,03m
15°C	1562kg	13,23m	15°C	1415kg	10,21m
20°C	1537kg	13,46m	20°C	1390kg	10,39m
25°C	1512kg	13,68m	25°C	1365kg	10,57m
30°C	1488kg	13,91m	30°C	1343kg	10,74m
35°C	1464kg	14,11m	35°C	1321kg	10,94m
40°C	1441kg	14,32m	40°C	1300kg	11,12m
45°C	1419kg	14,53m	45°C	1279kg	11,31m
50°C	1400kg	14,74m	50°C	1259kg	11,49m
55°C	1383kg	14,95m	55°C	1240kg	11,65m
60°C	1368kg	15,16m	60°C	1222kg	11,83m

Cond. F. LA-280 242-AL139-8T1A			Cond. P1: OPQW3368Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	1617kg	11,48m	5°C	1468kg	8,85m
10°C	1589kg	11,71m	10°C	1441kg	9,02m
15°C	1562kg	11,96m	15°C	1415kg	9,18m
20°C	1537kg	12,21m	20°C	1390kg	9,35m
25°C	1512kg	12,46m	25°C	1365kg	9,51m
30°C	1488kg	12,68m	30°C	1343kg	9,67m
35°C	1464kg	12,88m	35°C	1321kg	9,84m
40°C	1441kg	13,08m	40°C	1300kg	10,01m
45°C	1419kg	13,26m	45°C	1279kg	10,16m
50°C	1400kg	13,44m	50°C	1259kg	10,32m
55°C	1383kg	13,61m	55°C	1240kg	10,48m
60°C	1368kg	13,78m	60°C	1222kg	10,63m

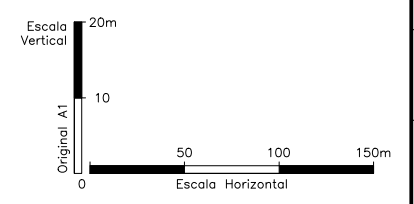
Cond. F. LA-280 242-AL139-8T1A			Cond. P1: OPQW3368Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	1617kg	10,21m	5°C	1468kg	7,82m
10°C	1589kg	10,44m	10°C	1441kg	8,01m
15°C	1562kg	10,67m	15°C	1415kg	8,18m
20°C	1537kg	10,91m	20°C	1390kg	8,35m
25°C	1512kg	11,14m	25°C	1365kg	8,51m
30°C	1488kg	11,37m	30°C	1343kg	8,67m
35°C	1464kg	11,60m	35°C	1321kg	8,84m
40°C	1441kg	11,83m	40°C	1300kg	9,01m
45°C	1419kg	12,06m	45°C	1279kg	9,17m
50°C	1400kg	12,29m	50°C	1259kg	9,32m
55°C	1383kg	12,52m	55°C	1240kg	9,48m
60°C	1368kg	12,75m	60°C	1222kg	9,63m

Cond. F. LA-280 242-AL139-8T1A			Cond. P1: OPQW3368Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	1617kg	10,21m	5°C	1468kg	7,82m
10°C	1589kg	10,44m	10°C	1441kg	8,01m
15°C	1562kg	10,67m	15°C	1415kg	8,18m
20°C	1537kg	10,91m	20°C	1390kg	8,35m
25°C	1512kg	11,14m	25°C	1365kg	8,51m
30°C	1488kg	11,37m	30°C	1343kg	8,67m
35°C	1464kg	11,60m	35°C	1321kg	8,84m
40°C	1441kg	11,83m	40°C	1300kg	9,01m
45°C	1419kg	12,06m	45°C	1279kg	9,17m
50°C	1400kg	12,29m	50°C	1259kg	9,32m
55°C	1383kg	12,52m	55°C	1240kg	9,48m
60°C	1368kg	12,75m	60°C	1222kg	9,63m

Nº Aposos / Longitud Vanos (m)	P	1	2	3	4
Cota Terreno (m)	351.32	351.53	355.04	357.86	360.09
Distancia Parcial (m)	0.00	30	341.00	389.85	411.15
Distancia Origen (m)	0.00	30	371	760.85	1172
Función de Apoyo	FL	FL	AL_AM	AL_SU	AL_SU
Serie Apoyo	--	IC-55000-20	CO-12000-21	CO-12000-30	CO-12000-30
Armado (m)	--	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=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	15	20	21,2	30,4	30,4
Tipo de cimentación	--	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	--	a=3,05/h=1,6/H=4,1/b=1,45	a=1,45/h=0,4/H=3/b=1	a=1,5/h=0,45/H=3,05/b=1	a=1,5/h=0,45/H=3,05/b=1



NOTAS  
 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 RIAT 223/2008.  
 ——— CATENARIA FLECHA MÁXIMA  
 ..... CATENARIA FLECHA MÍNIMA



ALMALEL SOLAR, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	VGR	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PLANTA - PERFIL	4	1	INDICADAS	

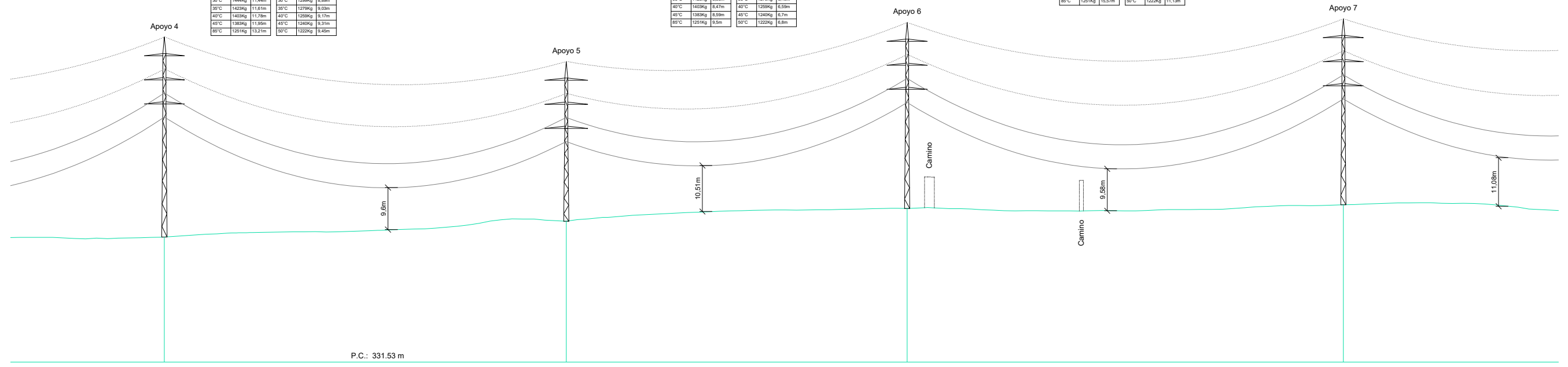
T.M. VINACETE  
 T.M. BELCHITE

Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW530662		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	1617kg	10,21m	5°C	1468kg	7,87m
10°C	1589kg	10,4m	10°C	1441kg	8,01m
15°C	1562kg	10,57m	15°C	1415kg	8,16m
20°C	1537kg	10,75m	20°C	1390kg	8,31m
25°C	1512kg	10,93m	25°C	1365kg	8,46m
30°C	1488kg	11,1m	30°C	1343kg	8,6m
35°C	1466kg	11,27m	35°C	1321kg	8,74m
40°C	1444kg	11,44m	40°C	1299kg	8,89m
45°C	1423kg	11,61m	45°C	1279kg	9,03m
50°C	1403kg	11,78m	50°C	1259kg	9,17m
55°C	1383kg	11,95m	55°C	1240kg	9,31m
60°C	1364kg	12,12m	60°C	1222kg	9,45m

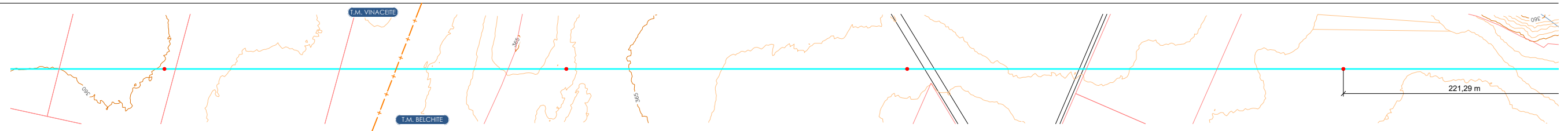
Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW530662		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	1617kg	7,38m	5°C	1468kg	5,66m
10°C	1589kg	7,48m	10°C	1441kg	5,76m
15°C	1562kg	7,6m	15°C	1415kg	5,87m
20°C	1537kg	7,73m	20°C	1390kg	5,97m
25°C	1512kg	7,86m	25°C	1365kg	6,08m
30°C	1488kg	7,98m	30°C	1343kg	6,18m
35°C	1466kg	8,11m	35°C	1321kg	6,29m
40°C	1444kg	8,23m	40°C	1299kg	6,39m
45°C	1423kg	8,35m	45°C	1279kg	6,49m
50°C	1403kg	8,47m	50°C	1259kg	6,59m
55°C	1383kg	8,59m	55°C	1240kg	6,7m
60°C	1364kg	8,71m	60°C	1222kg	6,8m

Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW530662		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	1617kg	12,03m	5°C	1468kg	9,27m
10°C	1589kg	12,25m	10°C	1441kg	9,44m
15°C	1562kg	12,46m	15°C	1415kg	9,61m
20°C	1537kg	12,67m	20°C	1390kg	9,78m
25°C	1512kg	12,87m	25°C	1365kg	9,96m
30°C	1488kg	13,08m	30°C	1343kg	10,13m
35°C	1466kg	13,28m	35°C	1321kg	10,3m
40°C	1444kg	13,48m	40°C	1299kg	10,47m
45°C	1423kg	13,68m	45°C	1279kg	10,64m
50°C	1403kg	13,88m	50°C	1259kg	10,8m
55°C	1383kg	14,07m	55°C	1240kg	10,97m
60°C	1364kg	14,27m	60°C	1222kg	11,13m

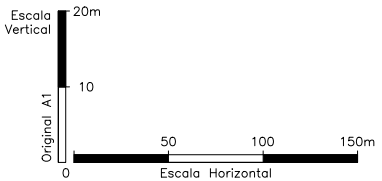
Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW530662		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	1617kg	12,88m	5°C	1468kg	9,82m
10°C	1589kg	13,11m	10°C	1441kg	10,11m
15°C	1562kg	13,34m	15°C	1415kg	10,39m
20°C	1537kg	13,56m	20°C	1390kg	10,68m
25°C	1512kg	13,79m	25°C	1365kg	10,96m
30°C	1488kg	14,01m	30°C	1343kg	11,24m
35°C	1466kg	14,23m	35°C	1321kg	11,52m
40°C	1444kg	14,45m	40°C	1299kg	11,8m
45°C	1423kg	14,67m	45°C	1279kg	12,08m
50°C	1403kg	14,89m	50°C	1259kg	12,36m
55°C	1383kg	15,11m	55°C	1240kg	12,64m
60°C	1364kg	15,33m	60°C	1222kg	12,92m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	4	367.57	5	311.70	6	398.94	7
Cota Terreno (m)	360.09		363.69		366.61		367.44
Distancia Parcial (m)	411.15		367.57		311.70		398.94
Distancia Origen (m)	1172		1539.57		1851.27		2250.21
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AL_SU		AL_SU
Serie Apoyo	CO-12000-30		CO-12000-21		CO-12000-27		CO-12000-27
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,5/a=4,9/c=4,9/h=4,3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	30,4		21,2		27,2		27,2
Tipo de cimentación	Tetralobque (Circular con cueva)		Tetralobque (Circular con cueva)		Tetralobque (Circular con cueva)		Tetralobque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,5h=0,45H=3,05b=1		a=1,45h=0,4H=3b=1		a=1,5h=0,45H=3,05b=1		a=1,5h=0,45H=3,05b=1



NOTAS  
 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 MÁXIMA  
 ..... CATENARIA FLECHA MÍNIMA



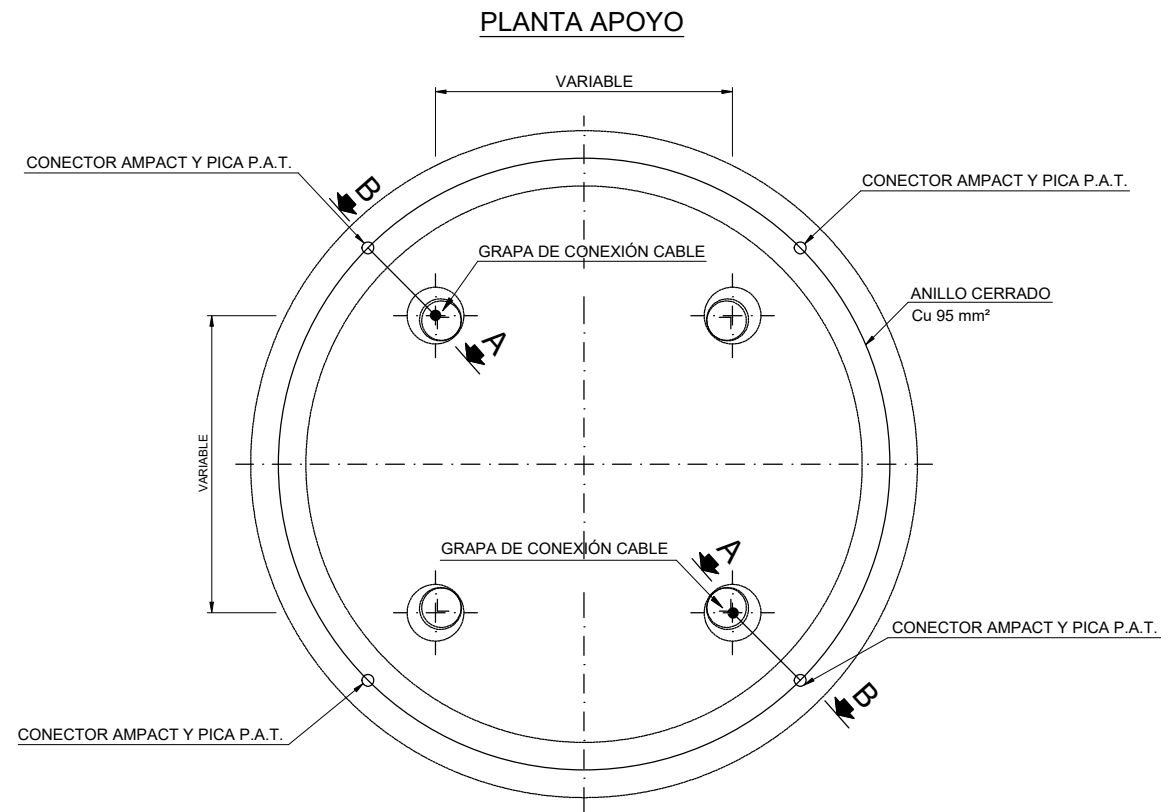
ALMALEL SOLAR, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	VGR	APS	TALAYA GENERACION
TÍTULO PLANTA - PERFIL	PLANO N	HOJA	ESCALA INDICADAS	
	4	2		



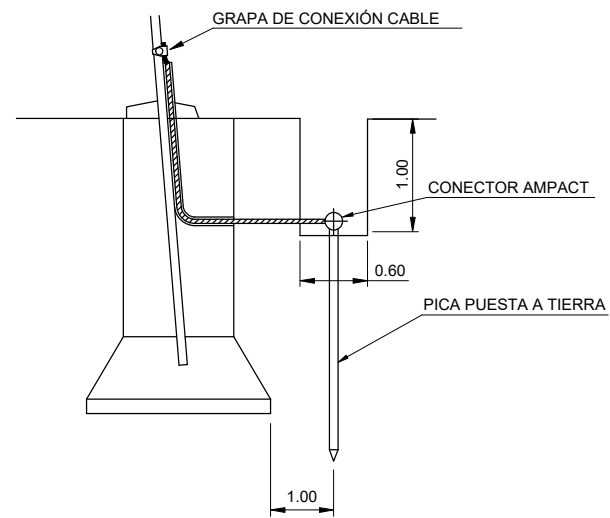




**CIMENTACIÓN FRACCIONADA ZONAS TRANSITADAS**

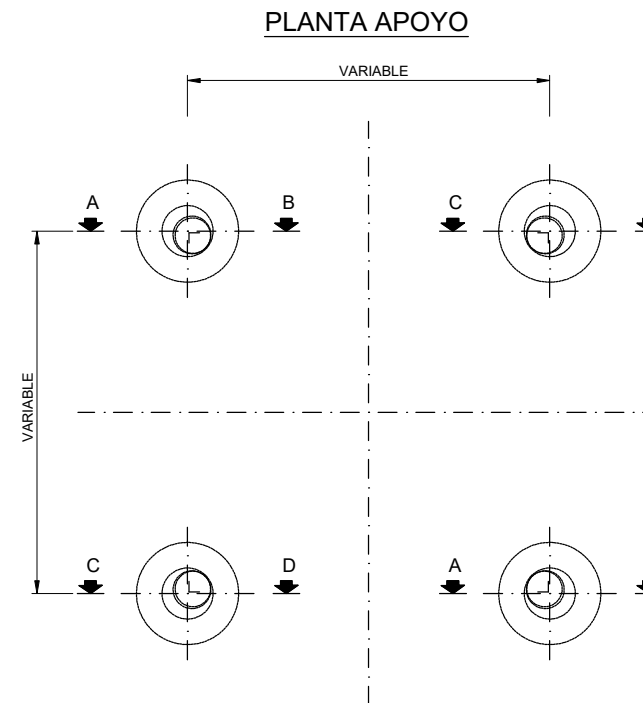


**SECCIÓN A-B**

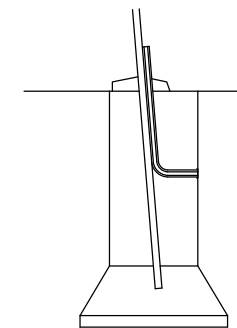


NOTA:  
 Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

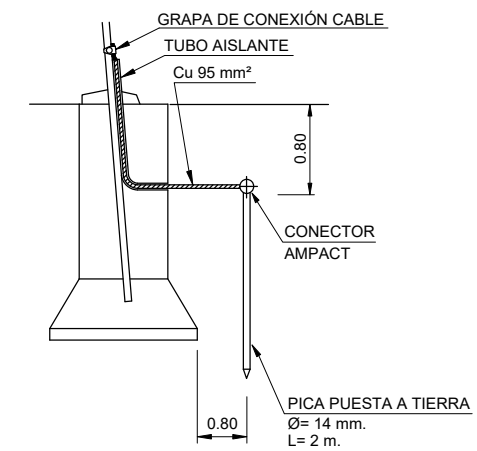
**CIMENTACIÓN FRACCIONADA ZONAS NO TRANSITADAS**



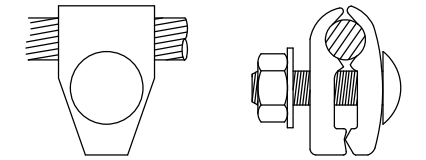
**SECCIÓN C-D**



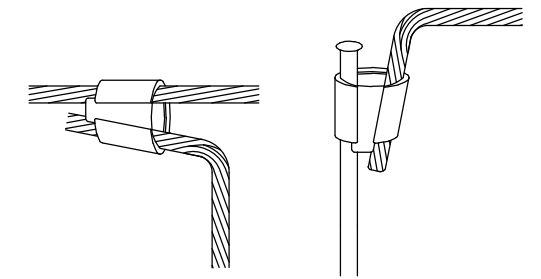
**SECCIÓN A-B**





**GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO**



**CONECTORES AMPACT PARA ENLACES  
 Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA**

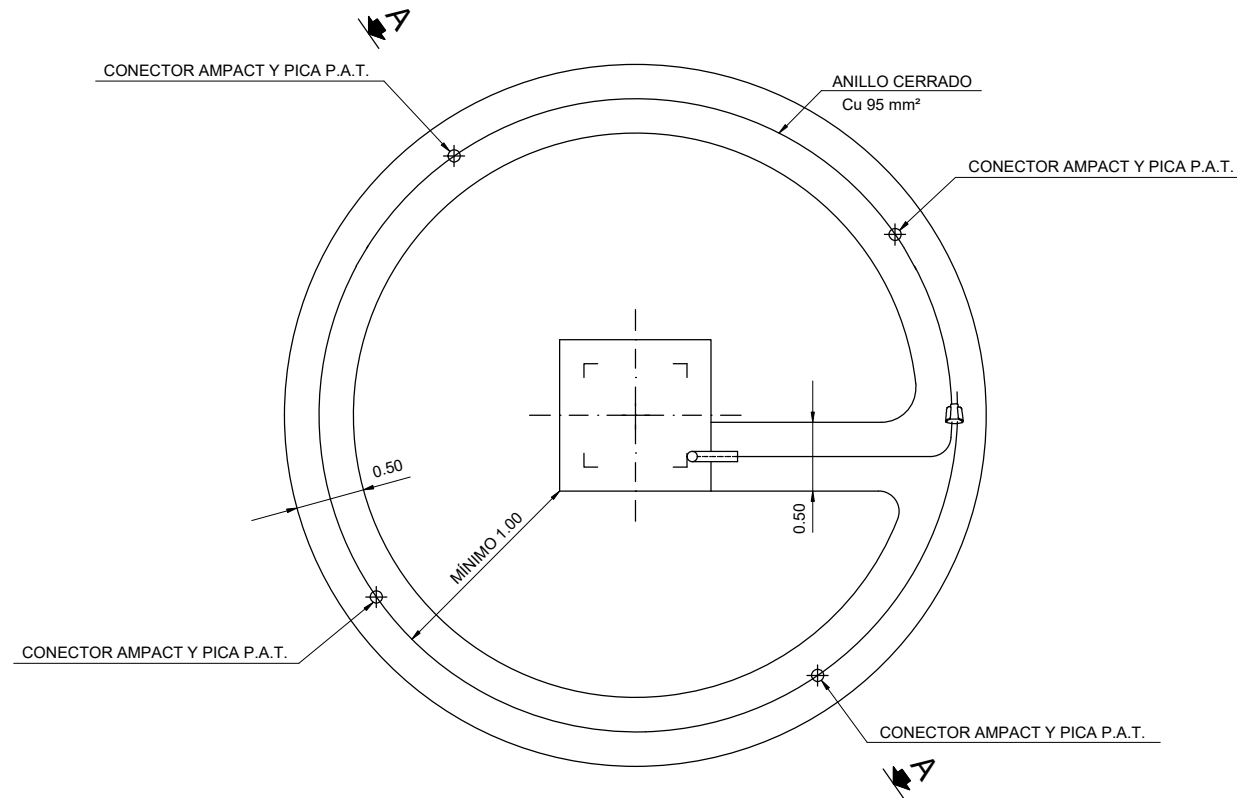


<b>ALMALEL SOLAR, S.L.</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	FVO	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO PUESTA A TIERRA DE APOYOS CON CIMENTACIÓN FRACCIONADA	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	9.1		S/E	

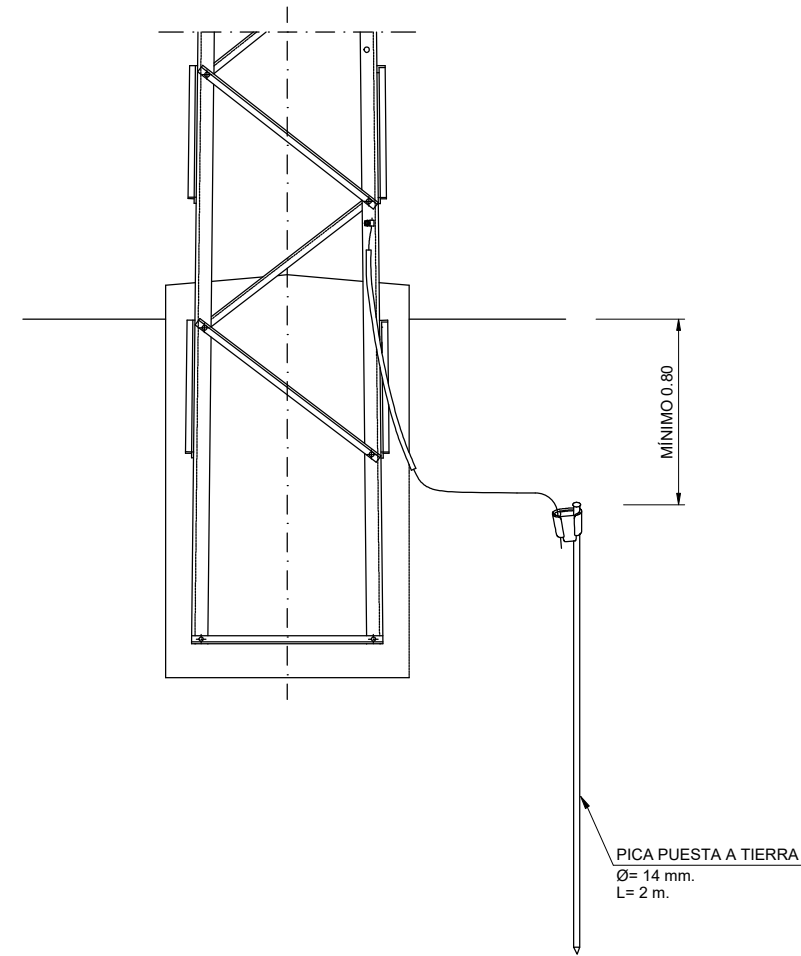
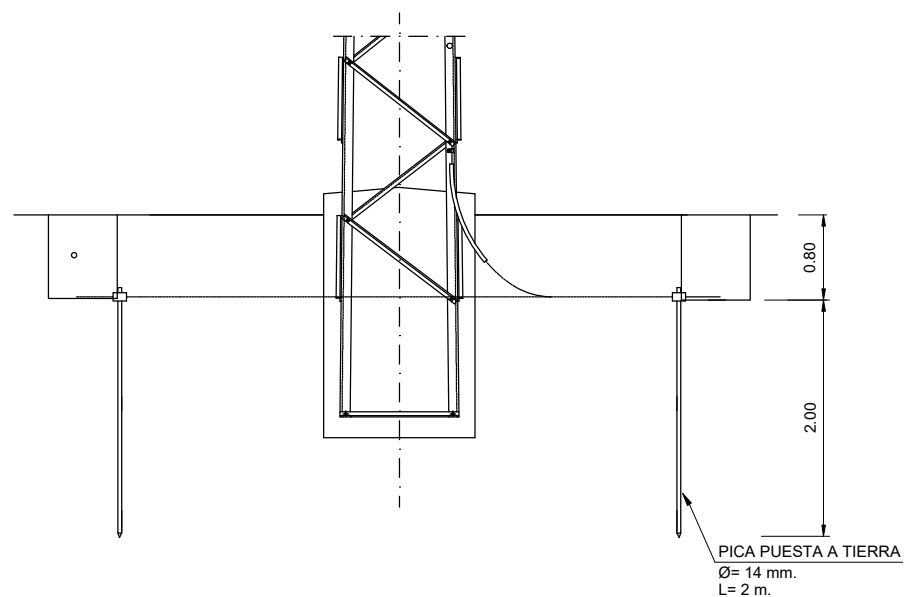
CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ANILLO DIFUSOR)

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ELECTRODO DE DIFUSIÓN)

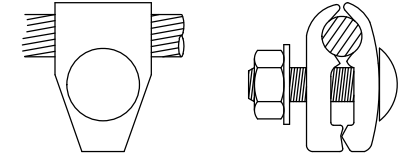
PLANTA APOYO



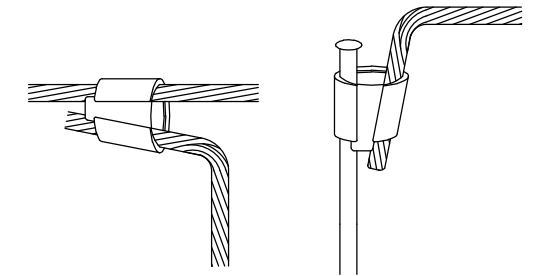
SECCIÓN A - A



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



CONECTORES AMPACT PARA ENLACES  
 Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



NOTA:  
 Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

ALMALEL SOLAR, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	FVO	APS	 TALAYA GENERACIÓN
TÍTULO PUESTA A TIERRA DE APOYOS MONOBLOQUE	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	9.2		S/E	