



PROYECTO ADMINISTRATIVO

LAT 132 kV

SET LA ABADÍA – AP. N°1 LAT

“SET ELAWAN-SET PROMOTORES”

Términos Municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, abril de 2023

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
“SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
00. Índice general



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



PROYECTO ADMINISTRATIVO

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”

DOCUMENTO 1: MEMORIA

Términos Municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, abril de 2023

ÍNDICE

TABLA RESUMEN	2
1 ANTECEDENTES	3
2 OBJETO Y ALCANCE	5
3 DATOS DEL PROMOTOR.....	6
4 DECLARACIÓN RESPONSABLE.....	7
5 NORMATIVA DE APLICACIÓN	8
6 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	12
7 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	14
8 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	15
9 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS.....	16
10 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	18
10.1 DATOS GENERALES	18
10.2 DATOS DEL CONDUCTOR	19
10.3 APOYOS	20
10.4 CIMENTACIONES.....	21
10.5 AISLAMIENTO	22
10.6 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	24
10.7 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	27
10.8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN...	27
11 CONCLUSIÓN	30

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01. Memoria



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 DE FECHA : 9/5/23
E-VISADO

TABLA RESUMEN

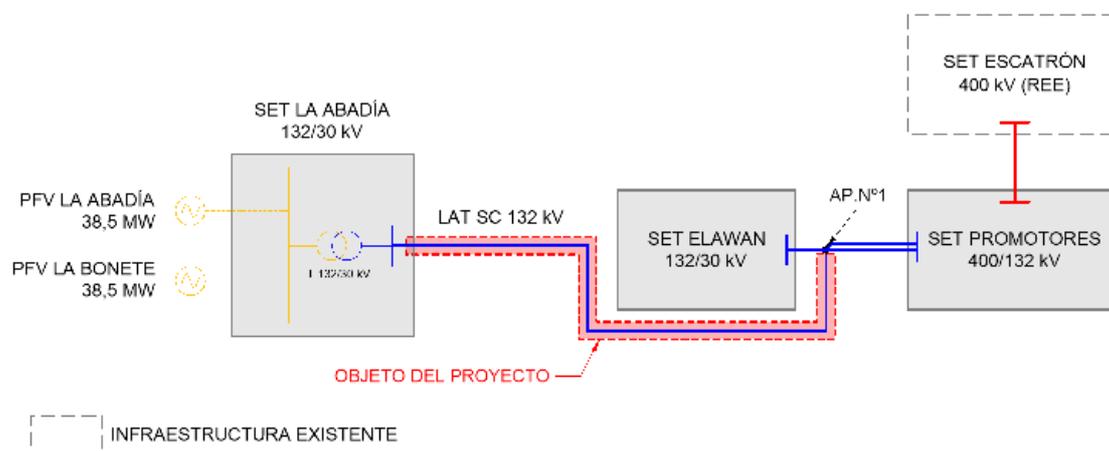
LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”	
Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Categoría	Primera
Frecuencia	50 Hz
Longitud de la línea	6.061 m
Zona climática	A
Nº de circuitos	1
Velocidad de viento considerada	120 km/h
Nº de conductores por fase	1
Conductor	242-AL1/39-ST1A (LA-280)
Temperatura máxima de tendido del conductor	75°C
Capacidad de transporte del conductor	119,60 MW > 77 MW
Nº de cable de tierra/óptico	1
Cable de tierra/óptico	OPGW-48
Nº de apoyos	21
Tipo de apoyos	Metálicos con cimentaciones tetrabloque y monobloque
Tipo de aislamiento	Vidrio templado

1 ANTECEDENTES

La sociedad PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. está promoviendo los Parques Fotovoltaicos LA ABADÍA 38,5 MW y EL BONETE 38,5 MW, ubicados en el término municipal de La Puebla de Híjar, provincia de Teruel.

Ambos parques han obtenido, mediante solicitud coordinada, conexión a la Red de Transporte en la subestación Escatrón 400 kV.

Para evacuar la energía generada por ambos parques se ha diseñado la LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES", en los términos municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel (provincia de Teruel).



Con fecha 30 de octubre de 2020 se visó, con número VD03516-20A, el ANTEPROYECTO LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES", suscrito por D. Pedro Machín Iturria, Colegiado Nº 2.474 del COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA.

Con fecha 11 de marzo de 2021, se somete a información pública, la solicitud de autorización administrativa previa, del proyecto "Planta Fotovoltaica LA ABADÍA e Infraestructuras de evacuación" de 40 MW (limitada a 38,5 MW por sistema de control) y su estudio de impacto ambiental, titular B71338149 PLANTA SOLAR OPDE 10 SL, Expediente G-T-2020-003, Expediente SIAGEE TE-AT0126/20.

Que con fecha 21 de septiembre de 2021 se solicitó, ante el Ayuntamiento de La Puebla de Híjar, el Certificado de Compatibilidad Urbanística de la LAT 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES".

<p style="text-align: center;">LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="margin: 0;">VISADO Nº.: VD01946-23A DE FECHA.: 9/5/23</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">E-VISADO</p> </div>
--	--	--

Que con fecha 22 de octubre de 2021, PLANTA SOLAR OPDE 10 recibió informe de compatibilidad urbanística del Ayuntamiento de La Puebla de Híjar, referente al proyecto de la LAAT 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES", en el que se indicaba que las parcelas 113, 121 y 122 del polígono 504 y las parcelas 74, 75, 77 y 78 del polígono 505, afectadas por la línea, se encuentran dentro de la segunda ampliación de la modificación puntual del Plan General de Ordenación Urbana y que por lo tanto no eran compatibles con el paso de la línea.

Que en base a lo anterior, se mantuvieron reuniones con el Ayuntamiento de La Puebla de Híjar, acordando con ellos una variante de la línea que desafectaba las parcelas indicadas en el informe ubicando los apoyos en las parcelas 93 y 128 del polígono 504 y en las parcelas 49 y 73 del polígono 505, obteniendo con esta variante informe favorable de compatibilidad urbanística por parte del citado Ayuntamiento.

<p style="text-align: center;">LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº.: VD01946-23A DE FECHA.: 9/5/23</p> <p style="text-align: center; font-size: large; font-weight: bold;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto es diseñar la línea, adaptando su trazado, para hacerla compatible con la modificación de usos del Suelo No Urbanizable del término municipal de La Puebla de Híjar. Igualmente, se aprovecha para adecuar el trazado de la línea a la futura Autovía A-68, en el entorno de su Pk. 54+820.

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 R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 y el R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban 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.

El presente proyecto está compuesto por Memoria y Anejos, Planos Presupuesto, Pliego de Condiciones y Estudio de Seguridad y Salud, en los que se describe, justifica y valora el proyecto de la LAT 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES".

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div data-bbox="1214 51 1546 230" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº.: VD01946-23A DE FECHA: 9/5/23</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”, son los siguientes:

- Titular: **PLANTA SOLAR OPDE 10 S.L.**
- CIF: B 71 338 149
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Cardenal Marcelo Spinola, nº 42, Torre Spinola, Planta 5, CP 28.016 Madrid
- Teléfono: 914 559 996

4 DECLARACIÓN RESPONSABLE

Don Pedro Machín Iturria, mayor de edad, con DNI 25.462.782-B, con titulación de Ingeniero Industrial y nº de colegiado 2.474 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Argualas 40, 1ºD, 50.012 de Zaragoza,

DECLARA, bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del presente proyecto LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”:

- Está en posesión de la titulación indicada.
- Dicha titulación otorga competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado.
- Está colegiado con el número y en el colegio profesional indicados.
- No se encuentra inhabilitado para el ejercicio de la profesión.
- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado.
- El trabajo profesional indicado se ha ejecutado conforme la normativa vigente de aplicación al mismo, que le es de aplicación, a los efectos del cumplimiento de lo establecido en el apartado 1.b) del artículo 53 de la Ley 24/2013, del 26 de diciembre, del Sector eléctrico.

Y para que así conste y produzca los efectos oportunos, expido y suscribo esta Declaración no faltando a la verdad de los datos e informaciones contenidas en la misma.



Zaragoza, abril de 2023
Fdo. Pedro Machín Iturria
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.474 del COIAR

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD01946-23A DE FECHA : 9/5/23</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

5 NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la redacción de la presente documentación se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos que a continuación se indican.

Obra civil y estructuras

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28.03.06)
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. (BOE 10.08.21)
- Normas Básicas de la Edificación “NBE”, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, vigentes.
- Normas Tecnológicas de la Edificación “NTE”, del Ministerio de la Vivienda, vigentes.

Instalaciones eléctricas

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban 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. (BOE 19.03.08)
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. (BOE 18.09.07)
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (BOE 18.09.02) e ITC-BT 52 (Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (BOE 31.12.14))
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14)
- Real Decreto 1066/2001, del 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE 29.09.01)

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div data-bbox="1220 51 1540 226" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº. : VD01946-23A FECHA : 9/5/23 E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27.12.00)
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE 27.12.13)
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE 28.11.97)
- Normas Técnicas Particulares de la Compañía Eléctrica de la zona.
- Normas UNE y CEI aplicables.
- Recomendaciones UNESA aplicables.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

Seguridad y Salud

- Ley 54/2003, del 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 14.12.03)
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 16.03.71)
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. (BOE 25.10.97)
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo. (BOE 07.08.97)
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23.04.97)
- Otras disposiciones en materia de seguridad y salud, contenidas en los Reales Decretos: 286/2006, de 10 de marzo, 1407/92, de 20 de noviembre y 487/1997, de 14 de abril.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores. (BOE 12.06.97)

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div data-bbox="1214 51 1540 226" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº.: VD01946-23A DE FECHA: 9/5/23</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 14.06.01)
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE 12.06.17)
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. (BOE 17.12.04)

Normativa ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11.12.13)
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. (BOE 23.03.10)
- Real Decreto 1432/2008, del 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 13.09.08)
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. (BOA 28.02.05)

Normas y Especificaciones Técnicas de obligado cumplimiento:

- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-RAT 02 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE 09.06.14)
- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-LAT 02 del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban 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. (BOE 19.03.08)

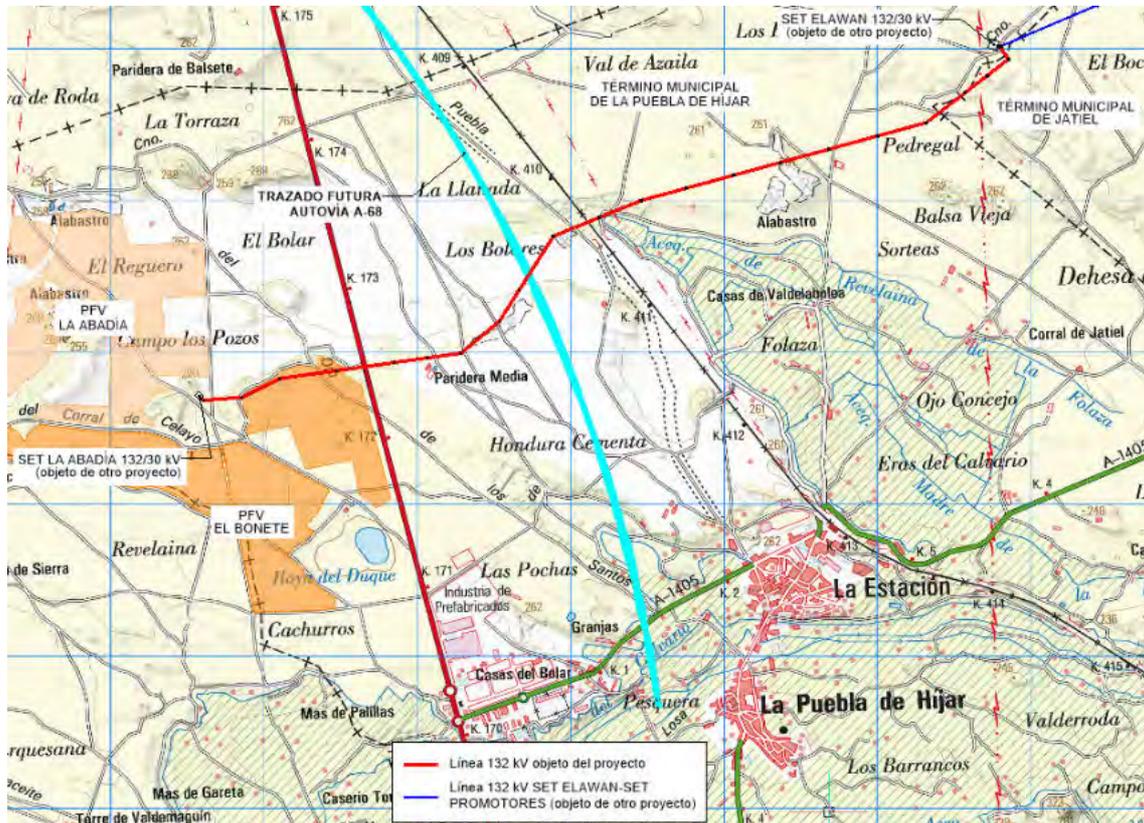
<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div data-bbox="1214 47 1533 235" style="border: 2px solid blue; padding: 5px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº. : VD01946-23A DE FECHA : 9/5/23</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Serán de obligado cumplimiento las normas de referencia detalladas en la ITC-BT 02 del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (BOE 18.09.02) e ITC-BT 52 (Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (BOE 31.12.14)).

6 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El proyecto discurrirá por los términos municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel, en la provincia de Teruel, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TERMINO MUNICIPAL
Mas Común El Reguero Paridera del Medio Loma La Balsa Val de Azaila Balsales	LA PUEBLA DE HÍJAR
Los Forcallos	JATIEL



LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01. Memoria



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 DE FECHA : 9/5/23
E-VISADO

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

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”			
COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
1	AGR-21000-16 S1772	710.609	4.567.684
2	AGR-6000-18 S1772	710.856	4.567.704
3	AGR-6000-16 S1772	711.103	4.567.827
4	HAR-5000-29 S1883	711.474	4.567.880
5	HAR-2500-24 S1883	711.846	4.567.933
6	HAR-2500-18 S1883	712.065	4.567.964
7	CO-9000-18 S1453	712.285	4.567.995
8	AGR-6000-25 S1772	712.536	4.568.206
9	AGR-6000-27 S1772	712.664	4.568.410
10	CO-12000-24 S1453	712.888	4.568.765
11	AGR-6000-27 S1772	713.185	4.568.887
12	AGR-6000-16 S1772	713.458	4.568.999
13	HAR-2500-22 S1883	713.751	4.569.080
14	HAR-2500-22 S1883	714.064	4.569.166
15	HAR-2500-22 S1883	714.365	4.569.249
16	HAR-2500-27 S1883	714.682	4.569.336
17	HAR-2500-27 S1883	715.001	4.569.424
18	AGR-6000-18 S1772	715.318	4.569.512
19	AGR-6000-36 S1772	715.572	4.569.709
20	AGR-6000-36 S1772	715.717	4.569.822
21	CO-18000-12 S2553 BAND	715.856	4.569.930

7 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

El origen de la línea es el pórtico de la SET LA ABADÍA, objeto de otro proyecto y su final es el apoyo Nº1 de la LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”, objeto de otro proyecto:

Nº ALINEACIÓN	APOYOS	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	P – 1	27,12	La Puebla de Híjar
2	1 – 2	248,08	La Puebla de Híjar
3	2 – 3	275,68	La Puebla de Híjar
4	3 – 7	1.194,32	La Puebla de Híjar
5	7 – 8	327,67	La Puebla de Híjar
6	8 – 10	660,34	La Puebla de Híjar
7	10 – 12	616,56	La Puebla de Híjar
8	12 – 18	1.929,72	La Puebla de Híjar
9	18 – 21	681,09	La Puebla de Híjar y Jatiel
10	21 – 1 LAT ELA-PRO	100,06	Jatiel y La Puebla de Híjar
TOTAL	21 Ud.	6.060,64	

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div data-bbox="1220 51 1540 228" style="border: 2px solid blue; padding: 5px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº. : VD01946-23A DE FECHA : 9/5/23</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

8 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:

- Primera Categoría: Tensión nominal inferior a 220 kV y superior a 66 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.

9 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

En el Anejo 3 se detalla la relación de polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea.

Así mismo, en el trazado de la línea de 132 kV se verán afectados los siguientes organismos por cruzamiento y/o paralelismos para los cuales, procediendo a informar a las diferentes entidades y organismos competentes mediante la redacción de las correspondientes separatas.

- Ayuntamiento de La Puebla de Híjar
- Ayuntamiento de Jatiel
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental – Vías Pecuarias (INAGA-VVPP)
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
- Redexis Gas, S.A. (REDEXIS GAS)
- Confederación Hidrográfica del Ebro (C.H.E.)
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.)
- E-DISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. (E-DISTRIBUCIÓN)
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental – Montes de Utilidad Pública (INAGA-MUP)

APOYOS	AFECCIÓN
1 – 2	Cordel de la Pilica a Sástago (INAGA-VVPP) Cruzamiento
4 – 5	Carretera N-232 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) Cruzamiento en su Pk. 172+565
9 – 10	Futura Autovía A-68 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) Cruzamiento
9 – 10	Gasoducto Azaila-Albalate-Ariño (REDEXIS GAS) Cruzamiento entre sus hitos 47 y 48
10 – 11	Cañada Real de Quinto a La Puebla de Híjar (INAGA-VVPP) Cruzamiento
10 – 11	Acequia Madre de la Foladaza (C.H.E.) Cruzamiento
10 – 11	Ferrocarril Convencional Madrid-Barcelona (A.D.I.F.) Cruzamiento en su Pk. 410+088
11 – 12	Paso de Tramañas (INAGA-VVPP) Cruzamiento
11 – 12	Línea Aérea 45 kV Azaila-Puebla (E-DISTRIBUCIÓN) Cruzamiento entre sus apoyos 41 y 42
15 – 16	Cordel de la Pilica a Sástago (INAGA-VVPP) Cruzamiento
16 – 17	Cordel de la Pilica a Sástago (INAGA-VVPP) Cruzamiento

<p style="text-align: center;">LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD01946-23A DE FECHA : 9/5/23</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
--	--	--

APOYOS	AFECCIÓN
19 – 20	Futura Línea Aérea 132 kV Híjar-Escatrón (E-DISTRIBUCIÓN) Cruzamiento entre sus apoyos 118 y 119
19 – 20	Línea Aérea 132 kV Híjar-Escatrón (E-DISTRIBUCIÓN) Cruzamiento entre sus apoyos 126 y 127
21 – 1 LAT ELA-PRO	Monte de Utilidad Pública T-0375 Alto y Bajo (INAGA-MUP) Cruzamiento
21 – 1 LAT ELA-PRO	Cabañera de la Carretera de Escatrón a Samper de Calanda (INAGA-VVPP) Cruzamiento

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden observar el conjunto de afecciones conocidas. No se conoce ninguna otra posible afección sobre bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, Organismos, Corporaciones, o Departamentos del Gobierno de Aragón, que no sean las anteriormente señaladas.

10 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

10.1 DATOS GENERALES

- Tensión (kV): 132
- Longitud (m): 6.060,64
- Categoría de la línea: 1^a
- Zona/s por la/s que discurre: Zona A
- Velocidad del viento considerada (Km/h): 120
- Temperatura máxima de tendido del conductor (°C)..... 75
- Tipo de montaje: Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase: 1
- Frecuencia: 50 Hz
- Factor de potencia: 0,9
- Nº de apoyos: 21
- Nº de vanos: 22
- Aislamiento: Cadenas de 10 elementos U120BS de vidrio templado
- Cota más baja (m): 244
- Cota más alta (m): 283

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 (gr)
1	276,53	27,12	248,08	FL	Normal	-
2	283,46	248,08	275,68	AN-AM	Normal	175,53
3	282,19	275,68	375,18	AN-AM	Normal	179,44
4	279,57	375,18	375,31	AL-SU	Normal	-
5	275,19	375,31	221,97	AL-SU	Normal	-
6	275,48	221,97	221,86	AL-SU	Normal	-
7	274,24	221,86	327,67	AN-AM	Normal	163,97
8	267,22	327,67	240,40	AN-AM	Normal	180,42
9	258,18	240,40	419,94	AL-AM	Normal	-
10	247,83	419,94	321,42	AN-AM	Normal	160,56
11	243,73	321,42	295,14	AL-AM	Normal	-
12	252,63	295,14	303,97	AN-ANC	Normal	192,37
13	255,02	303,97	324,00	AL-SU	Normal	-
14	255,39	324,00	312,46	AL-SU	Normal	-
15	257,72	312,46	329,54	AL-SU	Normal	-

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
16	247,72	329,54	330,00	AL-SU	Normal	-
17	253,04	330,00	329,75	AL-SU	Normal	-
18	253,04	329,75	321,46	AN-AM	Normal	175,02
19	247,92	321,46	183,72	AL-AM	Normal	-
20	257,12	183,72	175,91	AL-AM	Normal	-
21	257,98	175,91	100,06	FL	Normal	102,05

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

Cabe señalar que, si bien para los cruces con las líneas aéreas existentes y el FFCC Convencional Madrid-Barcelona se ha utilizado topografía de detalle, 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.

10.2 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 (mm²): 281,1
- Diámetro total (mm): 21,8
- 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⁻⁵
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 7.700
- Tense máximo (Kg – Zona A): 2.560

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación:OPGW-48
- Diámetro (mm):..... 17
- Peso (kg/m): 0,624
- Sección (mm²): 180
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,5·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (Kg/mm²): 12.000
- Carga de rotura (Kg):..... 8.000
- Tense máximo (Kg – Zona A):..... 2.000

En el apartado del *Anejo 2 “CÁLCULOS MECÁNICOS”* se amplía la información de los conductores.

El tendido se efectuará de acuerdo con las tablas de tensiones y flechas que se acompañan en el *Anejo 2*, obtenidas con el programa de cálculo de líneas del Fabricante de Apoyos IMEDEXSA.

10.3 APOYOS

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

Nº Apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado (m)				Código armado	Peso apoyo (Kg)
					Cabeza "b"	Cruceta "a"	Cruceta "c"	Cúpula "h"		
1	FL	S	AGR-21000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.380
2	AN-AM	S	AGR-6000-18	18,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.593
3	AN-AM	S	AGR-6000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.268
4	AL-SU	S	HAR-5000-29	24,89	2	3,6	3,6	4,3	S1883	3.495
5	AL-SU	S	HAR-2500-24	21,91	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.322
6	AL-SU	S	HAR-2500-18	15,40	2	3,6	3,6	4,3	S1883	1.800
7	AN-AM	S	CO-9000-18	18,20	3,3	3,8	4,1	5,9	S1453	4325
8	AN-AM	S	AGR-6000-25	25,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.418
9	AL-AM	S	AGR-6000-27	27,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.738
10	AN-AM	S	CO-12000-24	24,40	3,3	3,8	4,1	5,9	S1453	5.883
11	AL-AM	S	AGR-6000-27	27,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.738
12	AN-ANC	S	AGR-6000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.268
13	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
14	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
15	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
16	AL-SU	S	HAR-2500-27	24,15	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.538

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01. Memoria



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº.: VD01946-23A
 DE FECHA: 9/5/23
E-VISADO

Nº Apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado (m)				Código armado	Peso apoyo (Kg)
					Cabeza "b"	Cruceta "a"	Cruceta "c"	Cúpula "h"		
17	AL-SU	S	HAR-2500-27	24,15	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.538
18	AN-AM	S	AGR-6000-18	18,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.593
19 (*)	AL-AM	S	AGR-6000-ESO	36,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.984
20 (*)	AL-AM	S	AGR-6000-ESP	36,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.984
21	FL	B	CO-18000-12	12,20	4,4	4,1	4,1	5,9	S2553 BAND	4.305

(*) Peso aproximado – Validar con Fabricante

En el Documento 2 “PLANOS” se puede consultar la geometría, y en el Anejo 2 “CÁLCULOS MECÁNICOS” se puede consultar los esfuerzos admisibles de los apoyos seleccionados.

10.4 CIMENTACIONES

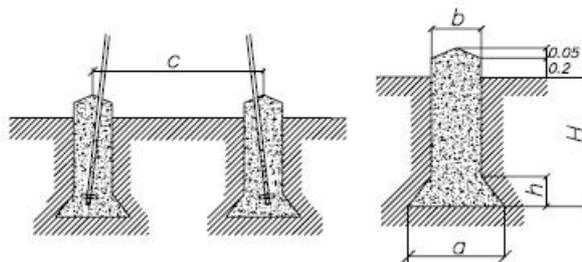
Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Nº Apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m ²)	V (Hor.) (m ²)
				"a"	"h"	"b"	"H"	"c"		
1	AGR-21000-16	Normal	Tetrabloque	2,20	0,85	1,20	3,55	3,50	20,15	21,13
2	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,45	0,45	0,90	2,45	3,65	7,08	7,63
3	AGR-6000-16	Normal	Tetrabloque	1,55	0,55	0,90	2,35	3,30	7,23	7,79
4	HAR-5000-29	Normal	Monobloque	2,24	2,54	-	-	-	12,74	13,75
5	HAR-2500-24	Normal	Monobloque	2,04	2,15	-	-	-	8,95	9,78
6	HAR-2500-18	Normal	Monobloque	1,78	2,05	-	-	-	6,50	7,13
7	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,21	7,76
8	AGR-6000-25	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,53	7,40	7,95
9	AGR-6000-27	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,87	7,40	7,95
10	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
11	AGR-6000-27	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,87	7,40	7,95
12	AGR-6000-16	Normal	Tetrabloque	1,55	0,55	0,90	2,35	3,30	7,23	7,79
13	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
14	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
15	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
16	HAR-2500-27	Normal	Monobloque	2,09	2,19	-	-	-	9,57	10,44
17	HAR-2500-27	Normal	Monobloque	2,09	2,19	-	-	-	9,57	10,44
18	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,45	0,45	0,90	2,45	3,65	7,08	7,63

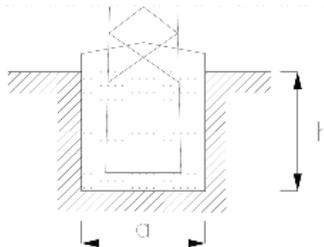
Nº Apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Hor.) (m³)
				“a”	“h”	“b”	“H”	“c”		
19 (*)	AGR-6000-ESP	Normal	Tetrabloque	1,55	0,45	0,90	2,50	6,05	10,40	10,92
20 (*)	AGR-6000-ESP	Normal	Tetrabloque	1,55	0,45	0,90	2,50	6,05	10,40	10,92
21	CO-18000-12	Normal	Tetrabloque	1,65	0,45	1,10	3,35	3,80	13,72	14,41

(*) Cimentación estimada – Validar con Fabricante

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos correspondientes al proyecto es de 209 m³.



Cimentación tetrabloque (circular con cueva)



Cimentación monobloque

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden consultar las geometrías de las cimentaciones de los apoyos seleccionados.

10.5 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: U120BS
- Material: Vidrio
- Paso (mm):..... 146
- Diámetro (mm):..... 255
- Línea de fuga (mm): 320
- Peso (Kg): 3,8
- Carga de rotura (Kg):..... 12.000
- Nº de elementos por cadena: 10
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): 700 (10 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):..... 1.000 (10 elementos)
- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 1,89

Cadena de amarre (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
- Paso (mm):..... 146
- Diámetro (mm):..... 255
- Línea de fuga (mm): 320
- Peso (Kg): 3,8
- Carga de rotura (Kg):..... 12.000
- Nº de elementos por cadena: 10
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): 700 (10 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):..... 1.000 (10 elementos)
- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 1,89
- Altura aproximada del puente en apoyos de amarre (m): 1,5
- Máximo ángulo de oscilación del puente (º):..... 20

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div data-bbox="1220 51 1540 226" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº : VD01946-23A DE FECHA : 9/5/23</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

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 10 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120BS.

1 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 10 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120BS.

1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden consultar las cadenas seleccionadas.

10.6 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 95 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

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº.: VD01946-23A FECHA: 9/5/23</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 95 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 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.

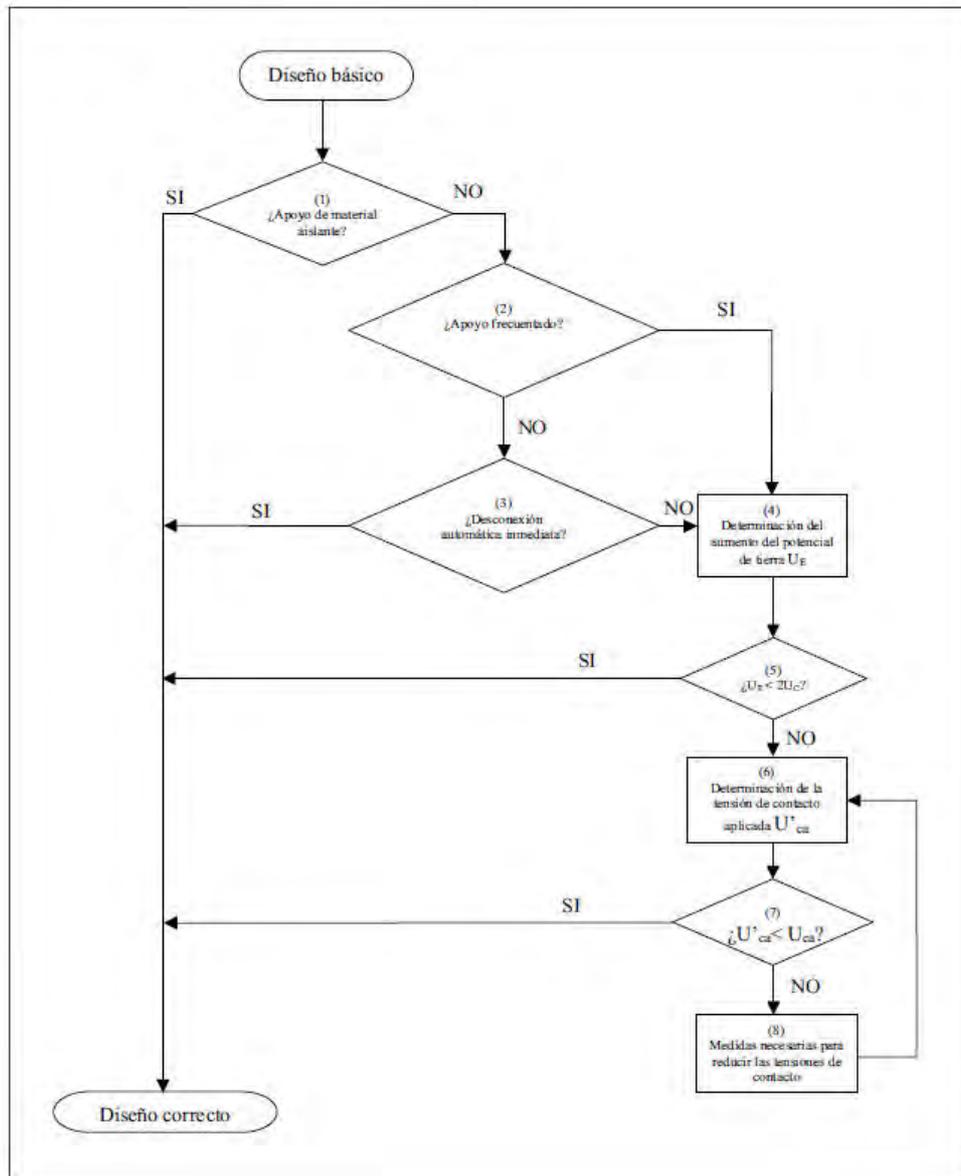
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

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

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:



En el *Documento 2 “PLANOS”* se puede consultar la tipología de la puesta a tierra seleccionada para los apoyos.

10.7 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.

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden consultar la placa de señalización.

10.8 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) = 145 kV $D_{el} = 1,20$ m $D_{pp} = 1,40$ m	Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado 5.4.2. del ITC-LAT 07 del RLAT.
Entre conductores	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 0,75 \cdot D_{pp}$	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: $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 6,50$ m (mínimo 6 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.
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Entre conductor y apoyo: 4 m (66 < U ≤ 132) Entre conductores: $D_{add} + D_{pp} = D_{add} + 1,40$ D_{add} según tabla (*)	-

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Distancia mínima	Condición	Observaciones
Carreteras	$D_{add}+D_{el} = 6,3 + 1,20$ (mínimo 7 m)	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a 1,5 veces 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	Mismas condiciones que para el cruzamiento en Carreteras.	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 m 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 1,5 veces 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: $D_{add}+D_{el} = 3,5 + 1,20$ (mínimo de 4 m)	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: $D_{add}+D_{el} = 4,5+1,20$ (mínimo de 5 m)	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: $G+D_{add}+D_{el} = G+2,3+1,20$ 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 25 m .

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D _{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al	Para distancias del apoyo de la línea superior al
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	3,5	
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 1,5 veces 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 1,5 veces 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 50 m 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 25 m .

<p style="text-align: center;">LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01. Memoria</p>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">VISADO Nº. : VD01946-23A FECHA : 9/5/23</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
--	--	---

11 CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente en la presente memoria, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.



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



PROYECTO ADMINISTRATIVO

LAT 132 kV

SET LA ABADÍA – AP. N°1 LAT

“SET ELAWAN-SET PROMOTORES”

DOCUMENTO 1.1: MEMORIA - ANEJOS

Términos Municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, abril de 2023

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
“SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
01.0 Memoria – Anejos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA

VISADO Nº: VD01946-23A
DE FECHA: 9/5/23

E-VISADO

ÍNDICE

ANEJO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO 2: CÁLCULOS MECÁNICOS

ANEJO 3: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEJO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**ANEJO 5: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA
AVIFAUNA**



ANEJO 1

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE ANEJO 1

1	RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA	2
2	REACTANCIA DEL CONDUCTOR	2
3	DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	2
4	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	3
5	POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR	3
6	CAÍDA DE TENSIÓN	3
7	PÉRDIDA DE POTENCIA	3
8	RENDIMIENTO DE LA LÍNEA	4
9	CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA	4
10	EFEECTO CORONA	4
11	RESUMEN CÁLCULOS ELÉCTRICOS	5

Se incluyen a continuación los cálculos eléctricos correspondientes a la Línea de Alta Tensión 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”. La longitud total de dicha línea, objeto de este proyecto, es de 6,061 km.

1 RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA

La resistencia de la línea será:

$$R_L = [L(Km) \times R(\Omega / Km)] / n^\circ$$

donde:

- L : Longitud de la línea en kilómetros
- R : Resistencia eléctrica del conductor a 20°C de temperatura (Ω/Km)
- R_L : Resistencia total de la línea (Ω)
- n° : Número de conductores por fase

2 REACTANCIA DEL CONDUCTOR

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2 \times \pi \times f \times \left(\frac{\mu}{2 \times n} + 4,605 \times \log(D/r) \right) \times 10^{-4} \Omega/Km$$

donde:

- X : Reactancia aparente en ohmios por kilómetro
- f : Frecuencia de la red en Hz (50)
- r : Radio equivalente del conductor en milímetros
- D : Separación media geométrica entre conductores en milímetros
- μ : Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1
- n° : Número de conductores por fase
- D : La separación media geométrica se calcula como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} \times d_{23} \times d_{13}}$$

3 DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, LA-280 (242-AL1/39-ST1A), de 281,1 mm² de sección y configuración 26+7, la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$D_{\text{máx. adm.}} = 2,207 \text{ A/mm}^2$$

4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable LA-280 (242-AL1/39-ST1A) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 281,1 mm², es de:

$$I_{m\acute{a}x} = D_{m\acute{a}x adm.} \cdot S \cdot n^{\circ} \text{ conductores/fase}$$

donde:

- $I_{m\acute{a}x}$: Intensidad de corriente máxima en A
- S : Sección del conductor (mm²)
- $D_{m\acute{a}x adm.}$: Densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm²)

5 POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi \cdot I_{m\acute{a}x}$$

donde:

- P : Potencia en kW
- V : Tensión en kV
- $\cos\varphi$: Factor de potencia

6 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída tensión viene dada por la fórmula:

$$e = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\theta + X \cdot \text{sen}\theta)$$

donde:

- e : Caída de tensión en V
- L : Longitud de la línea en Km

En tanto por ciento, la caída de tensión en la línea deberá ser menor que el 5% recomendable.

7 PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión:

$$P_p = 3 \cdot R \cdot I^2 \cdot L$$

8 RENDIMIENTO DE LA LÍNEA

El rendimiento de la línea viene dado por la expresión:

$$\mu = (Pot. total - Pot. perdida) \cdot 100 / Pot. Total$$

9 CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA

La capacidad media de la línea viene dada por la expresión:

$$\beta = 0,0242 / \log(D/r)$$

- r : Radio equivalente del conductor en milímetros
- D : Separación media geométrica entre conductores en milímetros

10 EFECTO CORONA

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Será interesante por lo tanto comprobar si en algún punto de la línea se llega a alcanzar la tensión crítica disruptiva. Para ello utilizaremos la fórmula de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{\beta} = (29,8 / \sqrt{2}) \cdot \sqrt{\beta} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot \ln(D/r) \text{ (kV)}$$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- U_c : Tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, es decir tensión crítica disruptiva
- V_c : Tensión simple correspondiente
- $29,8$: Valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25° C de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio
- m_c : Coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables)
- m_t : Coeficiente meteorológico (con tiempo seco, $m_t = 1$ con tiempo húmedo, $m_t = 0,8$)
- r : Radio del conductor en cm
- D : Distancia media geométrica entre fases en cm
- δ : Factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar. Se calculará según la siguiente expresión:

$$\delta = (3,921 \cdot h) / (273 + \theta)$$

- h : Presión barométrica en cm de columna de mercurio
- θ : Temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En este caso se considera un valor de h de 73,64 cm y una temperatura media de 15 °C, obteniendo un valor de $\delta = 1,003$

Aire Seco (kV)	Aire Húmedo (kV)
209,35 > 145 kV	167,48 > 145 kV

11 RESUMEN CÁLCULOS ELÉCTRICOS

- Tensión (kV):.....	132
- Resistencia de la Línea (Ω /Km):.....	0,1195
- Reactancia Inductiva Media (Ω /Km):.....	0,4031
- Reactancia Inductiva Media de la línea (Ω):.....	2,4428
- Densidad máxima admisible (A/mm^2):.....	2,068
- Intensidad máxima por conductor – hilo (A):	581,22
- Potencia Máxima a Transportar (MW):.....	119,60
- Caída de Tensión Máxima (V):.....	1.113
- Caída de Tensión Máxima (%):.....	0,84
- Máxima Potencia Perdida (kW):.....	304,25
- Máxima Potencia Perdida (%):.....	0,40



ANEJO 2

CÁLCULOS MECÁNICOS

ÍNDICE ANEJO 2

1	TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_0).....	2
2	VANO DE REGULACIÓN	2
3	ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES	2
4	FLECHA MÁXIMA.....	3
5	DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	9
5.1	Distancia de los conductores al terreno	9
5.2	Distancia entre conductores	9
5.3	Distancia entre conductores y a partes puestas a tierra.....	10
5.4	Desviación de la cadena de aisladores.....	10
5.5	Cúpula del cable de tierra	11
5.6	Resumen y comprobación de distancias.....	11
6	APOYOS.....	14
6.1	Criterios de cálculo	14
6.2	Acciones consideradas	14
6.2.1	Cargas verticales	14
6.2.2	Cargas horizontales.....	15
6.3	Resumen de hipótesis	18
6.4	Resumen de esfuerzos aplicados	21
6.5	Coeficientes de seguridad	26
6.6	Cálculo mecánico del apoyo Nº21	28
7	CIMENTACIONES	31
7.1	Cimentaciones de cuatro patas.....	31
7.2	Cimentaciones monobloque	31
8	AISLAMIENTO Y HERRAJES.....	32
8.1	Aisladores.....	32
8.2	Herrajes y Accesorios.....	33

1 TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_0)

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (T_0), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC-LAT 07 del R.L.A.T.
- Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la Zona (15 °C para Zona A y 10 °C para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda de un porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

2 VANO DE REGULACIÓN

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m)
- b_i : Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i (m)
- a_i : Proyección horizontal de b_i (m)

3 ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

La “ecuación de cambio de condiciones” permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^2}{24} * \frac{P_0^2}{T_0^2} * S * E \quad ; \quad B = \frac{a_r^2 * P^2}{24} * S * E$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m)

- T_o : Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg)
- θ_o : Temperatura en las condiciones iniciales (°C)
- P_o : Sobrecarga en las condiciones iniciales según Zona (kg/m)
- T : Tensión horizontal en las condiciones finales (kg)
- θ : Temperatura en las condiciones finales (°C)
- P : Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m)
- S : Sección del conductor (mm²)
- E : Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²)
- α : Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C)

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{cond} + \text{Sobrecarga (hielo o viento)}$$

4 FLECHA MÁXIMA

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p * a * b}{8 * T} * \left(1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2}\right)$$

- a : Longitud proyectada del vano (m)
- h : Desnivel (m)
- b : Longitud real del vano (m) $\rightarrow b = \sqrt{a^2 + h^2}$
- T : Componente horizontal de la tensión (kg)
- p : Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m)

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS(15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (-5°C +1/2V) (kg)	Tensión (-5°C) (kg)	Tensión (75°C) (kg)	Flecha (75°C) (m)	Tensión (15°C+V) (kg)	Flecha (15°C+V) (m)	Flecha mín. (m)	Flecha máx. (m)
P1-1	A	27,12	-1,56	27	300	1,9	2,3	248	300	114	0,76	245	0,54	0,43	0,76
1-2	A	248	8,93	248	2560	19,8	23,35	2180	2560	1188	6,34	2262	5,04	3,74	6,34
2-3	A	276	-3,27	276	2560	19,77	22,79	2147	2560	1241	7,48	2297	6,13	4,73	7,48
3-4	A	375	3,11	327	2560	19,73	22	2100	2560	1323	13,02	2348	11,1	9,07	13,02
4-5	A	375	-7,11	327	2560	19,73	22	2100	2560	1323	13,03	2348	11,11	9,08	13,03
5-6	A	222	-7	327	2560	19,73	22	2100	2560	1323	4,55	2348	3,88	3,17	4,55
6-7	A	222	3,05	327	2560	19,73	22	2100	2560	1323	4,55	2348	3,88	3,17	4,55
7-8	A	328	-1,1	328	2560	19,73	21,99	2099	2560	1324	9,92	2349	8,46	6,92	9,92
8-9	A	240	-6,04	240	2560	19,8	23,53	2191	2560	1171	6,03	2252	4,75	3,48	6,03
9-10	A	420	-13,15	420	2560	19,69	21,13	2046	2560	1427	15,13	2412	13,55	11,84	15,13
10-11	A	321	-1,34	321	2560	19,74	22,07	2104	2560	1315	9,6	2344	8,16	6,63	9,6
11-12	A	295	-2,17	295	2560	19,75	22,46	2127	2560	1275	8,35	2318	6,96	5,5	8,35
12-13	A	304	4,39	322	2560	19,74	22,07	2104	2560	1316	8,58	2344	7,3	5,94	8,58
13-14	A	324	0,36	322	2560	19,74	22,07	2104	2560	1316	9,75	2344	8,29	6,74	9,75
14-15	A	312	2,57	322	2560	19,74	22,07	2104	2560	1316	9,07	2344	7,71	6,27	9,07
15-16	A	330	-7,23	322	2560	19,74	22,07	2104	2560	1316	10,09	2344	8,58	6,98	10,09
16-17	A	330	5,32	322	2560	19,74	22,07	2104	2560	1316	10,12	2344	8,6	7	10,12
17-18	A	330	-3	322	2560	19,74	22,07	2104	2560	1316	10,1	2344	8,59	6,99	10,1

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS(15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (-5°C +1/2V) (kg)	Tensión (-5°C) (kg)	Tensión (75°C) (kg)	Flecha (75°C) (m)	Tensión (15°C+V) (kg)	Flecha (15°C+V) (m)	Flecha mín. (m)	Flecha máx. (m)
18-19	A	321	12,88	321	2560	19,74	22,07	2104	2560	1315	9,61	2344	8,17	6,64	9,61
19-20	A	184	9,2	184	2560	19,88	25,1	2282	2560	1027	4,02	2157	2,9	1,91	4,02
20-21	A	176	-23,14	176	2560	19,9	25,35	2296	2560	1003	3,8	2142	2,7	1,74	3,8
21-1	A	100	13,9	100	500	3,68	3,87	383	500	280	4,41	477	3,93	3,71	4,41

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS(15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (-5°C +1/2V) (kg)	Tensión (-5°C) (kg)	Tensión (50°C) (kg)	Flecha (50°C) (m)	Tensión (15°C+V) (kg)	Flecha (15°C+V) (m)	Flecha mín. (m)	Flecha máx. (m)
P1-1	A	27,12	-1,56	27	300	1,8	2,2	232	300	103	0,64	229	0,42	0,30	0,64
1-2	A	248	8,93	248	2000	15,26	18,11	1627	2000	963	4,99	1776	4,63	3,32	4,99
2-3	A	276	-3,27	276	2000	15,16	17,53	1597	2000	989	6	1803	5,63	4,23	6
3-4	A	375	3,11	327	2000	15,02	16,76	1555	2000	1027	10,7	1842	10,21	8,19	10,7
4-5	A	375	-7,11	327	2000	15,02	16,76	1555	2000	1027	10,71	1842	10,22	8,2	10,71
5-6	A	222	-7	327	2000	15,02	16,76	1555	2000	1027	3,75	1842	3,57	2,87	3,75
6-7	A	222	3,05	327	2000	15,02	16,76	1555	2000	1027	3,74	1842	3,57	2,86	3,74
7-8	A	328	-1,1	328	2000	15,02	16,75	1554	2000	1027	8,16	1843	7,79	6,25	8,16
8-9	A	240	-6,04	240	2000	15,29	18,29	1637	2000	955	4,72	1768	4,37	3,08	4,72
9-10	A	420	-13,15	420	2000	14,87	15,94	1507	2000	1072	12,86	1891	12,47	10,8	12,86

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS(15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (-5°C +1/2V) (kg)	Tensión (-5°C V) (kg)	Tensión (50°C) (kg)	Flecha (50°C) (m)	Tensión (15°C+V) (kg)	Flecha (15°C+V) (m)	Flecha mín. (m)	Flecha máx. (m)
10-11	A	321	-1,34	321	2000	15,04	16,83	1558	2000	1023	7,88	1838	7,51	5,99	7,88
11-12	A	295	-2,17	295	2000	15,1	17,2	1579	2000	1005	6,77	1819	6,4	4,94	6,77
12-13	A	304	4,39	322	2000	15,03	16,82	1558	2000	1024	7,05	1839	6,71	5,36	7,05
13-14	A	324	0,36	322	2000	15,03	16,82	1558	2000	1024	8	1839	7,63	6,09	8
14-15	A	312	2,57	322	2000	15,03	16,82	1558	2000	1024	7,44	1839	7,09	5,66	7,44
15-16	A	330	-7,23	322	2000	15,03	16,82	1558	2000	1024	8,28	1839	7,89	6,3	8,28
16-17	A	330	5,32	322	2000	15,03	16,82	1558	2000	1024	8,3	1839	7,91	6,32	8,3
17-18	A	330	-3	322	2000	15,03	16,82	1558	2000	1024	8,29	1839	7,9	6,31	8,29
18-19	A	321	12,88	321	2000	15,03	16,83	1558	2000	1023	7,89	1838	7,52	6	7,89
19-20	A	184	9,2	184	2000	15,58	19,97	1724	2000	880	3	1694	2,66	1,65	3
20-21	A	176	-23,14	176	2000	15,64	20,24	1738	2000	867	2,81	1681	2,48	1,5	2,81
21-1	A	100	13,9	100	500	3,48	3,74	362	500	249	3,17	466	2,9	2,63	3,17

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5 °C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		75°C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
P1-1	A	27,12	-1,56	27	204,5	0,43	192,1	0,45	181,7	0,48	172,6	0,51	164,8	0,53	157,9	0,55	151,8	0,57	146,4	0,60	141,4	0,62	137,0	0,64	132,9	0,66	129,1	0,68
1-2	A	248	8,93	248	2013	3,74	1927	3,9	1848	4,07	1774	4,24	1706	4,41	1644	4,58	1585	4,75	1532	4,91	1482	5,08	1435	5,24	1392	5,4	1188	6,34
2-3	A	276	-3,27	276	1965	4,73	1892	4,91	1825	5,09	1762	5,27	1704	5,45	1650	5,63	1599	5,81	1552	5,98	1508	6,16	1467	6,33	1429	6,5	1241	7,48

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5 °C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		75°C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
3-4	A	375	3,11	327	1897	9,07	1843	9,33	1793	9,6	1745	9,86	1701	10,12	1659	10,37	1619	10,63	1582	10,88	1547	11,13	1514	11,37	1482	11,61	1323	13,02
4-5	A	375	-7,11	327	1897	9,08	1843	9,34	1793	9,61	1745	9,87	1701	10,12	1659	10,38	1619	10,64	1582	10,89	1547	11,14	1514	11,38	1482	11,62	1323	13,03
5-6	A	222	-7	327	1897	3,17	1843	3,27	1793	3,36	1745	3,45	1701	3,54	1659	3,63	1619	3,72	1582	3,81	1547	3,89	1514	3,98	1482	4,06	1323	4,55
6-7	A	222	3,05	327	1897	3,17	1843	3,26	1793	3,35	1745	3,45	1701	3,54	1659	3,62	1619	3,71	1582	3,8	1547	3,89	1514	3,97	1482	4,06	1323	4,55
7-8	A	328	-1,1	328	1896	6,92	1842	7,12	1792	7,32	1745	7,52	1701	7,71	1659	7,91	1620	8,1	1583	8,29	1547	8,48	1514	8,67	1483	8,85	1324	9,92
8-9	A	240	-6,04	240	2028	3,48	1938	3,64	1855	3,81	1778	3,97	1707	4,14	1642	4,3	1581	4,47	1525	4,63	1473	4,79	1426	4,96	1381	5,12	1171	6,03
9-10	A	420	-13,15	420	1821	11,84	1788	12,06	1756	12,28	1726	12,5	1697	12,71	1669	12,92	1643	13,13	1617	13,34	1593	13,55	1569	13,75	1547	13,95	1427	15,13
10-11	A	321	-1,34	321	1903	6,63	1847	6,83	1796	7,03	1747	7,23	1701	7,42	1658	7,61	1618	7,81	1579	7,99	1543	8,18	1509	8,37	1477	8,55	1315	9,6
11-12	A	295	-2,17	295	1936	5,5	1871	5,69	1811	5,88	1755	6,06	1703	6,25	1654	6,44	1608	6,62	1565	6,8	1525	6,98	1487	7,16	1451	7,34	1275	8,35
12-13	A	304	4,39	322	1902	5,94	1847	6,11	1795	6,29	1747	6,46	1701	6,64	1658	6,81	1618	6,98	1580	7,15	1544	7,32	1510	7,48	1478	7,64	1316	8,58
13-14	A	324	0,36	322	1902	6,74	1847	6,95	1795	7,15	1747	7,34	1701	7,54	1658	7,74	1618	7,93	1580	8,12	1544	8,31	1510	8,5	1478	8,68	1316	9,75
14-15	A	312	2,57	322	1902	6,27	1847	6,46	1795	6,65	1747	6,83	1701	7,01	1658	7,2	1618	7,38	1580	7,55	1544	7,73	1510	7,9	1478	8,08	1316	9,07
15-16	A	330	-7,23	322	1902	6,98	1847	7,19	1795	7,39	1747	7,6	1701	7,8	1658	8,01	1618	8,21	1580	8,4	1544	8,6	1510	8,79	1478	8,99	1316	10,09
16-17	A	330	5,32	322	1902	7	1847	7,21	1795	7,41	1747	7,62	1701	7,82	1658	8,03	1618	8,23	1580	8,43	1544	8,62	1510	8,82	1478	9,01	1316	10,12
17-18	A	330	-3	322	1902	6,99	1847	7,19	1795	7,4	1747	7,61	1701	7,81	1658	8,01	1618	8,21	1580	8,41	1544	8,61	1510	8,8	1478	9	1316	10,1
18-19	A	321	12,88	321	1903	6,64	1847	6,84	1796	7,04	1747	7,23	1701	7,43	1658	7,62	1618	7,81	1579	8	1543	8,19	1509	8,38	1477	8,56	1315	9,61
19-20	A	184	9,2	184	2163	1,91	2038	2,03	1921	2,15	1813	2,28	1714	2,41	1623	2,54	1540	2,68	1465	2,82	1396	2,96	1334	3,09	1278	3,23	1027	4,02
20-21	A	176	-23,14	176	2185	1,74	2054	1,86	1932	1,97	1819	2,1	1715	2,22	1620	2,35	1533	2,49	1455	2,62	1383	2,76	1319	2,89	1260	3,03	1003	3,8
21-1	A	100	13,9	100	334	3,71	329	3,75	325	3,8	321	3,85	318	3,89	314	3,94	310	3,99	307	4,03	304	4,07	300	4,12	297	4,16	280	4,41

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5 °C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
P1-1	A	27,12	-1,56	27	190,8	0,30	173,8	0,33	160,3	0,35	149,3	0,38	140,2	0,41	132,6	0,43	126,0	0,45	120,3	0,47	115,3	0,49	110,9	0,51	106,9	0,53	103,3	0,55
1-2	A	248	8,93	248	1448	3,32	1384	3,47	1325	3,63	1270	3,78	1220	3,94	1174	4,09	1132	4,25	1093	4,4	1057	4,55	1023	4,7	992	4,84	963	4,99
2-3	A	276	-3,27	276	1403	4,23	1350	4,39	1300	4,56	1255	4,73	1213	4,89	1173	5,05	1137	5,22	1103	5,38	1072	5,53	1042	5,69	1015	5,84	989	6
3-4	A	375	3,11	327	1341	8,19	1303	8,43	1267	8,67	1233	8,91	1202	9,14	1172	9,37	1144	9,6	1118	9,83	1093	10,05	1070	10,27	1048	10,49	1027	10,7
4-5	A	375	-7,11	327	1341	8,2	1303	8,44	1267	8,68	1233	8,92	1202	9,15	1172	9,38	1144	9,61	1118	9,84	1093	10,06	1070	10,28	1048	10,5	1027	10,71
5-6	A	222	-7	327	1341	2,87	1303	2,95	1267	3,04	1233	3,12	1202	3,2	1172	3,28	1144	3,36	1118	3,44	1093	3,52	1070	3,59	1048	3,67	1027	3,75
6-7	A	222	3,05	327	1341	2,86	1303	2,95	1267	3,03	1233	3,11	1202	3,2	1172	3,28	1144	3,36	1118	3,43	1093	3,51	1070	3,59	1048	3,67	1027	3,74
7-8	A	328	-1,1	328	1340	6,25	1302	6,44	1266	6,62	1233	6,8	1202	6,97	1172	7,15	1145	7,32	1118	7,49	1094	7,66	1070	7,83	1048	8	1027	8,16
8-9	A	240	-6,04	240	1463	3,08	1395	3,23	1333	3,38	1276	3,54	1223	3,69	1175	3,84	1130	3,99	1089	4,14	1052	4,29	1017	4,44	985	4,58	955	4,72
9-10	A	420	-13,15	420	1275	10,8	1252	11	1231	11,19	1210	11,39	1190	11,58	1171	11,77	1153	11,95	1135	12,14	1118	12,32	1102	12,5	1087	12,68	1072	12,86
10-11	A	321	-1,34	321	1346	5,99	1307	6,17	1270	6,35	1235	6,53	1203	6,7	1172	6,88	1144	7,05	1117	7,22	1091	7,39	1067	7,55	1045	7,72	1023	7,88
11-12	A	295	-2,17	295	1376	4,94	1329	5,11	1286	5,29	1246	5,46	1208	5,63	1173	5,8	1140	5,96	1110	6,13	1081	6,29	1054	6,45	1029	6,61	1005	6,77
12-13	A	304	4,39	322	1345	5,36	1306	5,52	1269	5,68	1235	5,84	1203	6	1172	6,15	1144	6,3	1117	6,46	1092	6,61	1068	6,75	1045	6,9	1024	7,05
13-14	A	324	0,36	322	1345	6,09	1306	6,27	1269	6,45	1235	6,63	1203	6,81	1172	6,99	1144	7,16	1117	7,34	1092	7,51	1068	7,67	1045	7,84	1024	8
14-15	A	312	2,57	322	1345	5,66	1306	5,83	1269	6	1235	6,17	1203	6,34	1172	6,5	1144	6,66	1117	6,82	1092	6,98	1068	7,14	1045	7,29	1024	7,44
15-16	A	330	-7,23	322	1345	6,3	1306	6,49	1269	6,68	1235	6,86	1203	7,05	1172	7,23	1144	7,41	1117	7,59	1092	7,77	1068	7,94	1045	8,11	1024	8,28
16-17	A	330	5,32	322	1345	6,32	1306	6,51	1269	6,7	1235	6,88	1203	7,07	1172	7,25	1144	7,43	1117	7,61	1092	7,79	1068	7,96	1045	8,13	1024	8,3
17-18	A	330	-3	322	1345	6,31	1306	6,5	1269	6,69	1235	6,87	1203	7,06	1172	7,24	1144	7,42	1117	7,6	1092	7,78	1068	7,95	1045	8,12	1024	8,29
18-19	A	321	12,88	321	1346	6	1307	6,18	1270	6,36	1235	6,53	1203	6,71	1172	6,88	1144	7,06	1117	7,23	1091	7,4	1068	7,56	1045	7,73	1023	7,89
19-20	A	184	9,2	184	1597	1,65	1498	1,76	1407	1,87	1323	1,99	1247	2,11	1177	2,24	1114	2,37	1057	2,49	1006	2,62	960	2,75	918	2,87	880	3
20-21	A	176	-23,14	176	1619	1,5	1516	1,61	1420	1,71	1331	1,83	1251	1,95	1178	2,07	1112	2,19	1052	2,31	998	2,44	950	2,56	906	2,69	867	2,81
21-1	A	100	13,9	100	300	2,63	294	2,69	288	2,74	283	2,79	278	2,84	273	2,89	269	2,94	265	2,98	261	3,03	257	3,08	253	3,12	249	3,17

5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

5.1 Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$$

con un mínimo de 6 m.

Para una tensión de 132 kV, corresponde un valor de D_{el} de 1,2 m.

Por tanto, se obtiene una distancia mínima de: $D_{add} + D_{el} = 6,5$ metros.

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 7 metros.

5.2 Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., esto es:

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

- D : Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K : Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.
- F : Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. (m).
- L : Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L = 0$.
- D_{pp} : Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.

En el apartado 5.6 “Resumen y comprobación de distancias” pueden consultarse estas distancias para cada uno de los apoyos.

5.3 Distancia entre conductores y a partes puestas a tierra

Según el artículo 5.4.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a D_{el} .

- D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{el} puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para una tensión de 132 kV, le corresponde un valor de D_{el} de 1,2 m.

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} , con un mínimo de 0,2 m.

5.4 Desviación de la cadena de aisladores

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{K_v * d * \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + \frac{E_c}{2}}{P \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + T_{-t+\frac{v}{2}} * \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}\right) + \frac{P_c}{2}}$$

- γ : Ángulo de desviación
- E_c : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg)
- P_c : Peso de cada cadena (kg)
- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m)
- h_1 y h_2 : Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$ Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga $1/2$ de viento a 120 km/h
- d : Diámetro del conductor (m)
- P : Peso unitario del conductor (kg/m)
- K_v : Presión mitad del viento (kg/m²)

Se calculará en el apartado 5.6 “Resumen y comprobación de distancias”.

5.5 Cúpula del cable de tierra

En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35°.

Así, la altura mínima de la cúpula:

$$\operatorname{tg}35 = \frac{d}{h_{\min}}; \quad h_{\min} = \frac{d}{\operatorname{tg}35};$$

Estas distancias, para apoyos de amarre y suspensión, son las siguientes:



Se muestran los resultados en el apartado 5.6 “Resumen y comprobación de distancias”.

5.6 Resumen y comprobación de distancias

Ver tabla "APOYOS AL-SU".

Ver tabla "APOYOS AL-AM/AN-AM/AL-ANC/AN-ANC".

Ver tabla “APOYOS FL”.

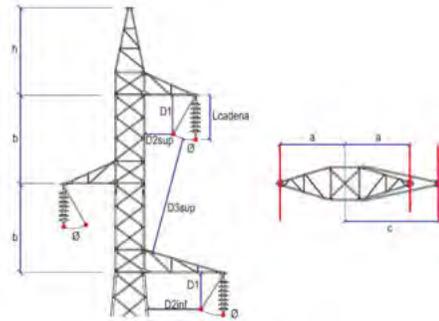
LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



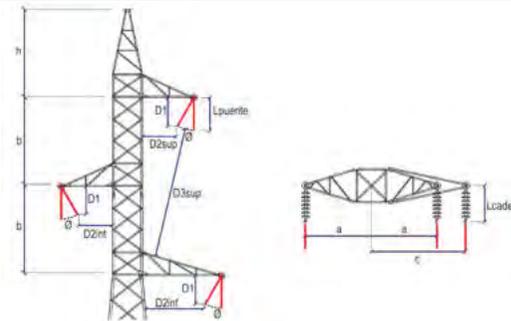
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

APOYOS AL-SU																											
Nº APOYO	FUNCIÓN	TIPO	ARMADO	ALTURA ÚTIL (m)	Datos armado (m)				Comprobación ahorcamiento			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)								
					b	a	c	h	a (°)	a (°) máx admisible	Estado	Dist. f-f mín. exigida	Dist. f-f exist.	Dist. f-t exist.	Dist f-f vano ant. exigida	Dist f-f vano ant. exist.	Dist f-f vano pos. exigida	Dist f-f vano pos. exist.	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	D4	
4	AL-SU	HAR-5000-29	S	24,84	2	3,6	3,6	4,3	26,25	50,42	OK	3,39	4	7,16	3,39	7,57	3,39	9,13	1,89	1,69	2,2	2,2	2,17	1,91	---	---	
5	AL-SU	HAR-2500-24	S	20,02	2	3,6	3,6	4,3	29,39	50,42	OK	3,39	4	7,16	3,39	9,13	2,61	8,65	1,89	1,65	2,15	2,15	2,12	1,91	---	---	
6	AL-SU	HAR-2500-18	S	13,51	2	3,6	3,6	4,3	44,23	50,42	OK	2,61	4	7,16	2,61	8,65	2,61	7,9	1,89	1,36	1,72	1,72	1,7	1,91	---	---	
13	AL-SU	HAR-2500-22	S	18,23	2	3,6	3,6	4,3	28,34	50,42	OK	3,12	4	7,16	3,02	7,27	3,12	8,91	1,89	1,67	2,15	2,15	2,13	1,91	---	---	
14	AL-SU	HAR-2500-22	S	18,23	2	3,6	3,6	4,3	31,51	50,42	OK	3,12	4	7,16	3,12	8,91	3,06	8,91	1,89	1,61	2,06	2,06	2,04	1,91	---	---	
15	AL-SU	HAR-2500-22	S	18,23	2	3,6	3,6	4,3	26,85	50,42	OK	3,15	4	7,16	3,06	8,91	3,15	8,93	1,89	1,69	2,22	2,22	2,19	1,91	---	---	
16	AL-SU	HAR-2500-27	S	22,26	2	3,6	3,6	4,3	36,68	50,42	OK	3,16	4	7,16	3,15	8,93	3,16	8,98	1,89	1,52	1,9	1,9	1,88	1,91	---	---	
17	AL-SU	HAR-2500-27	S	22,26	2	3,6	3,6	4,3	26,67	50,42	OK	3,16	4	7,16	3,16	8,98	3,15	7,35	1,89	1,69	2,2	2,2	2,17	1,91	---	---	

APOYOS FL																											
Nº APOYO	FUNCIÓN	TIPO	ARMADO	ALTURA ÚTIL DEF (m)	Datos armado (m)				Comprobación ahorcamiento			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)								
					b	a	c	h	a (°)	a (°) máx admisible	Estado	Dist. f-f mín. exigida	Dist. f-f exist.	Dist. f-t exist.	Dist f-f vano ant. exigida	Dist f-f vano ant. exist.	Dist f-f vano pos. exigida	Dist f-f vano pos. exist.	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	D4	
1	FL	AGR-21000-16	S	16	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	2,56	4	5,3	---	---	2,56	5,64	1,89	1,78	1,78	1,78	1,66	1,81	---	---	
21	FL	CO-18000-12	B	12	4,4	4,1	4,1	5,9	---	---	---	2,22	8,8	7,18	2,22	6,42	---	---	1,89	1,78	2,64	2,64	2,48	6,46	---	---	



AL-SU



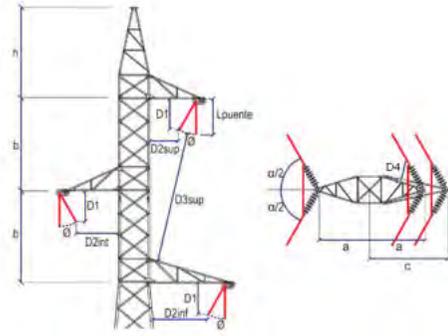
FL

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2

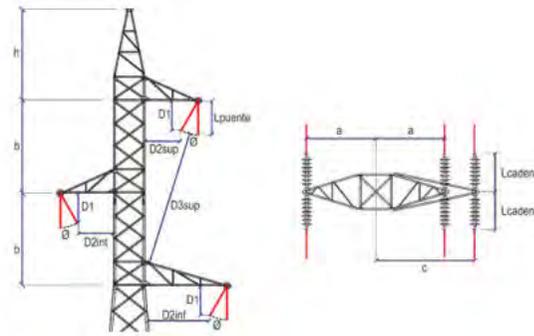


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

Nº APOYO	FUNCIÓN	TIPO	ARMADO	ALTURA ÚTIL DEF (m)	APOYOS AL-ANC/AN-AM																					
					Datos armado (m)				Comprobación ahorcamiento			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
					b	a	c	h	a (°)	a (°) máx admisible	Estado	Dist. f-f mín. exigida	Dist. f-f exist.	Dist. f-t exist.	Dist f-f vano ant. exigida	Dist f-f vano ant. exist.	Dist f-f vano pos. exigida	Dist f-f vano pos. exist.	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	D4
2	AN-AM	AGR-6000-18	S	18,5	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	2,69	4	5,27	2,56	5,64	2,69	5,65	1,89	1,78	1,53	1,53	1,41	1,7	---	1,73
3	AN-AM	AGR-6000-16	S	16	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	3,22	4	5,28	2,69	5,65	3,39	7,57	1,89	1,78	1,59	1,59	1,47	1,72	---	1,76
7	AN-AM	CO-9000-18	S	18,2	3,3	3,8	4,1	5,9	---	---	---	2,94	6,61	6,94	2,61	7,9	3,14	8,18	1,89	1,78	1,82	1,82	1,95	4,11	---	1,61
8	AN-AM	AGR-6000-25	S	25	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	2,94	4	5,28	2,94	6,73	2,52	5,64	1,89	1,78	1,6	1,6	1,48	1,73	---	1,76
9	AL-AM	AGR-6000-27	S	27,5	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	3,44	4	5,3	2,52	5,64	3,44	6,98	1,89	1,78	1,89	1,89	1,77	1,83	---	---
10	AN-AM	CO-12000-24	S	24,4	3,3	3,8	4,1	5,9	---	---	---	3,44	6,61	6,92	3,44	6,98	2,91	6,67	1,89	1,78	1,77	1,77	1,9	4,09	---	1,59
11	AL-AM	AGR-6000-27	S	27,5	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	2,91	4	5,3	2,91	6,61	2,78	5,76	1,89	1,78	1,89	1,89	1,77	1,83	---	---
12	AN-ANC	AGR-6000-16	S	16	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	2,81	4	5,3	2,78	5,76	3,02	7,27	1,89	1,78	1,78	1,78	1,66	1,79	---	1,82
18	AN-AM	AGR-6000-18	S	18,5	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	2,96	4	5,27	3,15	7,35	2,91	5,82	1,89	1,78	1,52	1,52	1,4	1,7	---	1,73
19	AL-AM	AGR-6000-ESP.	S	36	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	2,91	4	5,3	2,91	5,82	2,25	5,5	1,89	1,78	1,89	1,89	1,77	1,83	---	---
20	AL-AM	AGR-6000-ESP.	S	36	2	3,1	3,1	4,3	---	---	---	2,25	4	5,3	2,25	5,5	2,22	-1	1,89	1,78	1,89	1,89	1,77	1,83	---	---



AN-AM/ANC



AL-AM

6 APOYOS

6.1 Criterios de cálculo

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la Zona en la que se encuentra (en este caso Zona A).

6.2 Acciones consideradas

6.2.1 Cargas verticales

Carga vertical permanente (P_{vp}):

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:

- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- P_{cond} : Peso propio del conductor.
- P_{cad} : Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- n : Número de conductores.
- h_1 y h_2 : Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- T : Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

Sobrecarga por hielo (S_h):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

- P_h : Sobrecarga de hielo. En Zona B = $0,18 \cdot \sqrt{d}$ (Kg/m); en Zona C = $0,36 \cdot \sqrt{d}$ (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).

6.2.2 Cargas horizontales

Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{ (Kg)}$$

q: Presión del viento sobre el conductor (Kg/m²). Siendo $q = 60 \cdot (V_v/120)^2$ Kg/m² cuando $d \leq 16$ mm y $50 \cdot (V_v/120)^2$ kg/m² cuando $d \geq 16$ mm.

d: diámetro del conductor en mm.

Resultante de ángulo (R_a):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{ (Kg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí.

Desequilibrio de tracciones (D_t):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

U_n > 66 kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

U_n ≤ 66 kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

U_n > 66 kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

U_n ≤ 66 kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

U_n > 66 kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

$U_n \leq 66$ kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:
100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.
- Desequilibrios muy pronunciados:
Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.
- Desequilibrio en apoyos especiales:
Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

Rotura de conductores (R_c):

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:
Rotura de un solo conductor o cable de tierra.
Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):
El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.
El 75% en líneas de 3 conductores.
No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.
- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:
Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.
- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:
Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):
El 100% para líneas con un conductor por fase.
El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.
- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la sollicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

6.3 Resumen de hipótesis

Zona A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
<i>Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo</i>	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
<i>Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo</i>	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
<i>Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo</i>	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
<i>Fin de línea.</i>	V	CARGAS PERMANENTES		CARGAS PERMANENTES
	T	VIENTO		No aplica
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				
V = Esfuerzo vertical		L = Esfuerzo longitudinal		T = Esfuerzo transversal

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

Zona B y C

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + viento)		
<i>Suspensión de Alineación</i> <i>Suspensión de Ángulo</i>	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
<i>Amarre de Alineación</i> <i>Amarre de Ángulo</i>	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
<i>Anclaje de Alineación</i> <i>Anclaje de Ángulo</i>	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + viento)		
<i>Fin de línea</i>	V	CARGAS PERMANENTES	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	No aplica.	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL
	T	VIENTO	No aplica.	VIENTO A 60 km/h Y HIELO		No aplica.
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES			ROTURA DE CONDUCTORES
V = Esfuerzo vertical			L = Esfuerzo longitudinal		T = Esfuerzo transversal	

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

**1ª Hipótesis: VIENTO A 120 ó 140 km/h Y TEMPERATURA DE -10°C en Zona B y -15°C en Zona C.

<p style="text-align: center;">LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01.2 Memoria – Anejo 2</p>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="margin: 0;">Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="margin: 0;">VISADO Nº. : VD01946-23A DE FECHA : 9/5/23</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

6.4 Resumen de esfuerzos aplicados

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 1ª HIPOTESIS”.

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 3ª HIPOTESIS”.

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 4ª HIPOTESIS ROT. FASE”.

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 4ª HIPOTESIS ROT. PROTECCIÓN”.

LAT 132 KV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 DEFECHA : 9/5/23
E-VISADO

ESFUERZOS. 1ª HIPOTESIS (Viento 120 Km/h)

Número Apoyo	Función Apoyo	Tipo cruceta	Apoyo seleccionado	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
				Fase	Protección	Total	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)	
				(Kg)	(Kg)	(Kg)	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal			
1	FL	S	AGR-21000	98	35	331	172	2560	108	2000	625	9680	12228	7936	
2	AN-AM	S	AGR-6000	413	219	1458	1333	3	987	2	4985	11	5874	9	
3	AN-AM	S	AGR-6000	360	180	1259	1249	9	922	7	4669	34	5525	28	
4	AL-SU	S	HAR-5000	563	332	2023	564	0	407	0	2100	0	2643	---	
5	AL-SU	S	HAR-2500	439	251	1568	458	0	324	0	1698	0	2123	---	
6	AL-SU	S	CO-3000	178	86	621	281	0	192	0	1036	0	1241	---	
7	AN-AM	S	CO-9000	359	182	1260	1792	16	1346	13	6721	62	9304	67	
8	AN-AM	S	AGR-6000	390	203	1374	1165	7	856	6	4351	28	5141	23	
9	AL-AM	S	AGR-6000	511	267	1801	545	0	358	0	1993	0	2282	---	
10	AN-AM	S	CO-12000	490	250	1721	2528	21	1907	16	9489	79	13150	86	
11	AL-AM	S	AGR-6000	478	245	1680	514	0	334	0	1877	0	2148	---	
12	AN-ANC	S	AGR-6000	422	207	1475	885	0	623	0	3278	1	3811	1	
13	AL-SU	S	HAR-2500	367	212	1313	383	0	272	0	1422	0	1782	---	
14	AL-SU	S	HAR-2500	337	190	1201	388	0	276	0	1440	0	1805	---	
15	AL-SU	S	HAR-2500	403	236	1444	391	0	278	0	1452	0	1820	---	
16	AL-SU	S	HAR-2500	296	161	1049	401	0	286	0	1489	0	1868	---	
17	AL-SU	S	HAR-2500	403	235	1444	401	0	286	0	1489	0	1868	---	
18	AN-AM	S	AGR-6000	311	146	1079	1422	1	1057	1	5323	3	6267	3	
19	AL-AM	S	AGR-6000	383	183	1330	437	0	274	0	1586	0	1809	---	
20	AL-AM	S	AGR-6000	699	406	2504	337	0	196	0	1207	0	1367	---	
21	FL	B	CO-18000	Ver Apartado 6.6											

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

ESFUERZOS. 3ª HIPOTESIS (Desequilibrio)

Número Apoyo	Función Apoyo	Tipo cruceta	Apoyo seleccionado	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
				Fase	Protección	Total	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)	
				(Kg)	(Kg)	(Kg)	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal			
1	FL	S	AGR-21000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AN-AM	S	AGR-6000	413	219	1458	856	628	669	491	3236	2375	6677	1947	
3	AN-AM	S	AGR-6000	360	180	1259	720	632	563	493	2724	2389	6083	1958	
4	AL-SU	S	HAR-5000	451	266	1618	0	384	0	300	0	1452	1878	1382	
5	AL-SU	S	HAR-2500	351	201	1255	0	384	0	300	0	1452	1878	1382	
6	AL-SU	S	CO-3000	178	86	621	0	384	0	300	0	1452	1797	1459	
7	AN-AM	S	CO-9000	359	182	1260	1251	615	977	480	4730	2324	9837	2520	
8	AN-AM	S	AGR-6000	390	203	1374	686	632	536	494	2595	2391	5934	1961	
9	AL-AM	S	AGR-6000	409	213	1441	0	640	0	500	0	2420	2880	1984	
10	AN-AM	S	CO-12000	392	200	1377	1366	610	1067	476	5164	2305	10416	2499	
11	AL-AM	S	AGR-6000	383	196	1344	0	640	0	500	0	2420	2880	1984	
12	AN-ANC	S	AGR-6000	338	166	1180	230	1278	180	998	870	4831	6784	3961	
13	AL-SU	S	HAR-2500	367	212	1313	0	384	0	300	0	1452	1878	1382	
14	AL-SU	S	HAR-2500	337	190	1201	0	384	0	300	0	1452	1878	1382	
15	AL-SU	S	HAR-2500	403	236	1444	0	384	0	300	0	1452	1878	1382	
16	AL-SU	S	HAR-2500	296	161	1049	0	384	0	300	0	1452	1878	1382	
17	AL-SU	S	HAR-2500	403	235	1444	0	384	0	300	0	1452	1878	1382	
18	AN-AM	S	AGR-6000	311	146	1079	873	628	682	490	3302	2374	6754	1946	
19	AL-AM	S	AGR-6000	306	146	1064	0	640	0	500	0	2420	2880	1984	
20	AL-AM	S	AGR-6000	559	325	2003	0	640	0	500	0	2420	2880	1984	
21	FL	B	CO-18000	Ver Apartado 6.6											

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

ESFUERZOS. 4ª HIPOTESIS FASE

Núm. Apoyo	Func. Apoyo	Tipo cruceta	Apoyo seleccionado	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase	Protección	Total	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple	Torsión compuesta (AN y FL) (Kg)		
				(Kg)	(Kg)	(Kg)	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	(Kg)	Esf. Útil	Esf. Equiv.	M. Torsor (Kg x m)
1	FL	S	AGR-21000	98	35	331	0	0	0	2560	0	2000	0	7120	---	7120	9602	15872
2	AN-AM	S	AGR-6000	413	219	1458	489	2513	978	0	764	0	3209	2513	---	5722	6393	7790
3	AN-AM	S	AGR-6000	360	180	1259	412	2527	823	0	643	0	2701	2527	---	5228	5806	7833
4	AL-SU	S	HAR-5000	451	266	1618	0	1280	0	0	0	0	0	1280	1280	---	---	---
5	AL-SU	S	HAR-2500	351	201	1255	0	1280	0	0	0	0	0	1280	1280	---	---	---
6	AL-SU	S	CO-3000	178	86	621	0	1280	0	0	0	0	0	1280	1280	---	---	---
7	AN-AM	S	CO-9000	359	182	1260	715	2458	1430	0	1117	0	4691	2458	---	7149	8802	10079
8	AN-AM	S	AGR-6000	390	203	1374	392	2530	784	0	613	0	2573	2530	---	5103	5658	7842
9	AL-AM	S	AGR-6000	409	213	1441	0	2560	0	0	0	0	0	2560	2560	---	---	---
10	AN-AM	S	CO-12000	392	200	1377	780	2438	1561	0	1219	0	5121	2438	---	7559	9386	9996
11	AL-AM	S	AGR-6000	383	196	1344	0	2560	0	0	0	0	0	2560	2560	---	---	---
12	AN-ANC	S	AGR-6000	338	166	1180	153	2555	307	0	240	0	1006	2555	---	3562	3821	7922
13	AL-SU	S	HAR-2500	367	212	1313	0	1280	0	0	0	0	0	1280	1280	---	---	---
14	AL-SU	S	HAR-2500	337	190	1201	0	1280	0	0	0	0	0	1280	1280	---	---	---
15	AL-SU	S	HAR-2500	403	236	1444	0	1280	0	0	0	0	0	1280	1280	---	---	---
16	AL-SU	S	HAR-2500	296	161	1049	0	1280	0	0	0	0	0	1280	1280	---	---	---
17	AL-SU	S	HAR-2500	403	235	1444	0	1280	0	0	0	0	0	1280	1280	---	---	---
18	AN-AM	S	AGR-6000	311	146	1079	499	2511	998	0	780	0	3275	2511	---	5786	6468	7784
19	AL-AM	S	AGR-6000	306	146	1064	0	2560	0	0	0	0	0	2560	2560	---	---	---
20	AL-AM	S	AGR-6000	559	325	2003	0	2560	0	0	0	0	0	2560	2560	---	---	---
21	FL	B	CO-18000	Ver Apartado 6.6														

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

ESFUERZOS. 4ª HIPOTESIS PROTECCIÓN

Número Apoyo	Función Apoyo	Tipo cruceta	Apoyo seleccionado	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES									
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (AN) (Kg)						Esfuerzo equivalente	
							Protección con rotura	Trans.	Long.	Fase	Protección con rotura		Total (Kg)			
Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.									
1	FL	S	AGR-21000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AN-AM	S	AGR-6000	413	219	1458	---	---	978	0	382	1963	3316	1963	8291	
3	AN-AM	S	AGR-6000	360	180	1259	---	---	823	0	322	1974	2791	1974	7658	
4	AL-SU	S	HAR-5000	451	266	1618	0	1000	---	---	---	---	---	---	---	
5	AL-SU	S	HAR-2500	351	201	1255	0	1000	---	---	---	---	---	---	---	
6	AL-SU	S	CO-3000	178	86	621	0	1000	---	---	---	---	---	---	---	
7	AN-AM	S	CO-9000	359	182	1260	---	---	1430	0	558	1920	4847	1920	13602	
8	AN-AM	S	AGR-6000	390	203	1374	---	---	784	0	306	1976	2659	1976	7494	
9	AL-AM	S	AGR-6000	409	213	1441	0	2000	---	---	---	---	---	---	---	
10	AN-AM	S	CO-12000	392	200	1377	---	---	1561	0	610	1905	5292	1905	14048	
11	AL-AM	S	AGR-6000	383	196	1344	0	2000	---	---	---	---	---	---	---	
12	AN-ANC	S	AGR-6000	338	166	1180	---	---	307	0	120	1996	1040	1996	5208	
13	AL-SU	S	HAR-2500	367	212	1313	0	1000	---	---	---	---	---	---	---	
14	AL-SU	S	HAR-2500	337	190	1201	0	1000	---	---	---	---	---	---	---	
15	AL-SU	S	HAR-2500	403	236	1444	0	1000	---	---	---	---	---	---	---	
16	AL-SU	S	HAR-2500	296	161	1049	0	1000	---	---	---	---	---	---	---	
17	AL-SU	S	HAR-2500	403	235	1444	0	1000	---	---	---	---	---	---	---	
18	AN-AM	S	AGR-6000	311	146	1079	---	---	998	0	390	1962	3384	1962	8372	
19	AL-AM	S	AGR-6000	306	146	1064	0	2000	---	---	---	---	---	---	---	
20	AL-AM	S	AGR-6000	559	325	2003	0	2000	---	---	---	---	---	---	---	
21	FL	B	CO-18000	Ver Apartado 6.6												

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

6.5 Coeficientes de seguridad

Número apoyo	Func. Apoyo	Tipo de apoyo	HIPÓTESIS 1ª (Viento 120 Km/h)				HIPÓTESIS 3ª (Desequilibrio)			
			Esfuerzo equivalente incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	Coef. Seg.	Esfuerzo equivalente incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	Coef. Seg.
1	FL	S	12228	7936		Ver gráfica	0	---		
2	AN-AM	S	5874	9		Ver gráfica	6677	1947		Ver gráfica
3	AN-AM	S	5525	28		Ver gráfica	6083	1958		Ver gráfica
4	AL-SU	S	2643 (1)	---	4975	2,82	1878	1382		Ver gráfica
5	AL-SU	S	2123 (1)	---	2750	1,94	1878	1382		Ver gráfica
6	AL-SU	S	1241	---	4250	5,13	1797	1459		Ver gráfica
7	AN-AM	S	9304	67		Ver gráfica	9837	2520		Ver gráfica
8	AN-AM	S	5141	23		Ver gráfica	5934	1961		Ver gráfica
9	AL-AM	S	2282 (1)	---	6320	4,15	2880	1984		Ver gráfica
10	AN-AM	S	13150 (1)	86 (1)		Ver gráfica	10416	2499		Ver gráfica
11	AL-AM	S	2148 (1)	---	6320	4,41	2880	1984		Ver gráfica
12	AN-ANC	S	3811 (1)	1 (1)		Ver gráfica	6784	3961		Ver gráfica
13	AL-SU	S	1782	---	2750	2,32	1878	1382		Ver gráfica
14	AL-SU	S	1805	---	2750	2,29	1878	1382		Ver gráfica
15	AL-SU	S	1820	---	2750	2,27	1878	1382		Ver gráfica
16	AL-SU	S	1868	---	2750	2,21	1878	1382		Ver gráfica
17	AL-SU	S	1868	---	2750	2,21	1878	1382		Ver gráfica
18	AN-AM	S	6267	3		Ver gráfica	6754	1946		Ver gráfica
19	AL-AM	S	1809 (1)	---	6320	5,24	2880	1984		Ver gráfica
20	AL-AM	S	1367 (1)	---	6320	6,93	2880	1984		Ver gráfica
21	FL	B				Ver Apartado 6.6				

(1) Esfuerzo mayorado un 25% acorde a un C.S: 1,875

Número apoyo	Func. Apoyo	Tipo de apoyo	HIPÓTESIS 4ª (Rotura Fase)					HIPÓTESIS 4ª (Rotura Protección)						
			Torsión simple			Torsión compuesta (AN y FL)		Rotura simple			Torsión compuesta (AN)			
			Esfuerzo equivalente incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	Coef. Seg.	Esfuerzo equivalente incidente (Kg)	M. torsor incidente (Kg)	Coef. Seg.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	Coef. Seg.	Esfuerzo equivalente incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	Coef. Seg.
1	FL	S				9602	15872	Ver gráfica						
2	AN-AM	S				6393	7790	Ver gráfica				8291	8530	1,23
3	AN-AM	S				5806	7833	Ver gráfica				7658	8530	1,34

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.2 Memoria – Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

Número apoyo	Func. Apoyo	Tipo de apoyo	HIPÓTESIS 4ª (Rotura Fase)						HIPÓTESIS 4ª (Rotura Protección)					
			Torsión simple			Torsión compuesta (AN y FL)			Rotura simple			Torsión compuesta (AN)		
			Esfuerzo equivalente incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	Coef. Seg.	Esfuerzo equivalente incidente (Kg)	M. torsor incidente (Kg)	Coef. Seg.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	Coef. Seg.	Esfuerzo equivalente incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	Coef. Seg.
4	AL-SU	S	1280	1600	1,5				1000	2500	3			
5	AL-SU	S	1280	1600	1,5				1000	2110	2,53			
6	AL-SU	S	1280	2745	2,57				1000	2700	3,24			
7	AN-AM	S				8802	10079	Ver gráfica				13602	14600	1,29
8	AN-AM	S				5658	7842	Ver gráfica				7494	8530	1,37
9	AL-AM	S	2560	3255	1,53				2000	2500	1,5			
10	AN-AM	S				9386	9996	Ver gráfica				14048	18085	1,54
11	AL-AM	S	2560	3255	1,53				2000	2500	1,5			
12	AN-ANC	S				3821	7922	Ver gráfica				5208	8530	1,97
13	AL-SU	S	1280	1600	1,5				1000	2110	2,53			
14	AL-SU	S	1280	1600	1,5				1000	2110	2,53			
15	AL-SU	S	1280	1600	1,5				1000	2110	2,53			
16	AL-SU	S	1280	1600	1,5				1000	2110	2,53			
17	AL-SU	S	1280	1600	1,5				1000	2110	2,53			
18	AN-AM	S				6468	7784	Ver gráfica				8372	8530	1,22
19	AL-AM	S	2560	3255	1,53				2000	2500	1,5			
20	AL-AM	S	2560	3255	1,53				2000	2500	1,5			
21	FL	B												

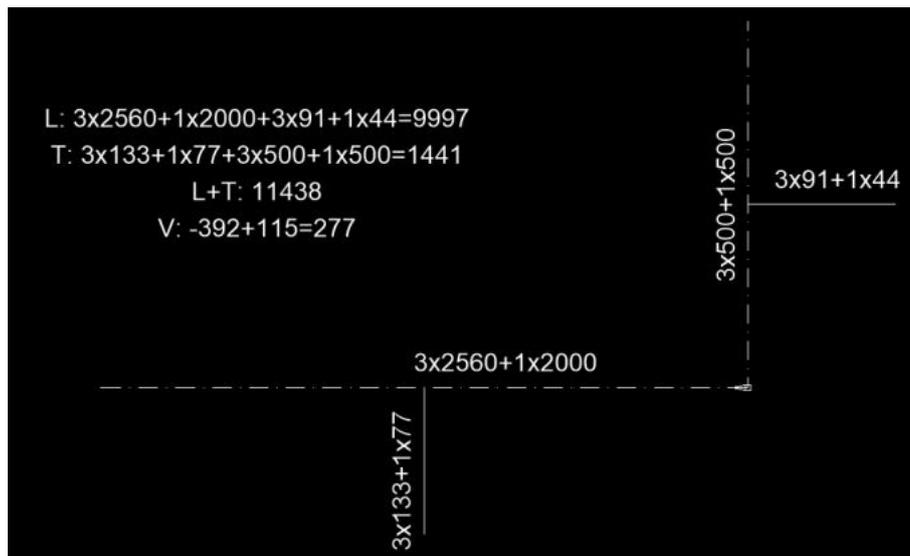
Ver Apartado 6.6

Los coeficientes de seguridad consignados como “Ver Gráfica”, se pueden consultar en el catálogo del fabricante IMEDEXSA (www.imedexsa.es).

6.6 Cálculo mecánico del apoyo Nº21

Se indica a continuación el proceso de elección del tipo de apoyo según el catálogo del Fabricante IMEDEXSA, para el apoyo Nº21.

Esfuerzos incidentes 1ª HIP (viento 120 km/h):

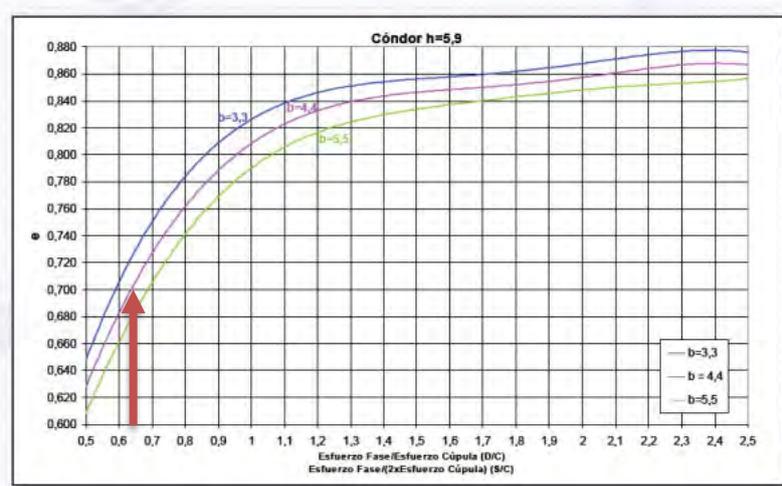


Esf. H Real: 11.438 kg

Esf. V Real: 277 kg

Reducción por cúpula (b= 4,4 m)

Esf. Fase: 2.560 kg – Esf. Cúp.: 2.000 → $\text{Esf. Fase} / 2 \times \text{Esf. Cúp.} = 2.560 / 2 \times 2.000 = 0,64$



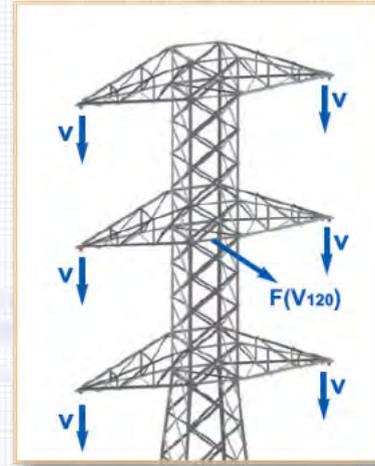
$\varphi \approx 0,70$

Esf. Equivalente = 11.438 / 0,70 = 16.340 kg

Elección del Apoyo y coeficientes de seguridad:

1ª Hipótesis

1ª HIPÓTESIS VIENTO C.S. = 1.5 V = 120 Km/h	Separación vertical entre crucetas			Carga Vertical por Fase
	3,3	4,4	5,5	
Cóndor 3.000	4.250	3.810	3.380	1.200
Cóndor 5.000	6.145	5.535	4.975	
Cóndor 7.000	8.770	8.305	7.700	
Cóndor 9.000	9.855	9.350	8.855	2.000
Cóndor 12.000	13.375	12.070	10.870	
Cóndor 15.000	16.540	15.220	13.945	
Cóndor 18.000	19.280	18.685	17.745	
Cóndor 27.000	28.470	27.115	24.645	
Cóndor 33.000	34.090	32.145	30.425	

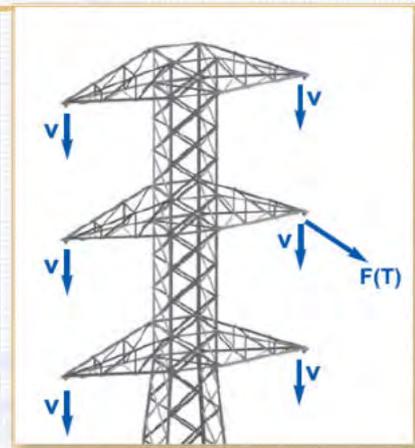


C.S. F: $18.685 \times 1,5 / 16.340 = 1,72 > 1,5$

C.S. V: $2.000 \times 1,5 / 277 = 10,83 > 1,5$

4ª Hipótesis

4ª HIPÓTESIS TORSIÓN C.S. = 1.2 SIN VIENTO	LONGITUD DE SEMICRUCETA (c)								Carga Vertical por Fase
	3	3,2	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9	
Cóndor 3/5/7.000	3.295	3.140	2.865	2.745	2.585	2.485	2.370	2.170	1.200
Cóndor 9/12/15/18.000	6.260	5.965	5.305	5.085	4.965	4.810	4.580	4.355	2.000
Cóndor 27.000	7.990	7.645	7.010	6.785	6.395	6.170	5.860	5.580	
Cóndor 33.000	9.080	8.675	7.970	7.655	7.205	6.940	6.600	6.270	



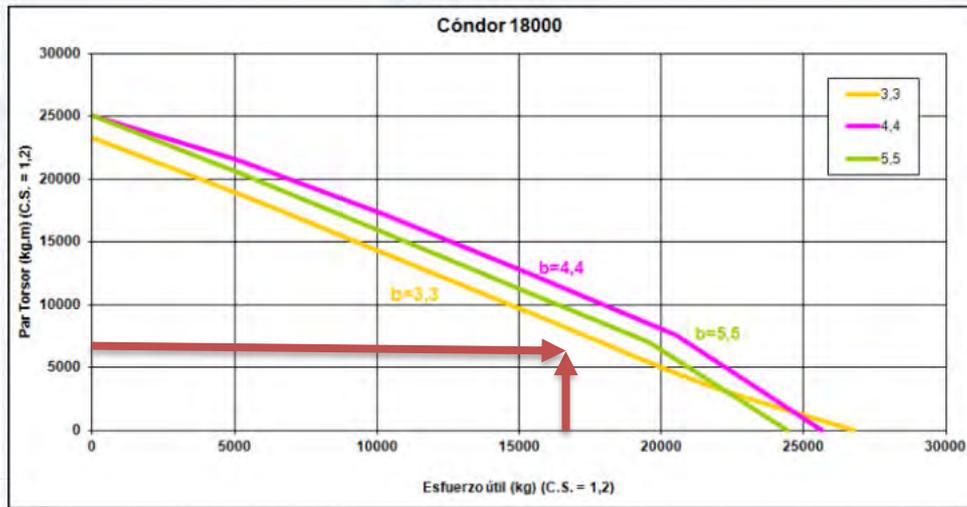
Torsión Permanente con cruceta de 4,1 m:

C.S. F: $4.965 \times 1,2 / (3 \times 500) = 3,97 > 1,2$

C.S. V: $2.000 \times 1,2 / 277 = 8,66$

Esf. Útil: 16.340 kg

Esf. Torsor: $3 \times 500 = 1.500 \text{ kg} \rightarrow$ **Par Torsor: $1.500 \times 4,1 = 6.150 \text{ kg}\cdot\text{m}$**



APOYO SELECCIONADO: CO-18000-12 S2553 BAND.

7 CIMENTACIONES

7.1 Cimentaciones de cuatro patas

Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (F_t), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (P_h) más el del cono de tierras arrancadas (P_c) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h) / F_t \geq 1,5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión (F_c), la presión ejercida por éste más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$(F_c + P_h) / A \leq \sigma$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en el apartado 9.5 de la memoria descriptiva.

7.2 Cimentaciones monobloque

Las cimentaciones de los apoyos con este tipo de cimentaciones estarán constituidas por un monobloque prismático de sección cuadrada de hormigón en masa, de una dosificación de 200 kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 kg/cm², calculados según todo lo que al respecto se especifica en el apartado 3.6 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., por la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando zócalos, con el 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.

Las dimensiones serán aquellas que marca la Norma UNE correspondiente, ó en su defecto, los facilitados por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de compresibilidad.

8 AISLAMIENTO Y HERRAJES

8.1 Aisladores

Según establece la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C_s = \frac{C_{\text{rotura aislador}}}{T_{\text{máx}}} \geq 3$$

En este caso se tienen aisladores tipo U120BS, con lo que coeficiente de seguridad mecánico será:

$$C_s = \frac{12000}{1850} = 6,48 \geq 3$$

El aislamiento se realizará mediante aisladores de vidrio, del tipo caperuza y vástago, instalados formando cadenas. Para la tensión más elevada de 145 kV, la composición de las cadenas es la siguiente:

- Cadenas de suspensión: estarán formadas por grapa de suspensión armada, rótula corta R16, diez (10) aisladores U120BS, anilla bola para protección AB16 y grillete normal recto GN. El peso estimado del conjunto es de 45 Kg. Las características del aislador y la composición de las cadenas pueden verse en los planos que se acompañan.

El nivel de aislamiento para la cadena de 10 elementos será:

$$10 \times \frac{320}{145} = 22,06 \text{ mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento entre 16 y 20 mm/kV.

- Cadenas de amarre: Estarán formadas por cola de compresión, grapa de amarre a compresión, rótula larga R16P, diez (10) aisladores U120 BS, anilla bola larga AB16P y dos grilletes normales rectos GN. El peso estimado del conjunto es de 50 Kg. Las características del aislador y la composición de las cadenas pueden verse en los planos que se acompañan.

El nivel de aislamiento para la cadena de 10 elementos será:

$$10 \times \frac{320}{145} = 22,06 \text{ mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento entre 16 y 20 mm/kV.

La medida de los vástagos y caperuzas permitirán el montaje de aisladores y herrajes que provengan diferentes fabricantes. Las características y medidas, así como el montaje, se ajustarán a las Normas UNE y CEI de aplicación.

8.2 Herrajes y Accesorios

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobare sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5. Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 21158.
- Grapas de amarre del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, de acuerdo con la Norma UNE 21159.
- Grapas de suspensión del tipo armadas, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.
- 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.

<p>LAT 132 KV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01.2 Memoria – Anejo 2</p>		 <div data-bbox="1220 51 1540 232" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº. : VD01946-23A FECHA : 9/5/23</p> <p>E-VISADO</p> </div>
--	--	---

- Salvapájaros: Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo tiras de neopreno en X sobre el cable de tierra (OPGW), de acuerdo a lo establecido en la DIA de la línea, Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 7 metros, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión.



ANEJO 3

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

LAT 132 KV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.3 Memoria – Anejo 3



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

A continuación, se enumeran las parcelas de los términos municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel, afectadas por el trazado de la línea.

Nº Fincas	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Línea Aérea						Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)	Sup. No Edificabilidad (m²)	
						Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Long. Acceso (m)					Sup. Acceso (m²)
1	LA PUEBLA DE HIJAR	505	83	44202B50500083	Labor o Labradío secoano	1	AP01	32,49	75,19	582,36	97,10	291,31	32,49	873,66	900,00	752,72
2	LA PUEBLA DE HIJAR	505	9008	44202B50509008	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	10,01	110,74	-	-	-	110,74	-	100,15
3	LA PUEBLA DE HIJAR	505	88	44202B50500088	Labor o Labradío secoano	-	-	-	14,53	173,60	-	-	-	173,60	-	145,76
4	LA PUEBLA DE HIJAR	505	73	44202B50500073	Pastos, Labor o Labradío secoano	-	-	-	298,68	4574,18	340,61	1012,54	-	5586,72	-	2478,25
5	LA PUEBLA DE HIJAR	505	49	44202B50500049	Labor o Labradío secoano, Almendro secoano	3	AP02, AP03, AP04	54,55	708,80	10929,70	769,16	2307,48	54,55	13237,18	2700,00	7045,45
6	LA PUEBLA DE HIJAR	505	50	44202B50500050	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	128,20	384,61	0,00	384,61	-	-
7	LA PUEBLA DE HIJAR	505	78	44202B50500078	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	266,05	-	-	-	266,05	-	493,30
8	LA PUEBLA DE HIJAR	505	9013	44202B50509013	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	14,62	365,68	-	-	-	365,68	-	189,07
9	LA PUEBLA DE HIJAR	504	93	44202B50400093	Pastos, Improductivo, Labor o Labradío secoano	3	AP05, AP06, AP07	44,54	641,22	9309,88	759,11	2259,35	44,54	11569,23	2700,00	6363,46
10	LA PUEBLA DE HIJAR	504	95	44202B50400095	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,09
11	LA PUEBLA DE HIJAR	504	9003	44202B50409003	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	12,02	130,55	-	-	-	130,55	-	122,80
12	LA PUEBLA DE HIJAR	504	128	44202B50400128	Pastos, Improductivo, Labor o Labradío secoano	1	AP08	36,36	304,86	4609,19	104,59	313,77	36,36	4922,96	900,00	2746,42
13	LA PUEBLA DE HIJAR	504	130	44202B50400130	Labor o Labradío secoano	-	-	-	226,83	2593,48	469,56	1408,67	-	4002,15	-	2566,20
14	LA PUEBLA DE HIJAR	504	132	44202B50400132	Labor o Labradío secoano	1	AP09	40,58	257,75	5309,37	5,25	15,76	40,58	5325,13	900,00	2578,53
15	LA PUEBLA DE HIJAR	504	134	44202B50400134	Labor o Labradío secoano	-	-	-	132,95	2874,03	-	-	-	2874,03	-	1389,91
16	LA PUEBLA DE HIJAR	504	135	44202B50400135	Labor o Labradío secoano	-	-	-	29,86	331,15	-	-	-	331,15	-	427,78
17	LA PUEBLA DE HIJAR	504	133	44202B50400133	Pastos, Labor o Labradío secoano	1	AP10	55,06	143,07	2037,18	125,16	375,48	55,06	2412,66	900,00	1249,51

LAT 132 KV SET LA ABADÍA – AP. N°1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.3 Memoria – Anejo 3



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 N° Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO N°.: VD01946-23A
 DE FECHA.: 9/5/23
E-VISADO

N° Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Línea Aérea						Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)	Sup. No Edificabilidad (m²)	
						N° Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Long. Acceso (m)					Sup. Acceso (m²)
18	LA PUEBLA DE HIJAR	504	9009	44202B50409009	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	11,10	209,88	-	-	-	209,88	-	110,94
19	LA PUEBLA DE HIJAR	504	165	44202B50400165	Pastos	-	-	-	83,61	1514,78	-	-	-	1514,78	-	835,92
20	LA PUEBLA DE HIJAR	504	5155	44202B50405155	Improductivo, Vía de comunicación de dominio público, Pastos	-	-	-	30,12	453,57	-	-	-	453,57	-	301,54
21	LA PUEBLA DE HIJAR	502	143	44202B50200143	Pastos	1	AP11	40,58	93,44	869,86	32,51	97,52	40,58	967,38	900,00	923,60
22	LA PUEBLA DE HIJAR	502	144	44202B50200144	Pastos	-	-	-	25,31	288,30	-	-	-	288,30	-	285,31
23	LA PUEBLA DE HIJAR	502	9005	44202B50209005	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	29,96	406,23	-	-	-	406,23	-	244,07
24	LA PUEBLA DE HIJAR	30	9001	44202A03009001	Hidrografía construida (embalse, canal...)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	1,77
25	LA PUEBLA DE HIJAR	502	5023	44202B50205023	Pastos	-	-	-	12,03	194,26	-	-	-	194,26	-	212,78
26	LA PUEBLA DE HIJAR	502	125	44202B50200125	Pastos	-	-	-	80,60	1299,71	-	-	-	1299,71	-	812,55
27	LA PUEBLA DE HIJAR	502	126	44202B50200126	Pastos	1	AP12	23,52	149,60	1859,72	128,84	386,52	23,52	2246,24	900,00	1449,00
28	LA PUEBLA DE HIJAR	502	127	44202B50200127	Labor o Labradío seco	-	-	-	213,49	3026,21	-	-	-	3026,21	-	2212,05
29	LA PUEBLA DE HIJAR	502	124	44202B50200124	Labor o Labradío seco	-	-	-	47,90	794,34	-	-	-	794,34	-	388,53
30	LA PUEBLA DE HIJAR	502	128	44202B50200128	Labor o Labradío seco	1	AP13	3,80	84,47	1135,95	184,25	551,55	3,80	1687,50	900,00	847,50
31	LA PUEBLA DE HIJAR	502	171	44202B50200171	Labor o Labradío seco	-	-	-	206,24	3991,71	-	-	-	3991,71	-	2062,20
32	LA PUEBLA DE HIJAR	502	134	44202B50200134	Labor o Labradío seco	1	AP14	3,80	195,60	3038,14	191,78	575,33	3,80	3613,47	900,00	1921,26
33	LA PUEBLA DE HIJAR	502	117	44202B50200117	Labor o Labradío seco	1	AP16	4,37	184,53	2997,70	1028,20	3084,61	4,37	6082,31	900,00	1872,63
34	LA PUEBLA DE HIJAR	502	168	44202B50200168	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	0,04	-	-	-	0,04	-	38,03
35	LA PUEBLA DE HIJAR	502	133	44202B50200133	Labor o Labradío seco	-	-	-	85,11	1538,94	-	-	-	1538,94	-	692,53
36	LA PUEBLA DE HIJAR	502	129	44202B50200129	Labor o Labradío seco	1	AP15	3,80	67,20	916,01	275,27	821,44	3,80	1737,45	900,00	773,28
37	LA PUEBLA DE HIJAR	502	131	44202B50200131	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	69,81	-	-	-	69,81	-	127,06
38	LA PUEBLA DE HIJAR	502	9008	44202B50209008	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	26,39	272,33	-	-	-	272,33	-	206,00

LAT 132 KV SET LA ABADÍA – AP. N°1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 01.3 Memoria – Anejo 3



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 N° Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO N° : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

N° Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Línea Aérea						Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)	Sup. No Edificabilidad (m²)	
						N° Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Long. Acceso (m)					Sup. Acceso (m²)
39	LA PUEBLA DE HIJAR	502	132	44202B50200132	Pastos	-	-	-	23,40	306,41	-	-	-	306,41	-	226,44
40	LA PUEBLA DE HIJAR	502	118	44202B50200118	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	120,85	2344,57	-	-	-	2344,57	-	1197,51
41	LA PUEBLA DE HIJAR	502	9004	44202B50209004	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	12,51	259,23	-	-	-	259,23	-	118,32
42	LA PUEBLA DE HIJAR	502	9010	44202B50209010	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	13,07	188,41	-	-	-	188,41	-	126,84
43	LA PUEBLA DE HIJAR	502	27	44202B50200027	Labor o Labradío secoano, Pastos	1	AP17	4,37	441,82	7771,37	205,57	616,71	4,37	8388,08	900,00	4401,71
44	LA PUEBLA DE HIJAR	502	9012	44202B50209012	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	7,76	150,31	-	-	-	150,31	-	76,30
45	LA PUEBLA DE HIJAR	502	28	44202B50200028	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	41,54	-	-	-	41,54	-	98,92
46	LA PUEBLA DE HIJAR	502	5	44202B50200005	Labor o Labradío secoano	-	-	-	40,65	767,10	-	-	-	767,10	-	332,15
47	LA PUEBLA DE HIJAR	502	32	44202B50200032	Labor o Labradío secoano	-	-	-	79,61	1270,12	-	-	-	1270,12	-	790,35
48	LA PUEBLA DE HIJAR	502	31	44202B50200031	Pastos	-	-	-	36,35	364,63	67,86	203,58	-	568,21	-	409,33
49	LA PUEBLA DE HIJAR	502	30	44202B50200030	Labor o Labradío secoano	1	AP18	26,01	38,51	288,54	15,47	46,41	26,01	334,95	900,00	343,13
50	JATIEL	502	34	44135B50200034	Pastos	-	-	-	67,09	918,60	34,04	102,11	-	1020,70	-	671,87
51	JATIEL	502	9002	44135B50209002	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	8,85	146,95	-	0,01	-	146,95	-	88,62
52	JATIEL	502	35	44135B50200035	Labor o Labradío secoano	-	-	-	48,55	856,34	-	-	-	856,34	-	481,66
53	JATIEL	502	15	44135B50200015	Labor o Labradío secoano	3	AP19, AP20, AP21	145,22	429,49	3873,66	1382,13	4141,62	145,22	8015,28	2700,00	4258,89
54	JATIEL	502	16	44135B50200016	Labor o Labradío secoano	-	-	-	124,37	1164,19	-	-	-	1164,19	-	1243,30
55	LA PUEBLA DE HIJAR	502	45	44202B50200045	Labor o Labradío secoano	-	-	-	15,17	118,93	-	-	-	118,93	-	151,60
56	JATIEL	502	9001	44135B50209001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	3,68	37,17	-	-	-	37,17	-	40,77
57	JATIEL	502	36	44135B50200036	Labor o Labradío secoano	-	-	-	51,84	580,69	-	-	-	580,69	-	516,50



ANEJO 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE ANEJO 4

1	INTRODUCCIÓN	2
2	GENERACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	2
2.1	INTRODUCCIÓN.....	2
2.2	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	2
2.2.1	Residuos peligrosos	3
2.2.2	Residuos no peligrosos	3
2.2.3	Relación de Residuos generados	4
3	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	6
4	ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	7
5	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	8
5.1	GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS	8
5.1.1	Residuos No Peligrosos	8
5.1.2	Residuos Peligrosos	8
5.2	GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS	9
5.2.1	RESIDUOS NO PELIGROSOS	9
5.2.2	RESIDUOS PELIGROSOS.....	10
5.3	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN /SELECCIÓN)	10
5.4	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	11
6	CONCLUSIÓN	11

1 INTRODUCCIÓN

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la línea aéreo-subterránea, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

2 GENERACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

2.1 INTRODUCCIÓN

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la línea, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

2.2 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los residuos que se pueden generar en las distintas fases de construcción se pueden resumir en:

- La fase de apertura de zanjas y cimentaciones: mezcla de materiales que forman el terreno que no estén destinados a emplearse de nuevo.
- La fase de construcción de cimentaciones: hormigón y tierras sobrantes del relleno de las zapatas.
- La fase de instalación de las canalizaciones: residuos generados en el proceso de empalme de cables y soldaduras aluminotérmicas de los cables de tierras.
- La fase de cierre de zanjas: tierras sobrantes del relleno de las zanjas, hormigón de la construcción de dados de protección.
- Mencionar también los asimilables a residuos urbanos procedentes del personal laboral de la obra.

2.2.1 Residuos peligrosos

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción, éstos serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

2.2.2 Residuos no peligrosos

En la fase de construcción, los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón, restos orgánicos, etc.

También se deben considerar las tierras sobrantes generadas debido a la realización de las cimentaciones de los apoyos, así como de las canalizaciones para la ubicación de los cables de las puestas a tierra. En una primera aproximación, según las dimensiones de estos elementos, se ha calculado un volumen de tierras de excavación de 194,70 m³.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de recuperación de la zona.

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Debido a las labores de hormigonado, etc., se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

Con vistas a su posterior reutilización, se evitará la pérdida de la tierra vegetal presente. Para ello se procederá a su acopio y retirada al inicio de los trabajos, de forma que ésta

no se mezcle con sustratos profundos o que quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal (30-40 centímetros de espesor o más si la tierra es buena), cuando las condiciones de humedad del terreno sean apropiadas (tempero o sazón) nunca cuando el suelo está muy seco, o demasiado húmedo.

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva. Esta acumulación se deberá realizar con la cautela precisa para que la tierra vegetal no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Debido a las labores de hormigonado de cimentaciones, etc... se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc...

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc...

2.2.3 Relación de Residuos generados

A continuación, se indican los posibles residuos que se generarían en la fase de construcción de las instalaciones, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones interiores del edificio de control	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones y zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la subestación.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
20 01 01	Papel y cartón	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.) y envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestos autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 05 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

3 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 21	Tubos fluorescentes (RP)	Sustitución de tubos fluorescentes averiados.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 33	Baterías y acumuladores (RP)	Operaciones de mantenimiento de equipos.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 35	Equipos eléctricos y electrónicos desechados que contienen componentes peligrosos (SF ₆)	Operaciones de mantenimiento de aparata.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
20 02 01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta como restos de comidas, envoltorios, latas, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 04	Lodos de fosa séptica del edificio de control	Procedente de la fosa séptica.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 06	Residuos de la limpieza de red de drenaje	Procedentes de la red de drenaje	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

4 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se indica una estimación de los residuos generados en la fase de construcción de la instalación.

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m ³)
17 01 01	Hormigón	0,36	0,209
17 02 01	Madera	0,06	0,055
17 02 03	Plástico	0,12	0,135
17 04 05	Hierro y acero	0,06	0,008
17 04 07	Metales mezclados	0,01	0,001
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,06	0,008
20 01 01	Papel y cartón	0,08	0,061
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	271,70	209
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,03	0,021

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m ³)
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,0003	0,001
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,1818	0,121
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,0030	0,003
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,0030	0,006

- Residuos inertes: 271,70 t
- Resto de residuos: 0,96 t

5 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

5.1 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

5.1.1 Residuos No Peligrosos

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales que, usados para la construcción del edificio de control, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

5.1.2 Residuos Peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.

- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, que desarrolla la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos en materia de residuos peligrosos.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

5.2 GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la Ley 10/1998 de residuos los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización, a continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

5.2.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

5.2.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero autorizado.

5.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN /SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	PESO
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	3,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

5.4 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m ³)	VOLUMEN CONTENEDOR / CAMIÓN (m ³)	P. Total (€)
17 01 01	Hormigón	0,36	0,209	5	200,00
17 02 01	Madera	0,06	0,055	5	200,00
17 02 03	Plástico	0,12	0,135	5	
17 04 05	Hierro y acero	0,06	0,008	5	
17 04 07	Metales mezclados	0,01	0,001	5	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,06	0,008	5	
20 01 01	Papel y cartón	0,08	0,061	5	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	271,70	209	por m ³	1.321,86
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,03	0,021	1	60,00

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m ³)	VOLUMEN CONTENEDOR / CAMIÓN (m ³)	P. Total (€)
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,0003	0,001	1	60,00
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,1818	0,121	1	60,00
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,0030	0,003	1	60,00
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,0030	0,006	1	60,00

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	Total (€)
Gestión Residuos No Peligrosos	1.781,86
Gestión Residuos Peligrosos	240,00
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	2.021,86

6 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto.



ANEJO 5

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

ÍNDICE ANEJO 5

1	OBJETO	2
2	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	2
2.1	PRESCRIPCIONES GENÉRICAS	2
2.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL TENDIDO ELÉCTRICO PARA EVITAR ELECTROCUCIONES.....	2
2.2.1	Aislamiento.....	3
2.2.2	Distancia entre conductores	3
2.2.3	Crucetas y armados.....	3
2.3	MEDIDAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE COLISIÓN	3
2.4	MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO	4
3	PLANOS	4

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir las actuaciones que se adoptan sobre las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión, -con tensión nominal asignada superior ó igual a 30 kV-, en cumplimiento de la siguiente legislación:

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Para conseguir el objeto definido en el primer punto del presente documento, a continuación se describen las acciones adoptadas en el proyecto y realización de las instalaciones eléctricas aéreas, -planteamiento del trazado, características constructivas y definición de las características técnicas de los equipos-, con el fin de reducir los riesgos de electrocución o colisión que las mismas suponen para la avifauna, así como para la reducción del impacto paisajístico.

Estas acciones se han estructurado en los puntos siguientes.

2.1 PRESCRIPCIONES GENÉRICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos por encima de travesaños ó cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL TENDIDO ELÉCTRICO PARA EVITAR ELECTROCUCIONES

Para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado las siguientes prescripciones técnicas:

2.2.1 Aislamiento

Los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos.

2.2.2 Distancia entre conductores

La distancia entre conductores no aislados será igual o superior a 1,50 m.

2.2.3 Crucetas y armados

Apoyos de alineación (suspensión): La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor en tensión.

Apoyos de ángulo y anclaje (amarre): La fijación de los conductores a la cruceta se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre zona de posada y punto en tensión (1,00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos).

Apoyos con armado tipo bóveda: La distancia entre el conductor central y la base de la bóveda no será inferior a 0,88 m. En su defecto, se cumplirán las condiciones siguientes:

- En apoyos con cadenas de suspensión, para la fase central se procederá al aislamiento de la grapa y de 1 metro de conductor a cada lado de la misma.
- En apoyos con cadenas de amarre, se forrará el puente central.

Queda prohibida la utilización en la fase central de contrapesos en tensión en los apoyos de alineación con armado tipo bóveda.

Apoyos con armado tipo tresbolillo: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Apoyos con armado en hexágono (doble circuito): La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

2.3 MEDIDAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE COLISIÓN

La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación. Dicha señalización se llevará a cabo mediante el empleo de dispositivos de balizamiento dispuestos en los conductores de fase y/o de

<p style="text-align: center;">LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” 01.5 Memoria – Anejo 5</p>		<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="text-align: right; font-weight: bold;">VISADO Nº : VD01946-23A DE FECHA : 9/5/23</p> <p style="text-align: center; font-size: large; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 7 m como máximo.

Los dispositivos de balizamiento serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: 30 cm de diámetro por 1 metro de longitud.
- De dos tiras en X: 5 por 35 cm.

2.4 MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas para reducir el impacto paisajístico:

- En la reforma de líneas existentes se mantendrá el mismo trazado de la línea a reformar.
- El trazado de la línea discurrirá próximo a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).
- Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.
- Se evitarán los desmontes y la roturación de la cubierta vegetal en la construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando accesos existentes.
- Se retirarán los elementos sobrantes en la construcción.
- Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.
- Se adecuará la ubicación del apoyo al terreno, utilizando patas de longitud variable.

3 PLANOS

- Trazado de la línea.
- Red Natura 2000.
- Montaje cadenas de aislamiento. Características y distancias.
- Tipos de apoyos. Distancias de seguridad.
- Dispositivos de balizamiento: Tipo, ubicación y cadencia.

SET ESCATRÓN 400 kV
(existente)

SET ELAWAN 132/30 kV
(objeto de otro proyecto)

TÉRMINO MUNICIPAL DE JATIEL

SET PROMOTORES 400/132 kV
(objeto de otro proyecto)

TÉRMINO MUNICIPAL DE LA PUEBLA DE HÍJAR

TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTELNOU

SET LA ABADÍA 132/30 kV
(objeto de otro proyecto)

- Línea 132 kV objeto del proyecto
- Línea 132 kV SET ELAWAN-SET PROMOTORES (objeto de otro proyecto)
- Línea 400 kV SET PROMOTORES-SET ESCATRÓN (objeto de otro proyecto)

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL



1ª EMISIÓN DIBUJADO COMPROB.

FECHA ABRIL 2023 ABRIL 2023

PROYECTO
LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"

NOMBRE FVO APS

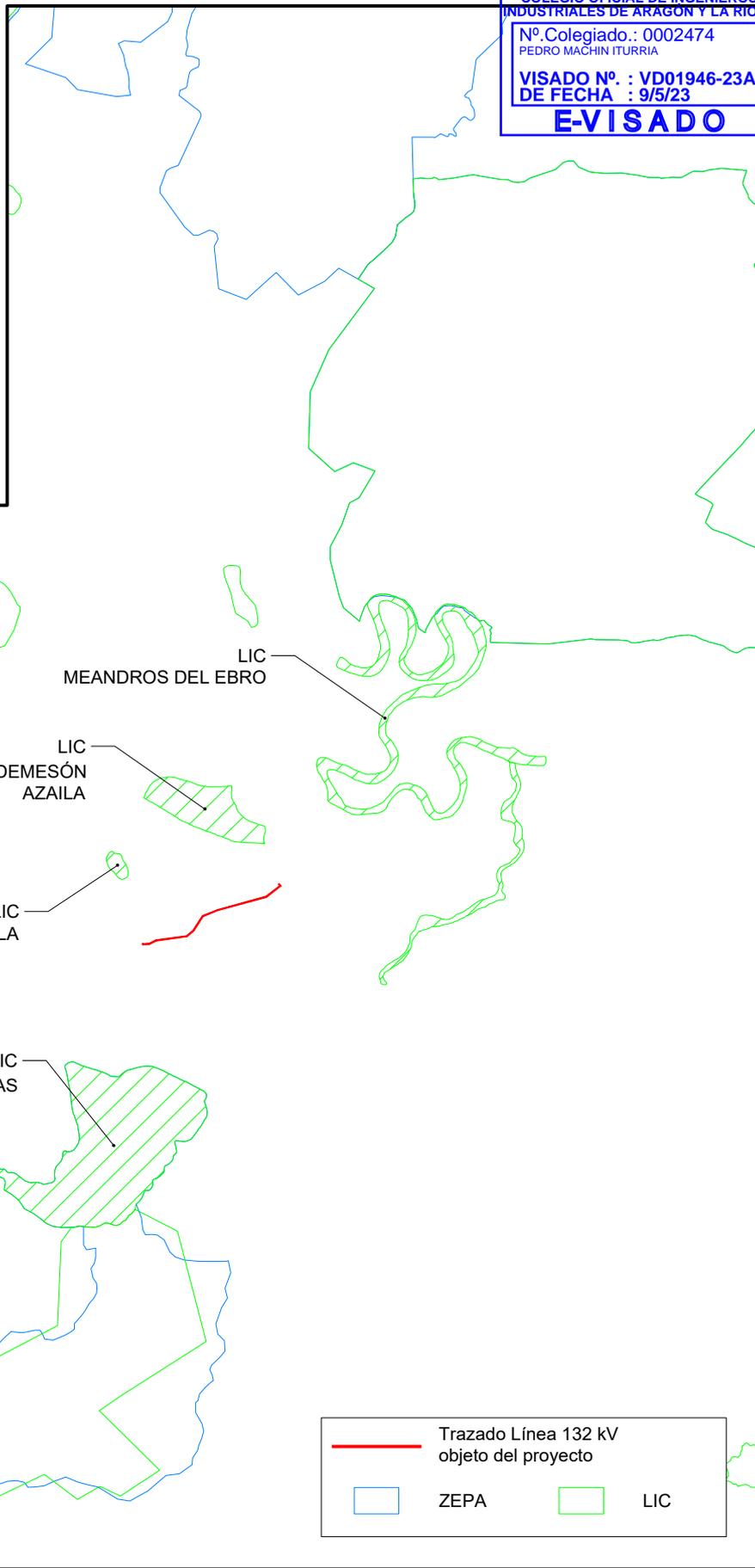
TÍTULO
TRAZADO DE LA LÍNEA

PLANO N 1 REVISIÓN ESCALA

1: 50.000

PEDRO MACHÍN ITURRIA
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado n.º 2474



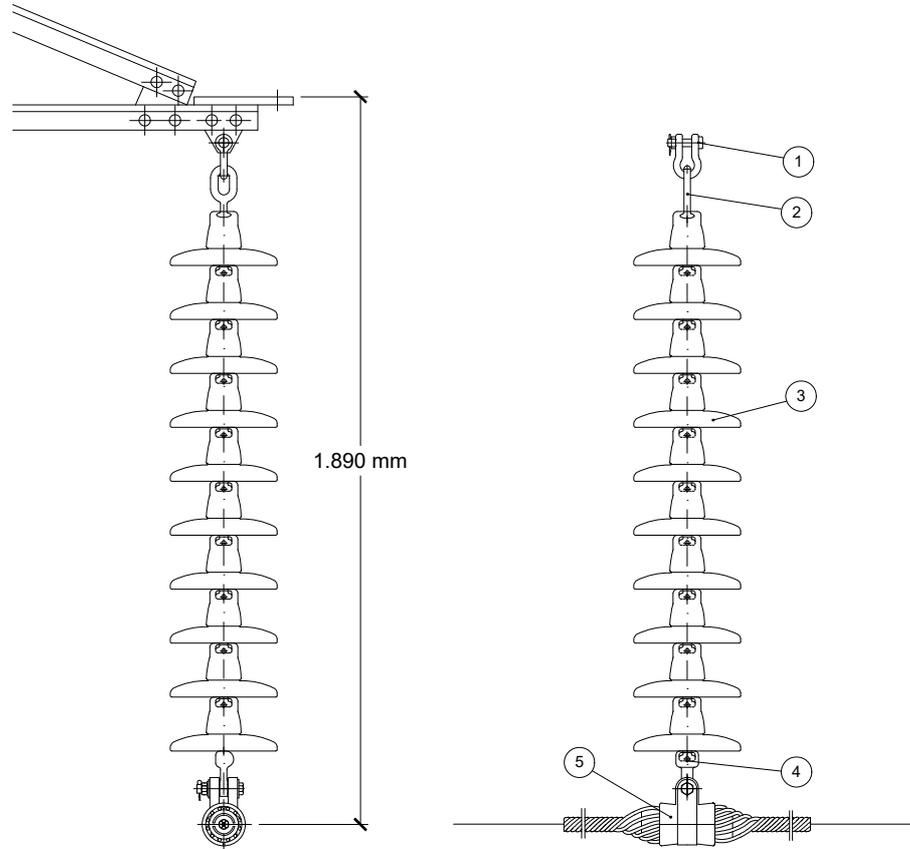


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02470-23 y VISADO electrónico VD01946-23A de 09/05/2023. CSV = FVPYBESVARXMYHTZ verificable en https://coiiaar.e-gestion.es

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL ANEXO AL ANTEPROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		1º EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
TÍTULO	RED NATURA 2000	NOMBRE	FVO	APS	
		PLANO N	2	REVISIÓN	

CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA TIPO GSA PARA 132 KV
 CONDUCTOR: LA-280 Sx

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
 VISADO Nº : VD01946-23A
 DE FECHA : 9/5/23
E-VISADO



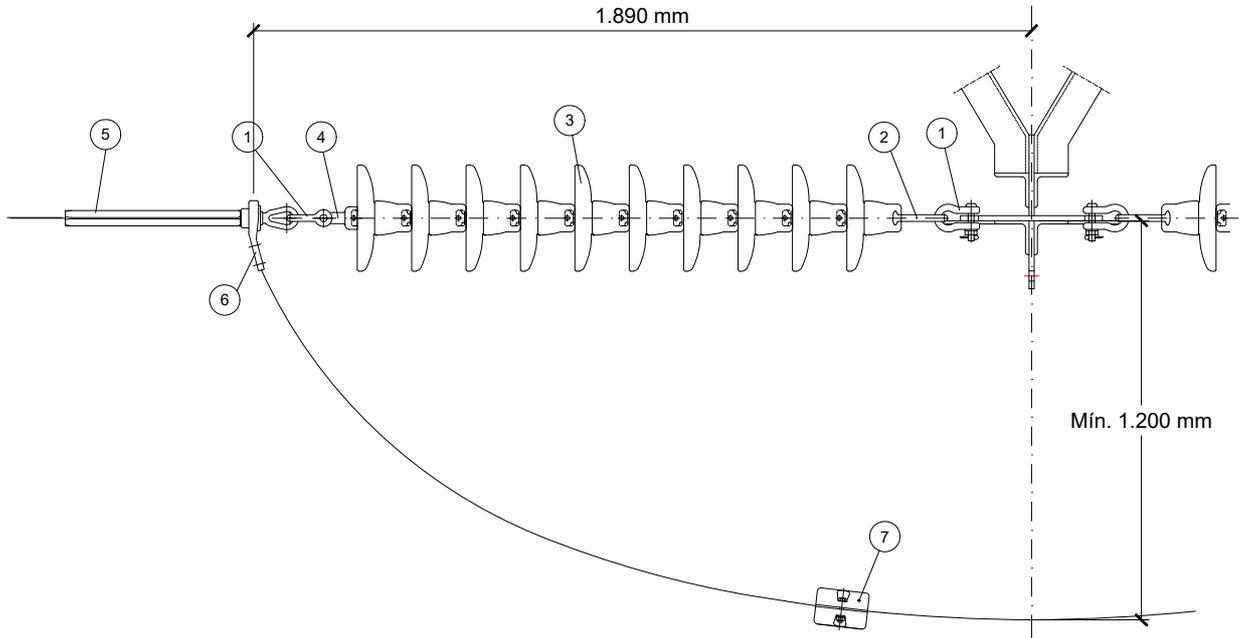
CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA		
MARCA	Nº PIEZAS	DENOMINACIÓN
	1	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA TIPO GSA
	1	ROTULA CORTA R16
	10	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U120BS/146
	1	ANILLA BOLA AB16
	1	GRILLETE NORMAL GN
MARCA	Nº PIEZAS	DENOMINACIÓN

FORMACIÓN CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
U120BS/146	A = 1.890 mm	> 700 mm

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL ANEXO AL ANTEPROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
TÍTULO MONTAJE CADENAS DE AISLAMIENTO. CARACTERÍSTICAS Y DISTANCIAS - SUSPENSIÓN		NOMBRE	FVO	APS	
		PLANO N	3.1	REVISIÓN	

CADENA DE AMARRE SIMPLE COMPRIMIDO PARA 132 kV
 CONDUCTOR: LA-280 Sx

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 N.º Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
 VISADO N.º : VD01946-23A
 DE FECHA : 9/5/23
E-VISADO



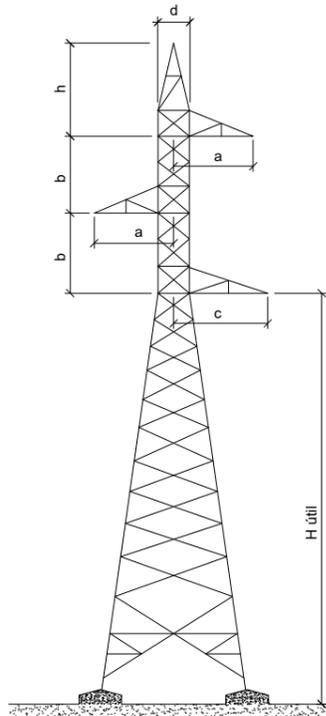
CADENA DE AMARRE SIMPLE CON GRAPA DE COMPRESIÓN		
7	1	CONTRAPESO DE 10 kg PARA BUCLE
6	1	COLA DE COMPRESIÓN
5	1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESIÓN
4	1	RÓTULA LARGA R16P
3	10	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U120BS/146
2	1	ANILLA BOLA LARGA AB16P
1	2	GRILLETE NORMAL GN
MARCA	N.º PIEZAS	D E N O M I N A C I Ó N

FORMACIÓN CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
U120BS/146	A = 1.890 mm	> 700 mm o 1.000 mm

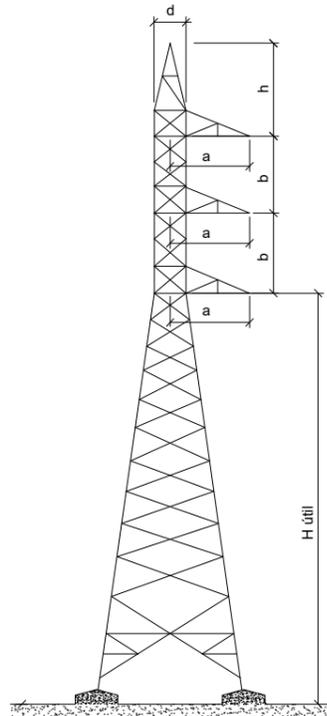
PLANTA SOLAR OPDE 10 SL ANEXO AL ANTEPROYECTO LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP.N.º1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES" TÍTULO MONTAJE CADENAS DE AISLAMIENTO. CARACTERÍSTICAS Y DISTANCIAS		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474	
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023		
		NOMBRE	FVO	APS		
		PLANO N	3.2	REVISIÓN	ESCALA S/E	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02470-23 y VISADO electrónico VD01946-23A de 09/05/2023. CSV = FVPYBESVARXMYHTZ verificable en https://coiiair.e-gestion.es

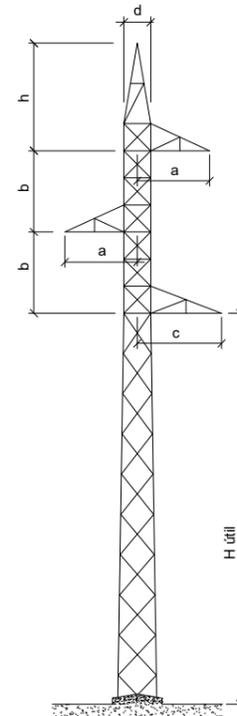
APOYOS TIPO S (TB)



APOYOS TIPO B (TB)

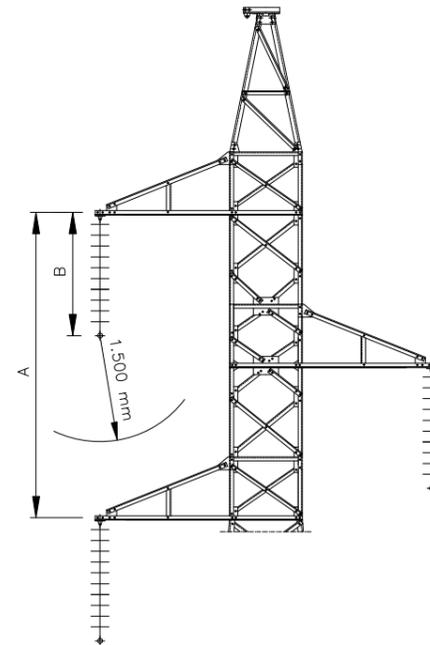


APOYOS TIPO S (MB)

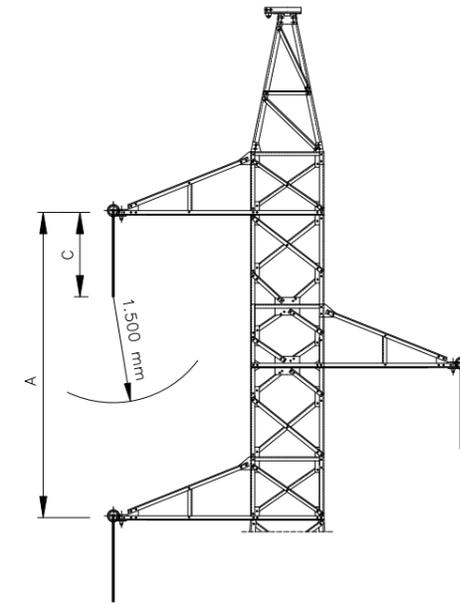


Las dimensiones de los apoyos (Hútil-a-b-c-d-e-h), así como las dimensiones de las cimentaciones, (A-b-c-h-H) serán tales que se garanticen las condiciones y distancias establecidas en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

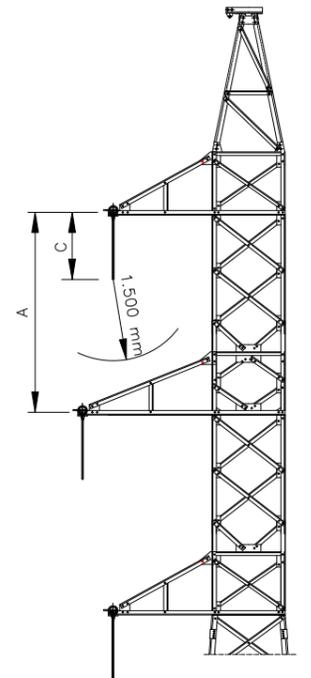
APOYOS DE SUSPENSIÓN (S)



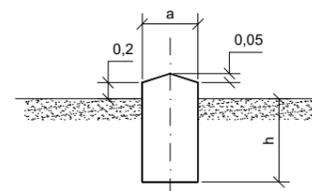
APOYOS DE AMARRE (S)



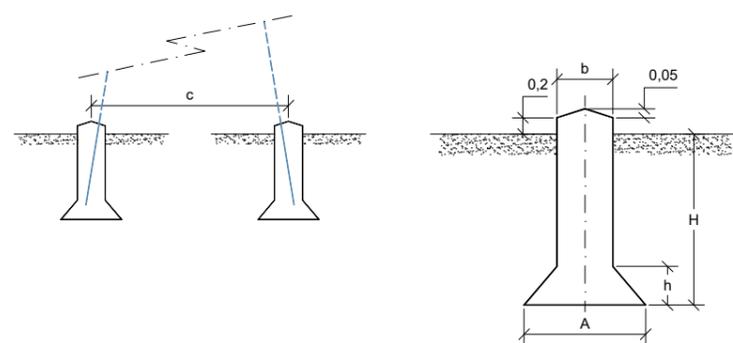
APOYOS DE AMARRE (B)



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (MB)



CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA (TB)

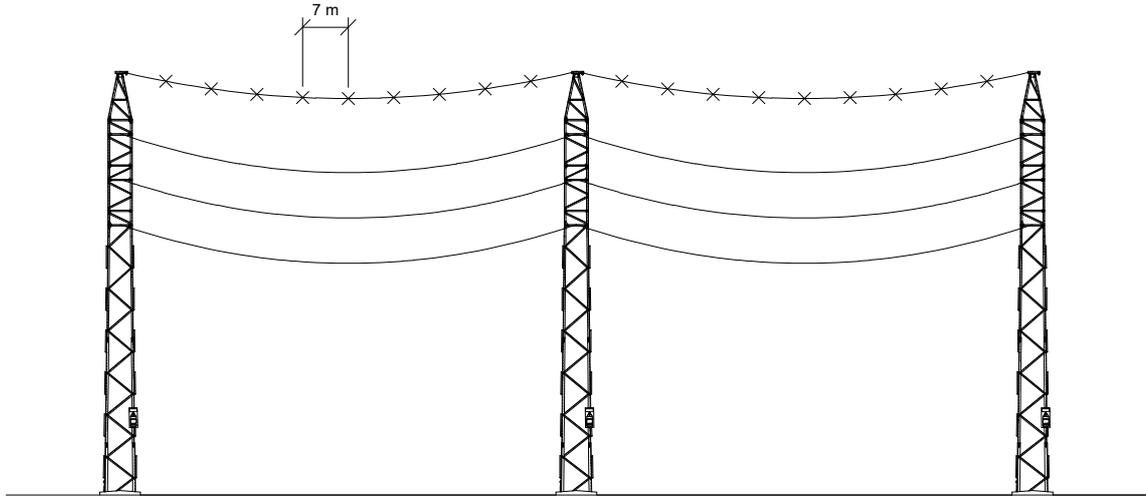


Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo monobloque o fraccionada en cuatro macizos independientes (según proyecto).
 Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, 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.

ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (A-B) ó (A-C)
	A	B	C	
S	6.600 mm 4.000 mm	1.890 mm	1.700 mm	> 1.500 mm
B	4.400 mm		1.700 mm	

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"			FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
TÍTULO TIPOS DE APOYOS - DISTANCIAS DE SEGURIDAD			NOMBRE	FVO	APS	
			PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
			4		S/E	

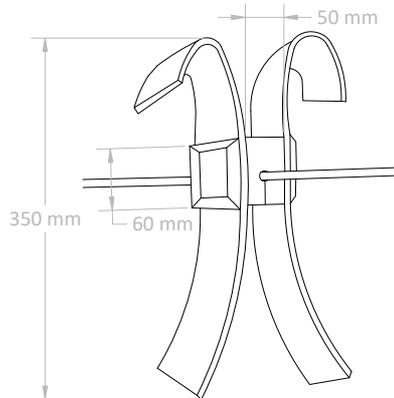
INSTALACIÓN DE SALVAPÁJAROS EN CABLE DE TIERRA



NOTA

- SE INSTALARÁN BALIZAS SALVAPÁJAROS SOBRE EL CABLE DE TIERRA, CON LA LÍNEA SIN SERVICIO, CON UNA CADENCIA DE 7 METROS.

DETALLE BALIZA SALVAPÁJAROS



CARACTERÍSTICAS DE LA BALIZA

- DISEÑO: Se ha diseñado de modo que simule un ave rapaz para minimizar el impacto visual humano y estudiar el efecto sobre las aves.
- MOVIL: Por concepción, al efecto del viento, plegable en dirección de este en condiciones extremas o medias.
- LIGERA: Para no afectar las condiciones de la línea.
- VISIBLE: Para las aves, con posibilidad de incorporar diferentes colores.
- FOTOLUMINISCENTE Y REFLECTANTE: Se incorporan unas bandas centrales que mejoran la visibilidad en el caso crepúsculo o niebla, por ejemplo.
- DE BAJO ENVEJECIMIENTO: Debido a los materiales que se utilizan.
- RESISTENTE A CONDICIONES EXTREMAS: Desde 100º C. a -50º C.

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		NOMBRE	FVO	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO DISPOSITIVOS SALVAPÁJAROS. TIPO, UBICACIÓN Y CADENCIA		5		S/E	



PROYECTO ADMINISTRATIVO

LAT 132 kV

SET LA ABADÍA – AP. N°1 LAT

“SET ELAWAN-SET PROMOTORES”

DOCUMENTO 2: PLANOS

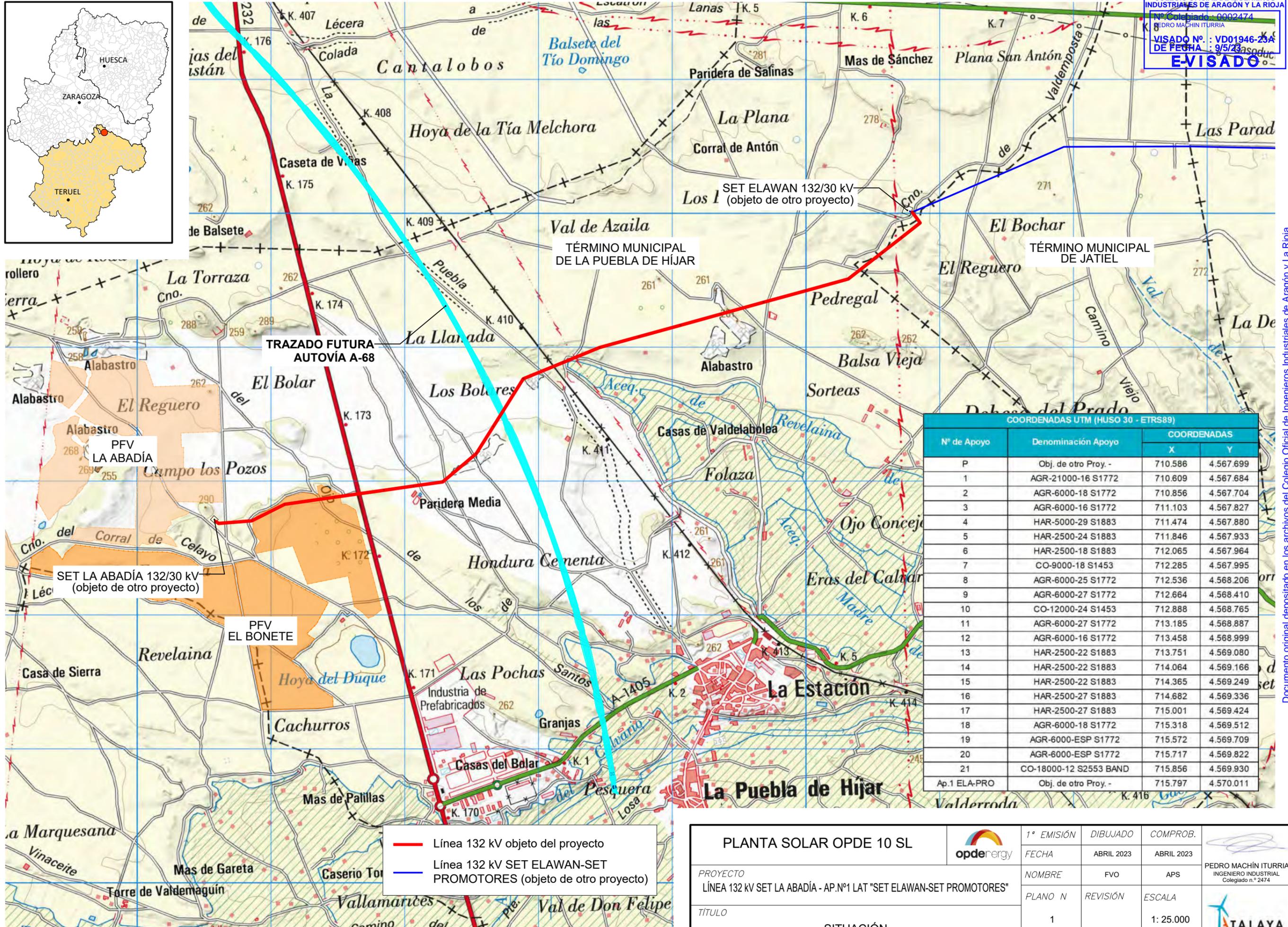
Términos Municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, abril de 2023

ÍNDICE

- 1 Situación
- 2 Planta General sobre ortofoto
- 3 Planta General sobre catastro
- 4 Planta General sobre cartografía
- 5 Planta Perfil
- 6 Apoyos. Tipología y cimentaciones
- 7 Cadenas de aislamiento conductor
- 8 Conjuntos cable de tierra/óptico
- 9 Accesorios y placa de señalización
- 10 Toma de tierra de apoyos
 - 10.1 Cimentación tetrabloque
 - 10.2 Cimentación monobloque
- 11 Afecciones a organismos

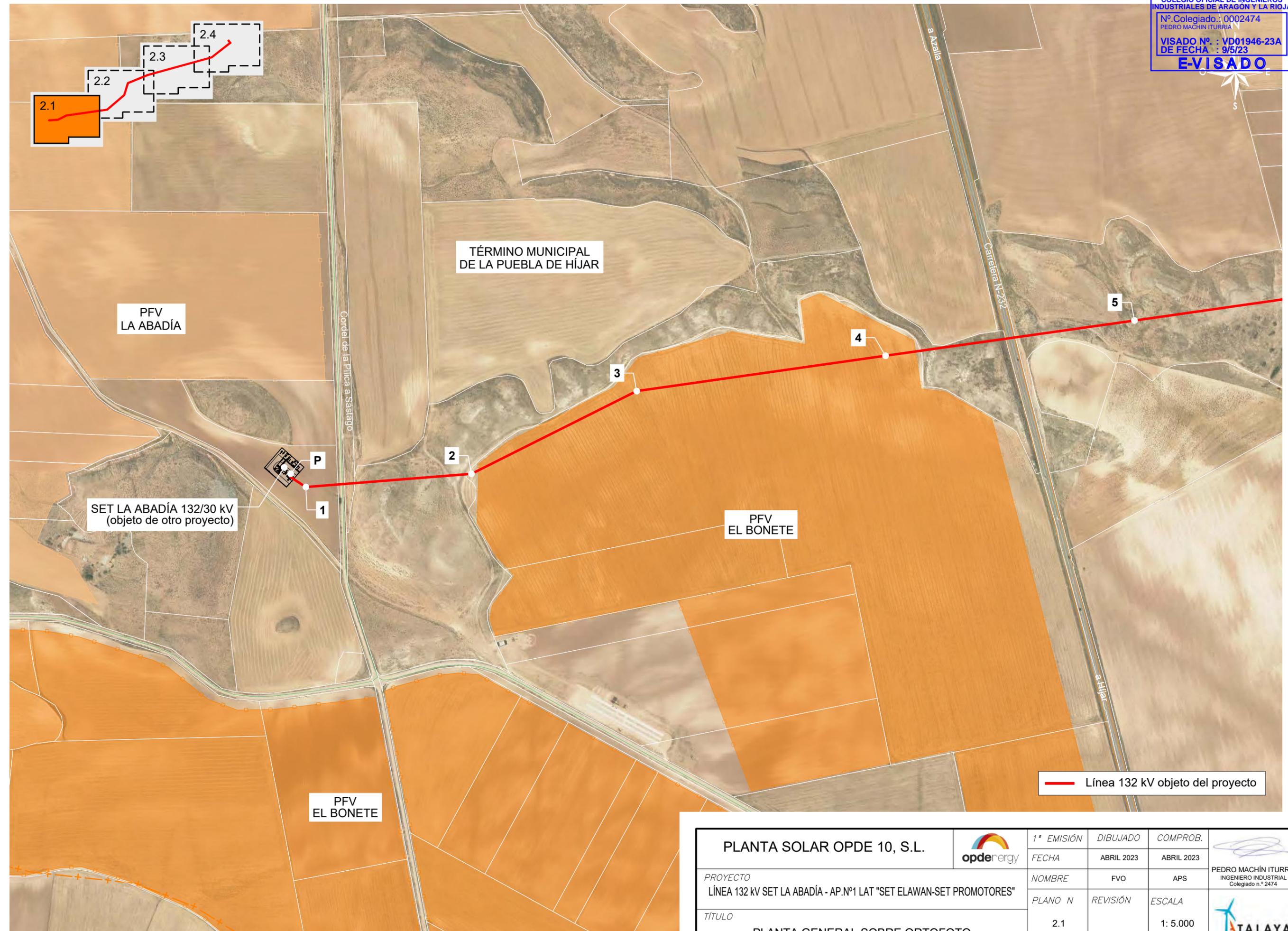


COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)

Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
P	Obj. de otro Proy. -	710.586	4.567.699
1	AGR-21000-16 S1772	710.609	4.567.684
2	AGR-6000-18 S1772	710.856	4.567.704
3	AGR-6000-16 S1772	711.103	4.567.827
4	HAR-5000-29 S1883	711.474	4.567.880
5	HAR-2500-24 S1883	711.846	4.567.933
6	HAR-2500-18 S1883	712.065	4.567.964
7	CO-9000-18 S1453	712.285	4.567.995
8	AGR-6000-25 S1772	712.536	4.568.206
9	AGR-6000-27 S1772	712.664	4.568.410
10	CO-12000-24 S1453	712.888	4.568.765
11	AGR-6000-27 S1772	713.185	4.568.887
12	AGR-6000-16 S1772	713.458	4.568.999
13	HAR-2500-22 S1883	713.751	4.569.080
14	HAR-2500-22 S1883	714.064	4.569.166
15	HAR-2500-22 S1883	714.365	4.569.249
16	HAR-2500-27 S1883	714.682	4.569.336
17	HAR-2500-27 S1883	715.001	4.569.424
18	AGR-6000-18 S1772	715.318	4.569.512
19	AGR-6000-ESP S1772	715.572	4.569.709
20	AGR-6000-ESP S1772	715.717	4.569.822
21	CO-18000-12 S2553 BAND	715.856	4.569.930
Ap.1 ELA-PRO	Obj. de otro Proy. -	715.797	4.570.011

- Línea 132 kV objeto del proyecto
- Línea 132 kV SET ELAWAN-SET PROMOTORES (objeto de otro proyecto)

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES" TÍTULO SITUACIÓN		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
		NOMBRE	FVO	APS	
		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
		1		1: 25.000	

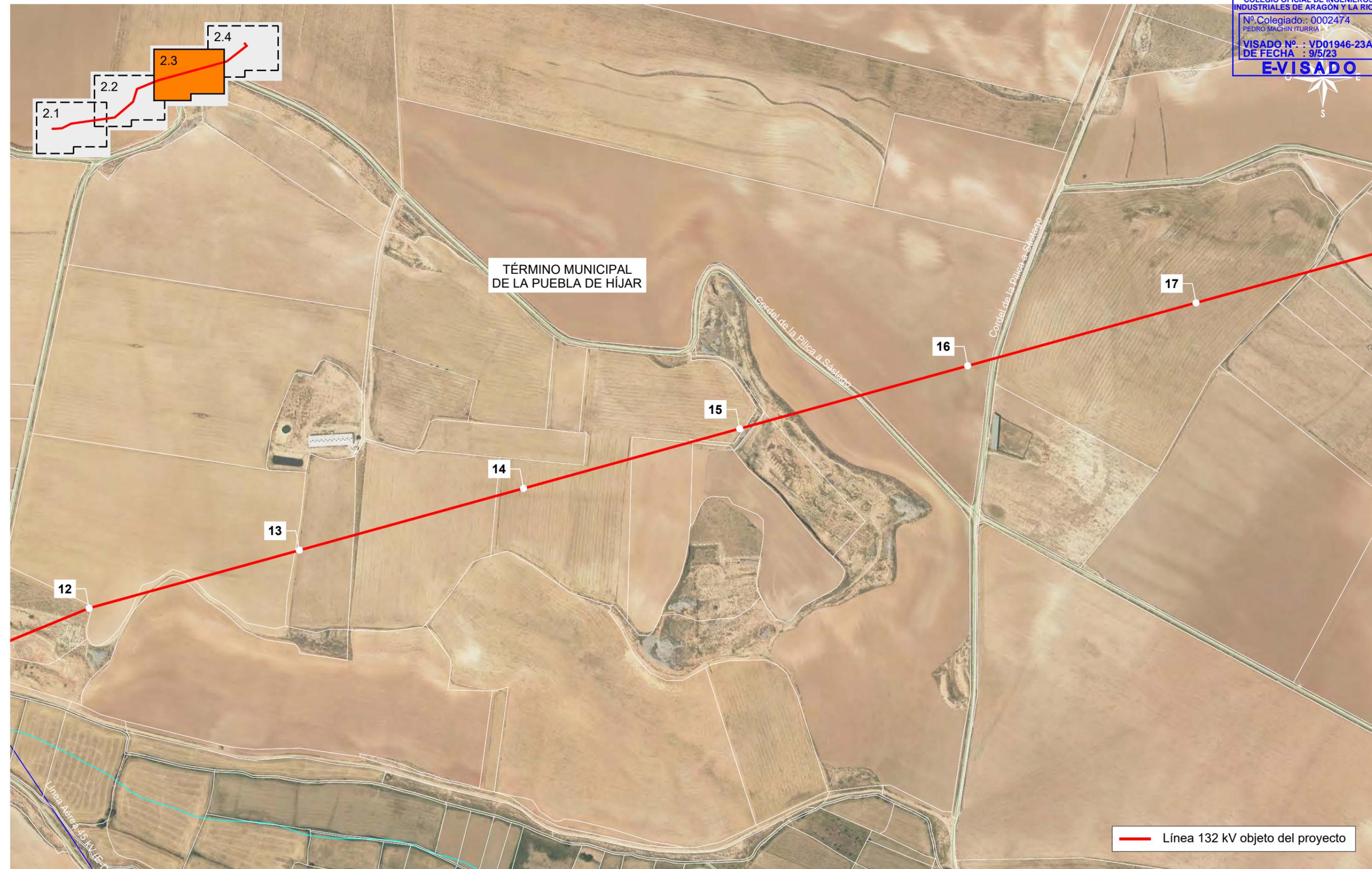


— Línea 132 kV objeto del proyecto

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO	NOMBRE	FVO	APS	
LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO	2.1		1: 5.000	
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO				

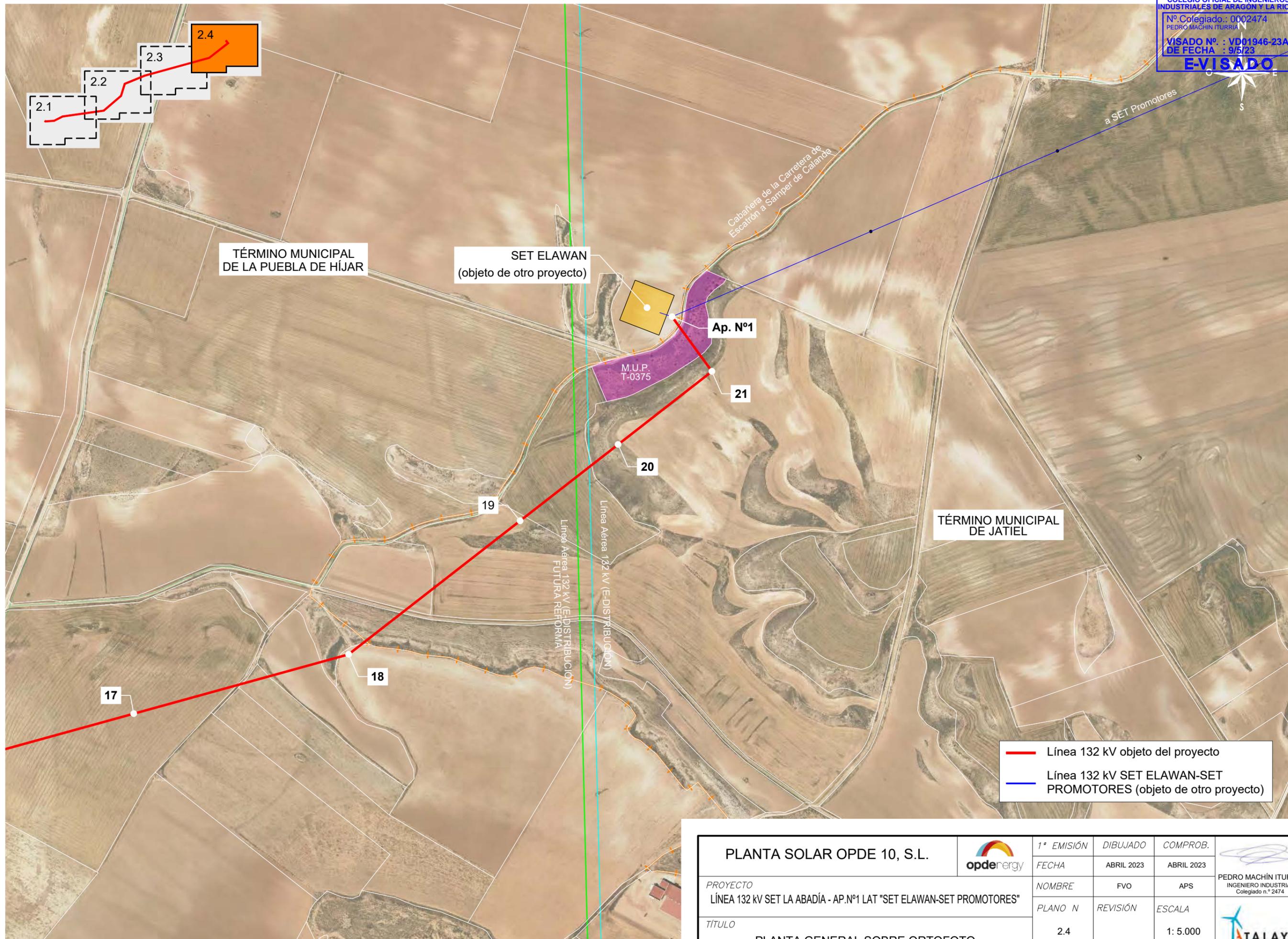


PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	2.2		1: 5.000	



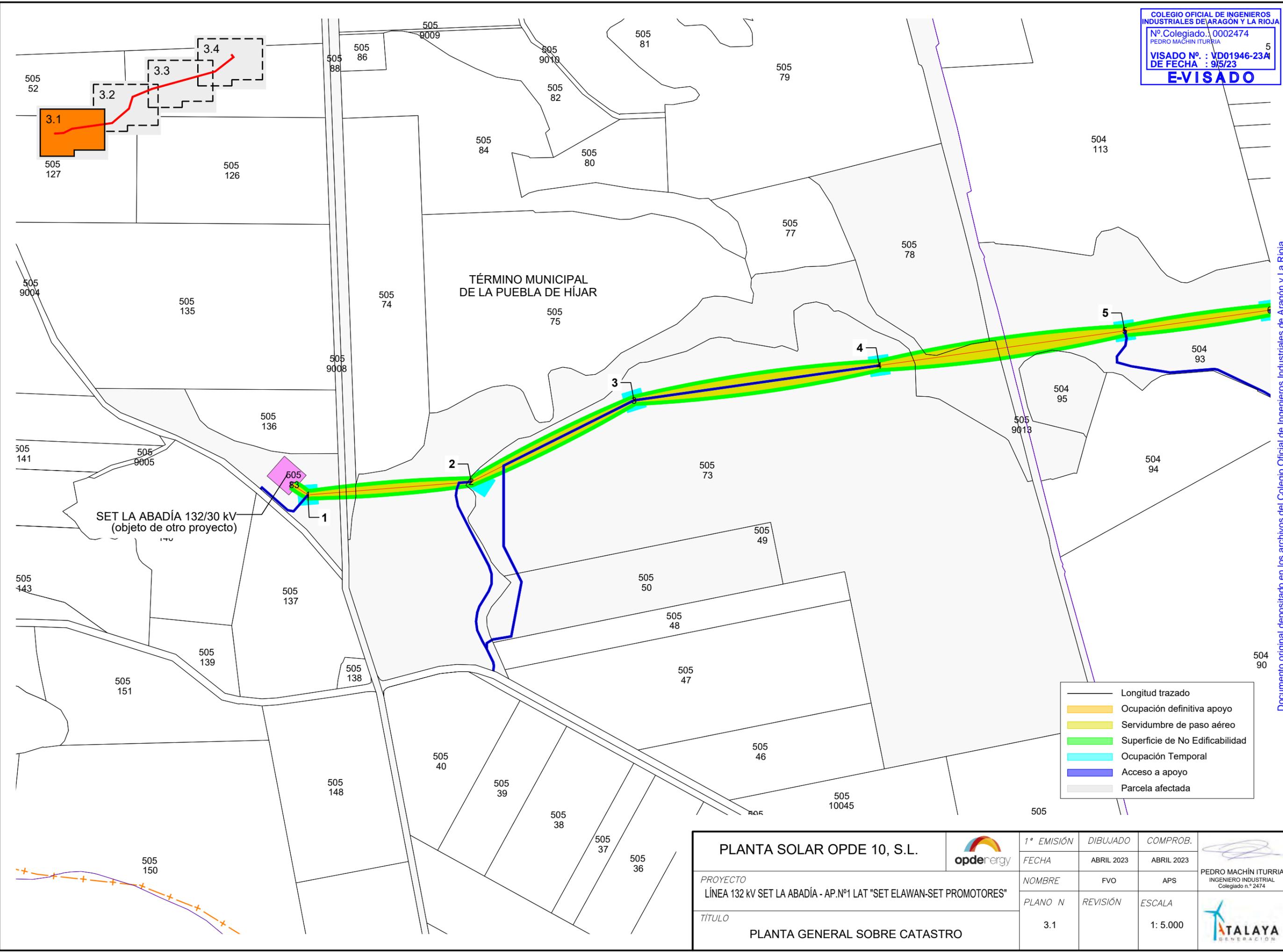
— Línea 132 kV objeto del proyecto

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	PLANO N	REVISIÓN	
		2.3		1: 5.000



— Línea 132 kV objeto del proyecto
 — Línea 132 kV SET ELAWAN-SET PROMOTORES (objeto de otro proyecto)

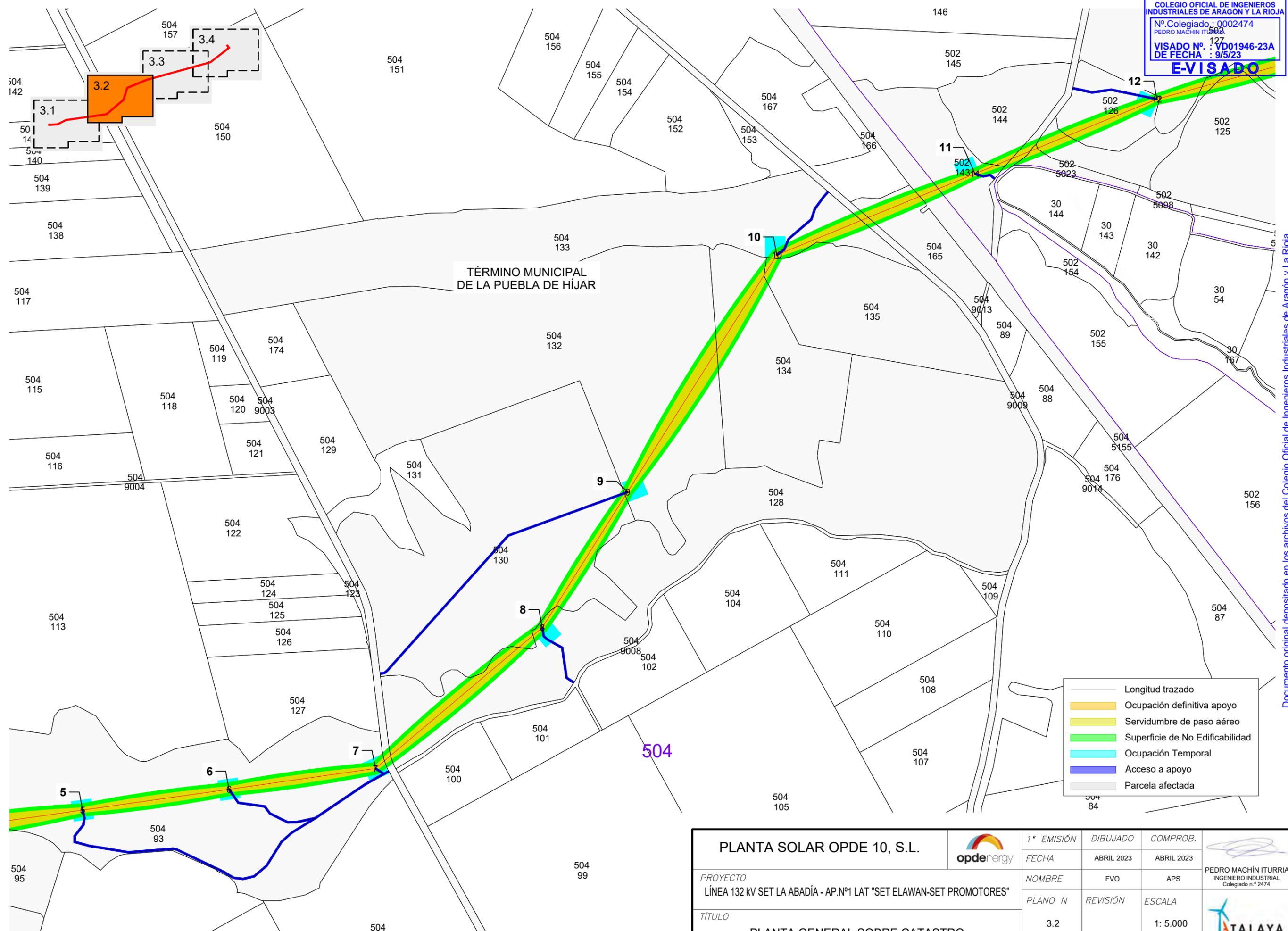
PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	PLANO N	REVISIÓN	
		2.4		1: 5.000



- Longitud trazado
- Ocupación definitiva apoyo
- Servidumbre de paso aéreo
- Superficie de No Edificabilidad
- Ocupación Temporal
- Acceso a apoyo
- Parcela afectada

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	3.1		1: 5.000	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0002474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
 VISADO Nº: VD01946-23A
 DE FECHA: 9/5/23
E-VISADO

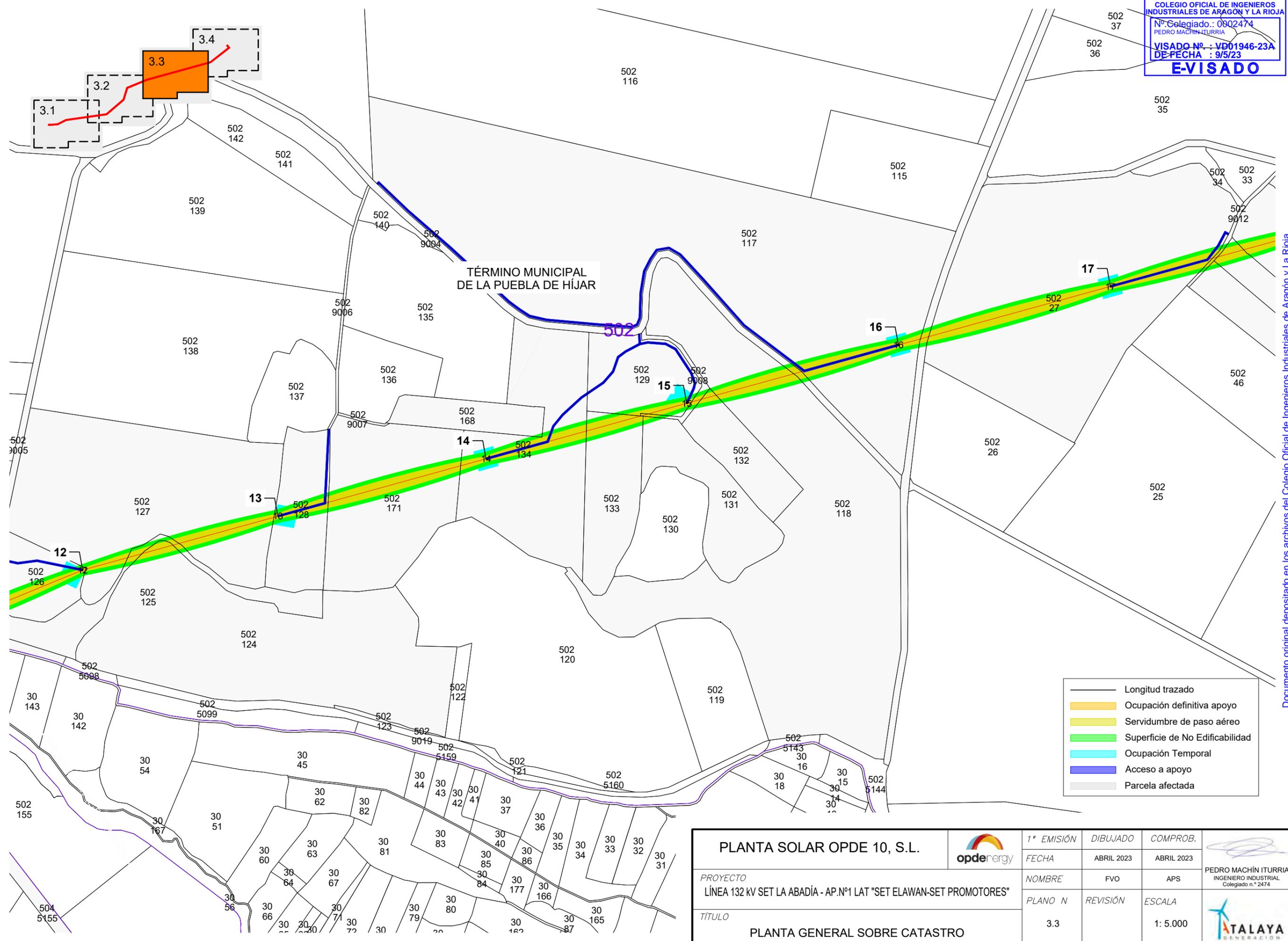


- Longitud trazado
- Ocupación definitiva apoyo
- Servidumbre de paso aéreo
- Superficie de No Edificabilidad
- Ocupación Temporal
- Acceso a apoyo
- Parcela afectada

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	REVISIÓN	ESCALA	
	3.2		1: 5.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02470-23 y VISADO electrónico VD01946-23A de 09/05/2023. CSV = FVPYBESVARXMYHTZ verificable en https://coiitar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0902474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
 VISADO Nº.: VD01946-23A
 DE FECHA : 9/5/23
E-VISADO

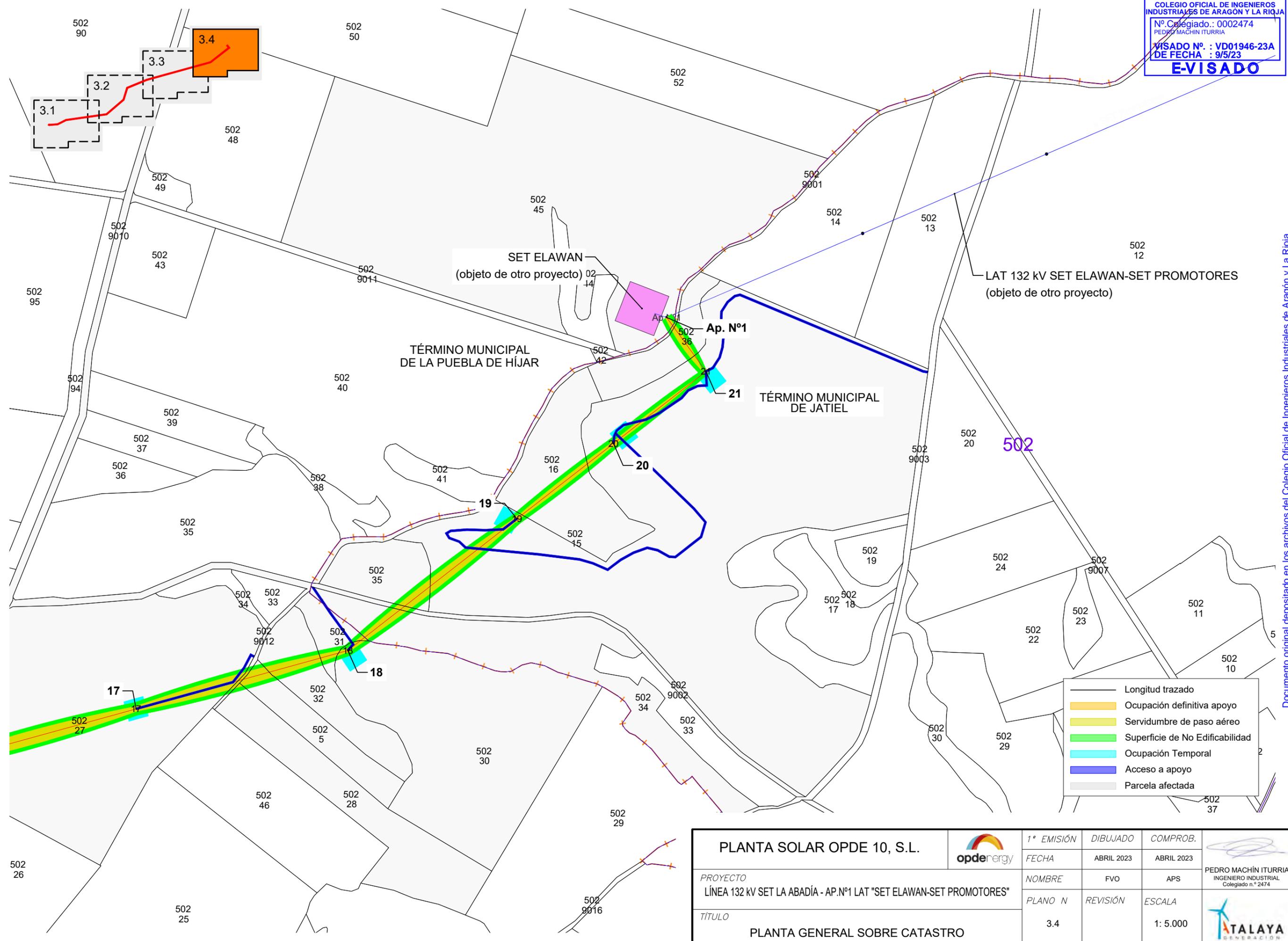


TÉRMINO MUNICIPAL DE LA PUEBLA DE HÍJAR

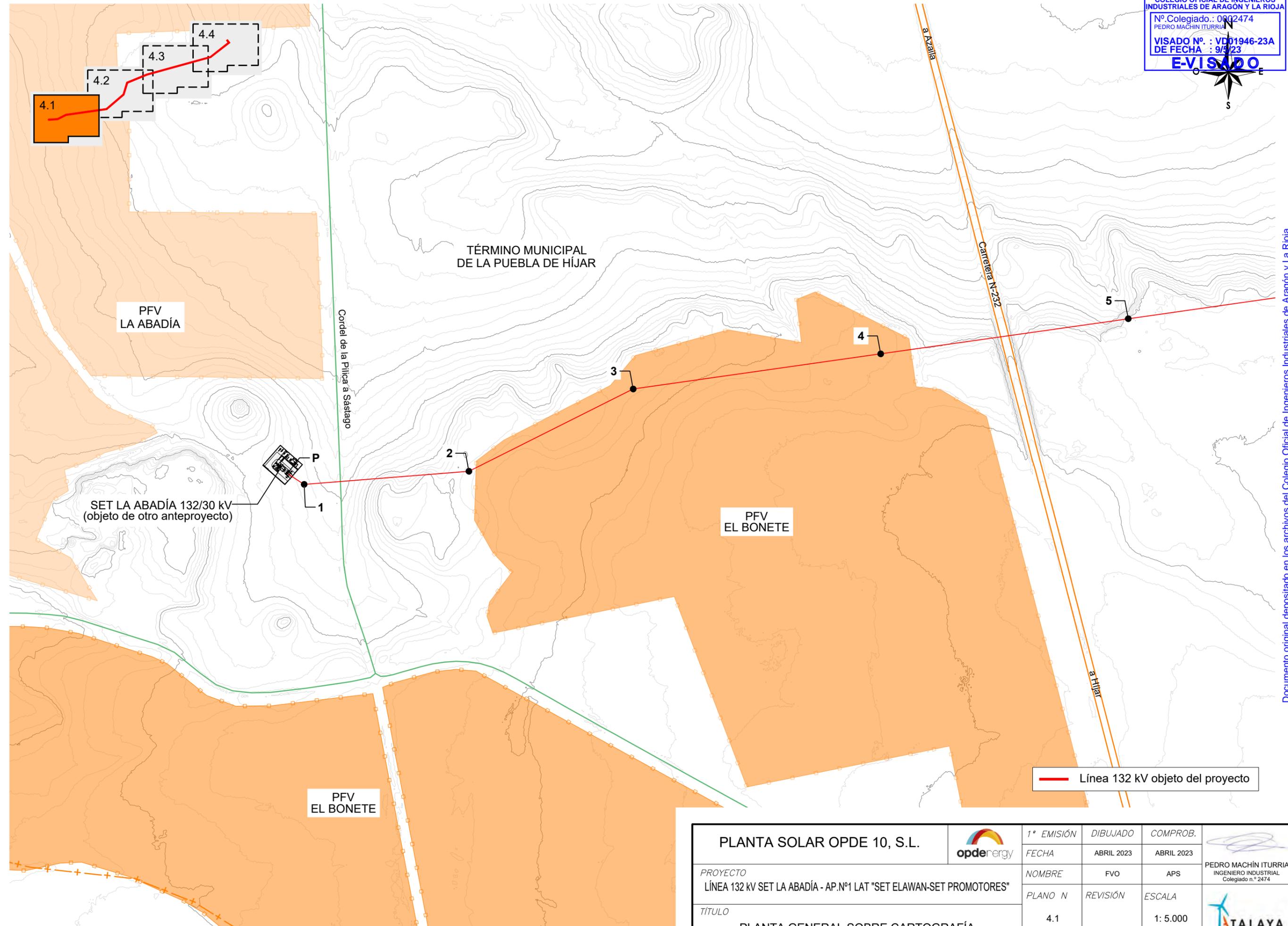
- Longitud trazado
- Ocupación definitiva apoyo
- Servidumbre de paso aéreo
- Superficie de No Edificabilidad
- Ocupación Temporal
- Acceso a apoyo
- Parcela afectada

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	3.3		1: 5.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02470-23 y VISADO electrónico VD01946-23A de 09/05/2023. CSV = FVPYBESVARXMYHTZ verificable en https://coiilar.e-gestion.es



PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	REVISIÓN	ESCALA	
	3.4		1: 5.000	



TÉRMINO MUNICIPAL DE LA PUEBLA DE HÍJAR

PFV LA ABADÍA

SET LA ABADÍA 132/30 kV (objeto de otro anteproyecto)

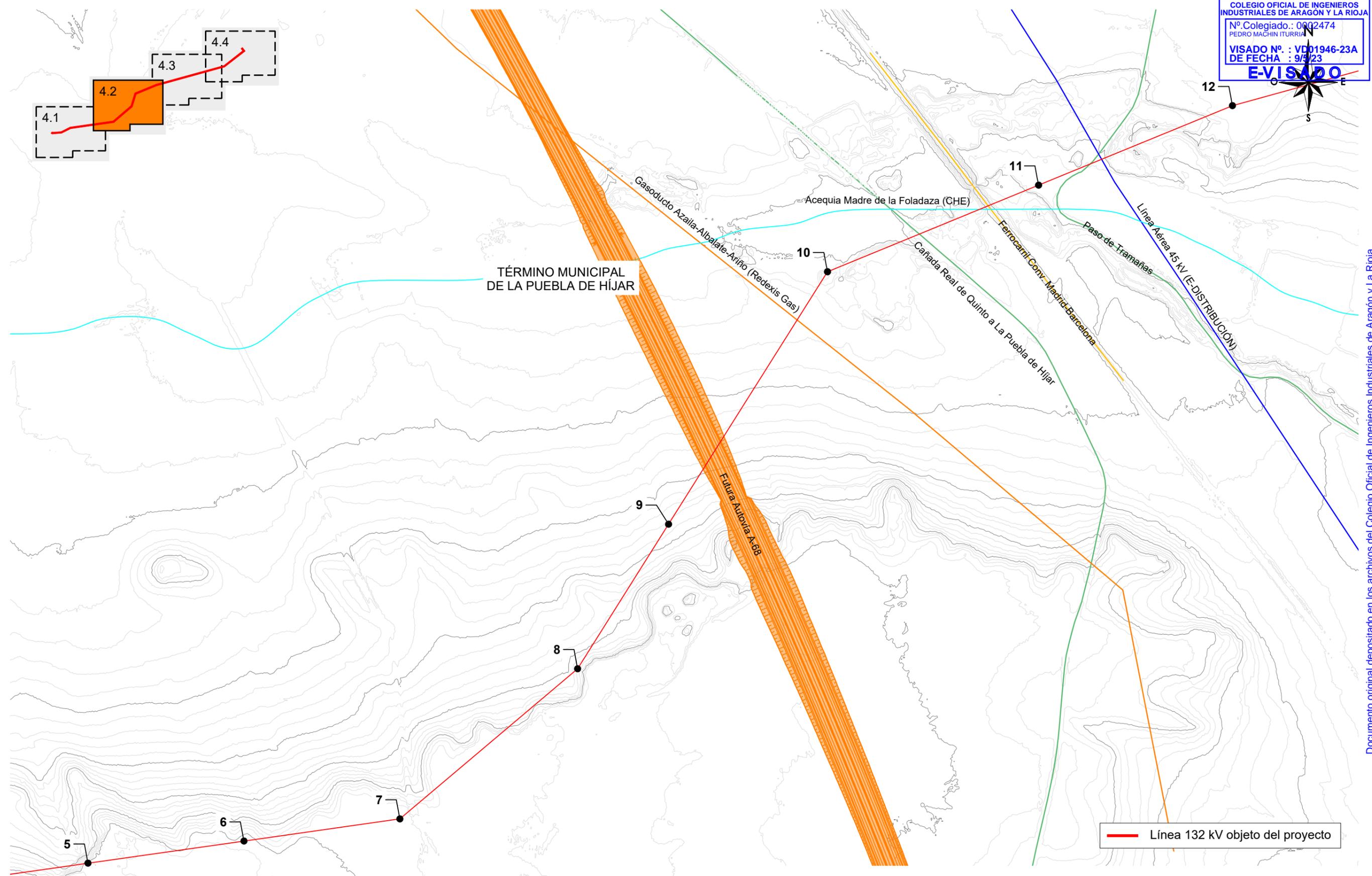
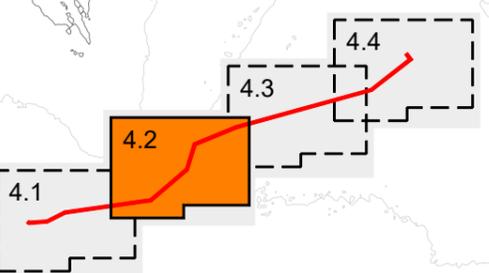
PFV EL BONETE

PFV EL BONETE

— Línea 132 kV objeto del proyecto

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA	4.1		1: 5.000	

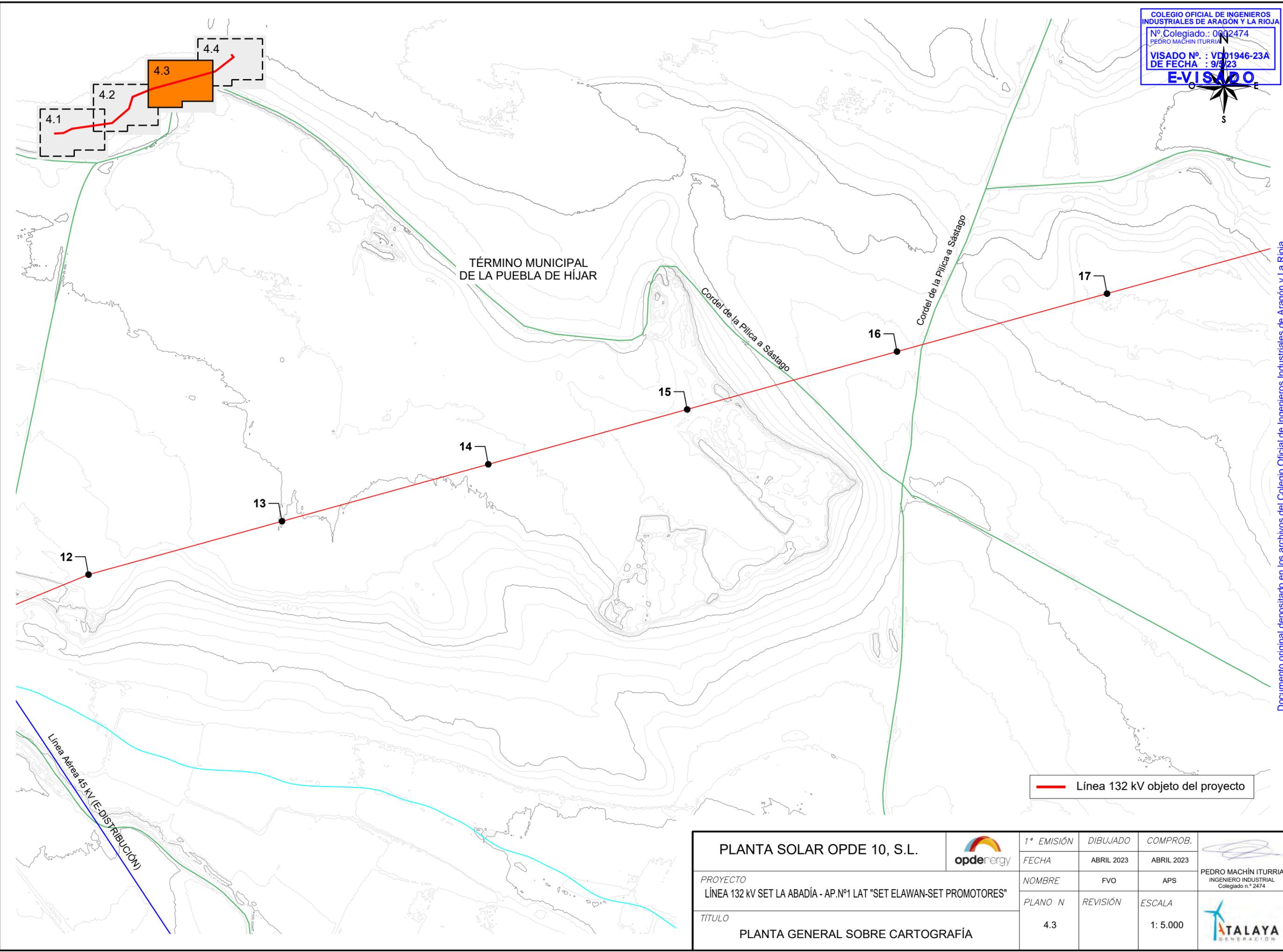
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 DE FECHA : 9/3/23
E-VISADO



— Línea 132 kV objeto del proyecto

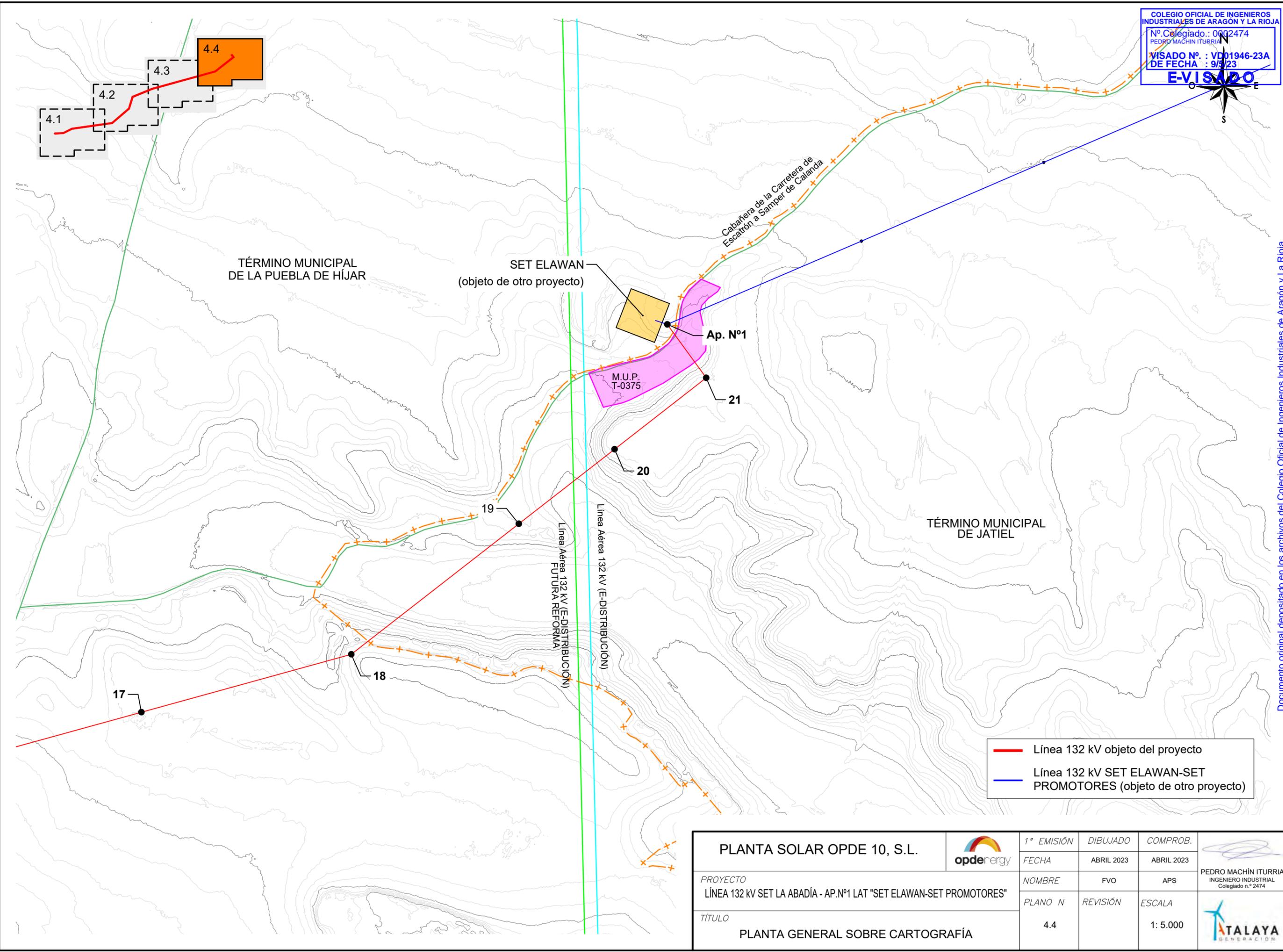
PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA	4.2		1: 5.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02470-23 y VISADO electrónico VD01946-23A de 09/05/2023. CSV = FVPYBESVARXMYHTZ verificable en https://coiilar.e-gestlon.es



— Línea 132 kV objeto del proyecto

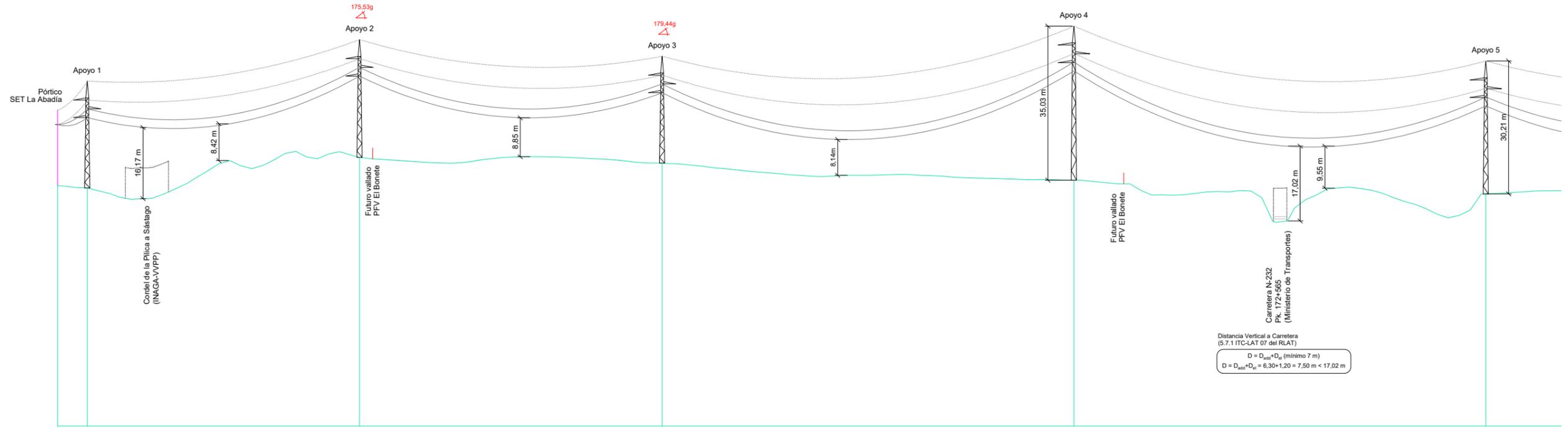
PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA	4.3		1: 5.000	



— Línea 132 kV objeto del proyecto
 — Línea 132 kV SET ELAWAN-SET PROMOTORES (objeto de otro proyecto)
 - - - Cabañera de la Carretera de Escatron a Samper de Calanda

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	4.4		1: 5.000	

P-Apoyo 1			Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48																	
Vano destensado			242-AL1/39-ST1A			Apoyo 1 - Apoyo 2			242-AL1/39-ST1A			Apoyo 2 - Apoyo 3			242-AL1/39-ST1A			Apoyo 3 - Apoyo 4			242-AL1/39-ST1A			Apoyo 4 - Apoyo 5			242-AL1/39-ST1A								
Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha									
-5°C	2013 kg	3,74 m	-5°C	1965 kg	4,73 m	-5°C	1965 kg	4,73 m	-5°C	1897 kg	9,07 m	-5°C	1897 kg	9,07 m	-5°C	1897 kg	9,07 m	-5°C	1897 kg	9,07 m	-5°C	1897 kg	9,07 m	-5°C	1897 kg	9,07 m	-5°C	1897 kg	9,07 m						
0°C	1927 kg	3,90 m	0°C	1882 kg	5,09 m	0°C	1882 kg	5,09 m	0°C	1843 kg	9,33 m	0°C	1843 kg	9,33 m	0°C	1843 kg	9,33 m	0°C	1843 kg	9,33 m	0°C	1843 kg	9,33 m	0°C	1843 kg	9,33 m	0°C	1843 kg	9,33 m	0°C	1843 kg	9,33 m			
5°C	1848 kg	4,07 m	5°C	1825 kg	5,27 m	5°C	1825 kg	5,27 m	5°C	1793 kg	9,6 m	5°C	1793 kg	9,6 m	5°C	1793 kg	9,6 m	5°C	1793 kg	9,6 m	5°C	1793 kg	9,6 m	5°C	1793 kg	9,6 m	5°C	1793 kg	9,6 m	5°C	1793 kg	9,6 m	5°C	1793 kg	9,6 m
10°C	1774 kg	4,24 m	10°C	1762 kg	5,45 m	10°C	1762 kg	5,45 m	10°C	1745 kg	9,86 m	10°C	1745 kg	9,86 m	10°C	1745 kg	9,86 m	10°C	1745 kg	9,86 m	10°C	1745 kg	9,86 m	10°C	1745 kg	9,86 m	10°C	1745 kg	9,86 m	10°C	1745 kg	9,86 m	10°C	1745 kg	9,86 m
15°C	1706 kg	4,41 m	15°C	1704 kg	5,65 m	15°C	1704 kg	5,65 m	15°C	1701 kg	10,12 m	15°C	1701 kg	10,12 m	15°C	1701 kg	10,12 m	15°C	1701 kg	10,12 m	15°C	1701 kg	10,12 m	15°C	1701 kg	10,12 m	15°C	1701 kg	10,12 m	15°C	1701 kg	10,12 m	15°C	1701 kg	10,12 m
20°C	1644 kg	4,58 m	20°C	1650 kg	5,81 m	20°C	1650 kg	5,81 m	20°C	1659 kg	10,37 m	20°C	1659 kg	10,37 m	20°C	1659 kg	10,37 m	20°C	1659 kg	10,37 m	20°C	1659 kg	10,37 m	20°C	1659 kg	10,37 m	20°C	1659 kg	10,37 m	20°C	1659 kg	10,37 m	20°C	1659 kg	10,37 m
25°C	1585 kg	4,75 m	25°C	1599 kg	6,16 m	25°C	1599 kg	6,16 m	25°C	1619 kg	10,63 m	25°C	1619 kg	10,63 m	25°C	1619 kg	10,63 m	25°C	1619 kg	10,63 m	25°C	1619 kg	10,63 m	25°C	1619 kg	10,63 m	25°C	1619 kg	10,63 m	25°C	1619 kg	10,63 m			
30°C	1532 kg	4,91 m	30°C	1552 kg	6,58 m	30°C	1552 kg	6,58 m	30°C	1582 kg	10,88 m	30°C	1582 kg	10,88 m	30°C	1582 kg	10,88 m	30°C	1582 kg	10,88 m	30°C	1582 kg	10,88 m	30°C	1582 kg	10,88 m	30°C	1582 kg	10,88 m	30°C	1582 kg	10,88 m			
35°C	1482 kg	5,08 m	35°C	1508 kg	6,96 m	35°C	1508 kg	6,96 m	35°C	1547 kg	11,13 m	35°C	1547 kg	11,13 m	35°C	1547 kg	11,13 m	35°C	1547 kg	11,13 m	35°C	1547 kg	11,13 m	35°C	1547 kg	11,13 m	35°C	1547 kg	11,13 m						
40°C	1435 kg	5,24 m	40°C	1467 kg	7,33 m	40°C	1467 kg	7,33 m	40°C	1514 kg	11,37 m	40°C	1514 kg	11,37 m	40°C	1514 kg	11,37 m	40°C	1514 kg	11,37 m	40°C	1514 kg	11,37 m	40°C	1514 kg	11,37 m	40°C	1514 kg	11,37 m						
45°C	1392 kg	5,40 m	45°C	1429 kg	7,50 m	45°C	1429 kg	7,50 m	45°C	1482 kg	11,61 m	45°C	1482 kg	11,61 m	45°C	1482 kg	11,61 m	45°C	1482 kg	11,61 m	45°C	1482 kg	11,61 m	45°C	1482 kg	11,61 m									
50°C	1188 kg	6,34 m	50°C	1241 kg	7,48 m	50°C	1241 kg	7,48 m	50°C	1323 kg	13,02 m	50°C	1323 kg	13,02 m	50°C	1323 kg	13,02 m	50°C	1323 kg	13,02 m	50°C	1323 kg	13,02 m												

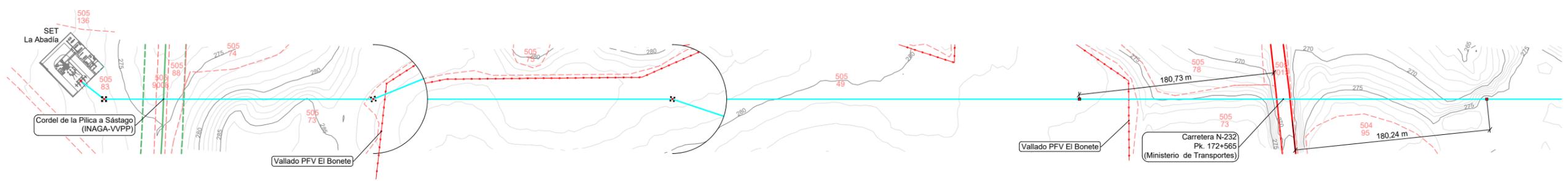


Eh: 1:2.000
 Ev: 1:500
 (Original: A1)

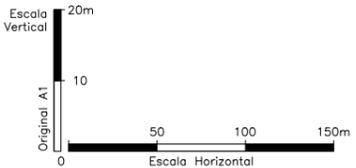
P.C.: 222,37 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	5 / 248,08
Cota Terreno (m)	277,07 276,53
Distancia Parcial (m)	0,00 0,00
Distancia Origen (m)	0,00 27,12
Función de Apoyo	FL FL
Serie Apoyo	P AGR-21000-16
Armado (m)	-- b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	13,9 16
Tipo de cimentación	-- Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	-- a=2,2/h=0,85/H=3,55/b=1,2

P	1	2	3	4	5
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	248,08	275,68	375,18	375,31	275,19
Cota Terreno (m)	277,07 276,53	283,46	282,19	279,57	275,19
Distancia Parcial (m)	0,00 0,00	248,08	275,68	375,18	375,31
Distancia Origen (m)	0,00 27,12	275,2	550,88	926,06	1301,36
Función de Apoyo	FL FL	AN_AM (175,53g)	AN_AM (179,44g)	AL_SU	AL_SU
Serie Apoyo	P AGR-21000-16	AGR-6000-18	AGR-6000-16	HAR-5000-29	HAR-2500-24
Armado (m)	-- b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	13,9 16	18,5	16	24,89 (Normal/K=12)	21,91 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	-- Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Monobloque	Monobloque
Datos Cimentación (m)	-- a=2,2/h=0,85/H=3,55/b=1,2	a=1,45/h=0,45/H=2,45/b=0,9	a=1,55/h=0,55/H=2,35/b=0,9	a=2,24/h=2,54	a=2,04/h=2,15



NOTAS
 TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 2008.
 — CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA



PLANTA SOLAR OPDE 10 SL opdenenergy	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	TALAYA GENERACIÓN
TÍTULO	REVISIÓN	ESCALA	INDICADAS	
	5.1			

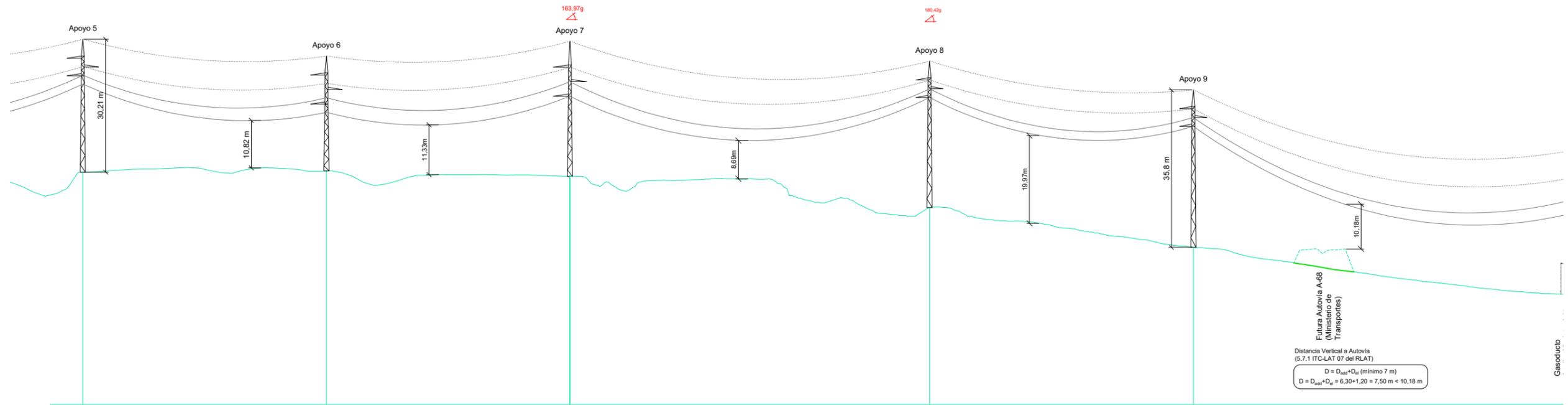
Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 5 - Apoyo 6			Apoyo 5 - Apoyo 6		
Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)	Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)
-5	1897	3,17	-5	1341	2,87
0	1843	3,27	0	1303	2,95
5	1793	3,36	5	1267	3,04
10	1745	3,45	10	1233	3,12
15	1701	3,54	15	1202	3,2
20	1659	3,63	20	1172	3,28
25	1619	3,72	25	1144	3,36
30	1582	3,81	30	1118	3,44
35	1547	3,89	35	1093	3,52
40	1514	3,98	40	1070	3,59
45	1482	4,06	45	1048	3,67
50	1451	4,15	50	1027	3,75

Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 6 - Apoyo 7			Apoyo 6 - Apoyo 7		
Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)	Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)
-5	1897	3,17	-5	1341	2,86
0	1843	3,26	0	1303	2,95
5	1793	3,35	5	1267	3,03
10	1745	3,45	10	1233	3,11
15	1701	3,54	15	1202	3,2
20	1659	3,62	20	1172	3,28
25	1619	3,71	25	1144	3,36
30	1582	3,8	30	1118	3,43
35	1547	3,89	35	1093	3,51
40	1514	3,97	40	1070	3,59
45	1482	4,06	45	1048	3,67
50	1451	4,15	50	1027	3,74

Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 7 - Apoyo 8			Apoyo 7 - Apoyo 8		
Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)	Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)
-5	1896K	6,92m	-5	1340K	6,25m
0	1842K	7,12m	0	1302K	6,44m
5	1792K	7,32m	5	1266K	6,62m
10	1745K	7,52m	10	1233K	6,8m
15	1701K	7,71m	15	1202K	6,97m
20	1659K	7,91m	20	1172K	7,15m
25	1620K	8,1m	25	1145K	7,32m
30	1583K	8,29m	30	1118K	7,49m
35	1547K	8,48m	35	1094K	7,66m
40	1514K	8,67m	40	1070K	7,83m
45	1483K	8,85m	45	1048K	8m
50	1452K	9,02m	50	1027K	8,16m

Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 8 - Apoyo 9			Apoyo 8 - Apoyo 9		
Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)	Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)
-5	2028K	3,48m	-5	1463K	3,08m
0	1938K	3,64m	0	1395K	3,23m
5	1855K	3,81m	5	1336K	3,38m
10	1778K	3,97m	10	1278K	3,54m
15	1707K	4,14m	15	1223K	3,69m
20	1642K	4,3m	20	1175K	3,84m
25	1581K	4,47m	25	1130K	3,99m
30	1525K	4,63m	30	1089K	4,14m
35	1473K	4,79m	35	1052K	4,29m
40	1426K	4,96m	40	1017K	4,44m
45	1381K	5,12m	45	985K	4,58m
50	1338K	5,28m	50	955K	4,72m

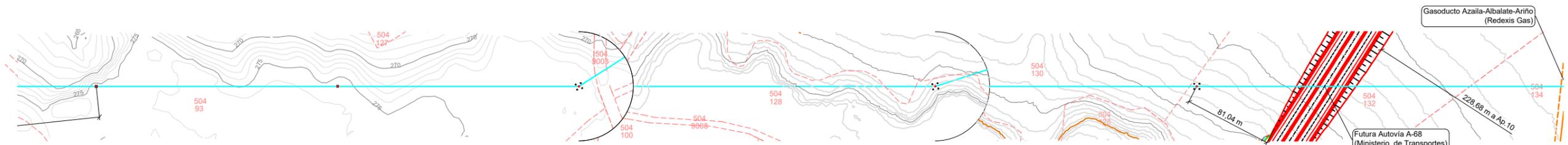
Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 9 - Apoyo 10			Apoyo 9 - Apoyo 10		
Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)	Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)
-5	1821K	11,81m	-5	1277K	10,85m
0	1788K	12,04m	0	1241K	11,11m
5	1756K	12,28m	5	1206K	11,38m
10	1726K	12,5m	10	1172K	11,66m
15	1697K	12,71m	15	1139K	11,95m
20	1669K	12,92m	20	1107K	12,24m
25	1643K	13,13m	25	1076K	12,53m
30	1617K	13,34m	30	1046K	12,82m
35	1593K	13,55m	35	1017K	13,11m
40	1569K	13,75m	40	989K	13,4m
45	1547K	13,95m	45	962K	13,69m
50	1526K	14,15m	50	936K	13,98m



Eh: 1:2.000
Ev: 1:500
(Original: A1)

P.C.: 222,37 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	5	6	7	8	9
Cota Terreno (m)	275,19	275,48	274,24	267,22	258,18
Distancia Parcial (m)	375,31	221,97	221,86	327,67	240,40
Distancia Origen (m)	1301,36	1523,33	1745,19	2072,86	2313,26
Función de Apoyo	AL_SU	AL_SU	AN_AM (163,97g)	AN_AM (180,42g)	AL_AM
Serie Apoyo	HAR-2500-24	HAR-2500-18	CO-9000-18	AGR-6000-25	AGR-6000-27
Armado (m)	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3	b=3,3/a=3,8/c=4,1/h=5,9	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	21,91 (Normal/K=12)	15,4 (Normal/K=12)	18,2	25	27,5
Tipo de cimentación	Monobloque	Monobloque	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=2,04/h=2,15	a=1,78/h=2,05	a=1,25/h=0,3H+2,7/b=0,9	a=1,5/h=0,5H+2,5/b=0,9	a=1,5/h=0,5H+2,5/b=0,9

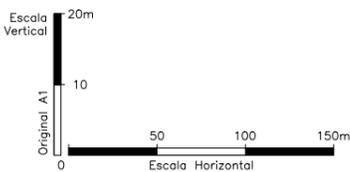


NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENCIADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

— CATENARIA FLECHA MÁXIMA

..... CATENARIA FLECHA MÍNIMA



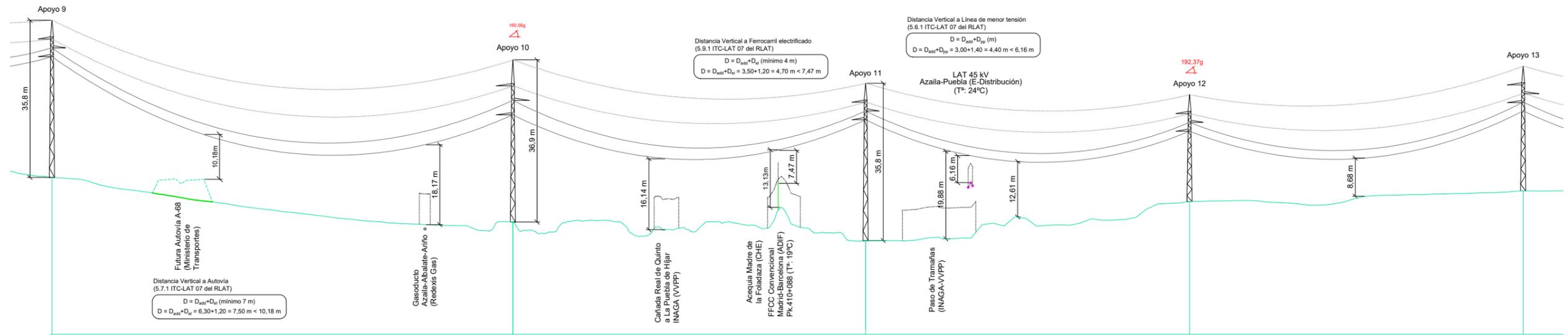
PLANTA SOLAR OPDE 10 SL 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	REVISIÓN	ESCALA	INDICADAS	
	5.2			

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 9 - Apoyo 10			Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1821Kg	11,84m	-5°C	1275Kg	10,8m
0°C	1788Kg	12,06m	0°C	1252Kg	11m
5°C	1756Kg	12,28m	5°C	1231Kg	11,19m
10°C	1726Kg	12,5m	10°C	1210Kg	11,39m
15°C	1697Kg	12,71m	15°C	1190Kg	11,58m
20°C	1669Kg	12,92m	20°C	1171Kg	11,77m
25°C	1643Kg	13,13m	25°C	1153Kg	11,95m
30°C	1617Kg	13,34m	30°C	1135Kg	12,14m
35°C	1593Kg	13,55m	35°C	1118Kg	12,32m
40°C	1569Kg	13,75m	40°C	1102Kg	12,5m
45°C	1547Kg	13,95m	45°C	1087Kg	12,68m
75°C	1427Kg	15,13m	50°C	1072Kg	12,86m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 10 - Apoyo 11			Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1903Kg	6,63m	-5°C	1346Kg	5,99m
0°C	1847Kg	6,83m	0°C	1307Kg	6,17m
5°C	1796Kg	7,03m	5°C	1270Kg	6,35m
10°C	1747Kg	7,23m	10°C	1235Kg	6,53m
15°C	1701Kg	7,42m	15°C	1203Kg	6,7m
20°C	1658Kg	7,61m	20°C	1172Kg	6,88m
25°C	1618Kg	7,81m	25°C	1144Kg	7,05m
30°C	1579Kg	7,99m	30°C	1117Kg	7,22m
35°C	1543Kg	8,18m	35°C	1091Kg	7,39m
40°C	1509Kg	8,37m	40°C	1067Kg	7,55m
45°C	1477Kg	8,55m	45°C	1045Kg	7,72m
75°C	1319Kg	9,6m	50°C	1023Kg	7,88m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 11 - Apoyo 12			Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1936Kg	5,50m	-5°C	1376Kg	4,94m
0°C	1871Kg	5,69m	0°C	1329Kg	5,11m
5°C	1811Kg	5,88m	5°C	1286Kg	5,29m
10°C	1755Kg	6,06m	10°C	1246Kg	5,46m
15°C	1703Kg	6,25m	15°C	1208Kg	5,63m
20°C	1654Kg	6,44m	20°C	1173Kg	5,8m
25°C	1608Kg	6,62m	25°C	1140Kg	5,96m
30°C	1565Kg	6,80m	30°C	1110Kg	6,13m
35°C	1525Kg	6,98m	35°C	1081Kg	6,29m
40°C	1487Kg	7,16m	40°C	1054Kg	6,45m
45°C	1451Kg	7,34m	45°C	1029Kg	6,61m
75°C	1275Kg	8,35m	50°C	1005Kg	6,77m

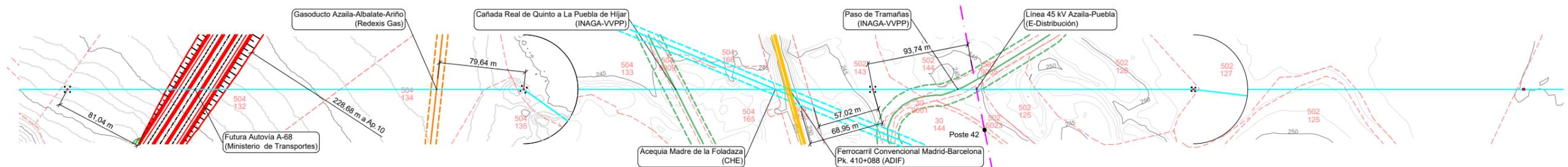
Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 12 - Apoyo 13			Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1902Kg	5,94m	-5°C	1345Kg	5,36m
0°C	1847Kg	6,11m	0°C	1306Kg	5,52m
5°C	1795Kg	6,29m	5°C	1269Kg	5,68m
10°C	1747Kg	6,46m	10°C	1235Kg	5,84m
15°C	1701Kg	6,64m	15°C	1203Kg	6,00m
20°C	1658Kg	6,81m	20°C	1172Kg	6,15m
25°C	1618Kg	6,98m	25°C	1144Kg	6,30m
30°C	1580Kg	7,15m	30°C	1117Kg	6,46m
35°C	1544Kg	7,32m	35°C	1092Kg	6,61m
40°C	1510Kg	7,48m	40°C	1068Kg	6,75m
45°C	1478Kg	7,64m	45°C	1045Kg	6,90m
75°C	1316Kg	8,58m	50°C	1024Kg	7,05m



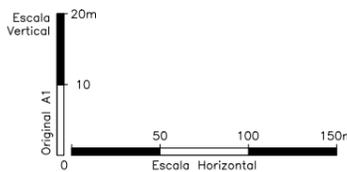
Eh: 1:2000
Ev: 1:500
(Original: A1)

P.C.: 222,37 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	9	10	11	12	13
Cota Terreno (m)	258,18	247,83	243,73	252,63	255,02
Distancia Parcial (m)	240,40	419,94	321,42	295,14	303,97
Distancia Origen (m)	2313,26	2733,20	3054,62	3349,76	3653,73
Función de Apoyo	AL_AM	AN_AM (160,56g)	AL_AM	AN_ANC (192,37g)	AL_SU
Serie Apoyo	AGR-6000-27	CO-12000-24	AGR-6000-27	AGR-6000-16	HAR-2500-2
Armado (m)	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=3,3/a=3,8/c=4,1/h=5,9	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,1/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	27,5	24,4	27,5	16	20,12 (Norm)
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)	Monobloque			
Datos Cimentación (m)	a=1,5h=0,5h+2,5b=0,9	a=1,5h=0,45h+3b=1	a=1,5h=0,5h+2,5b=0,9	a=1,55h=0,55h+2,35b=0,9	a=1,95h=2



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



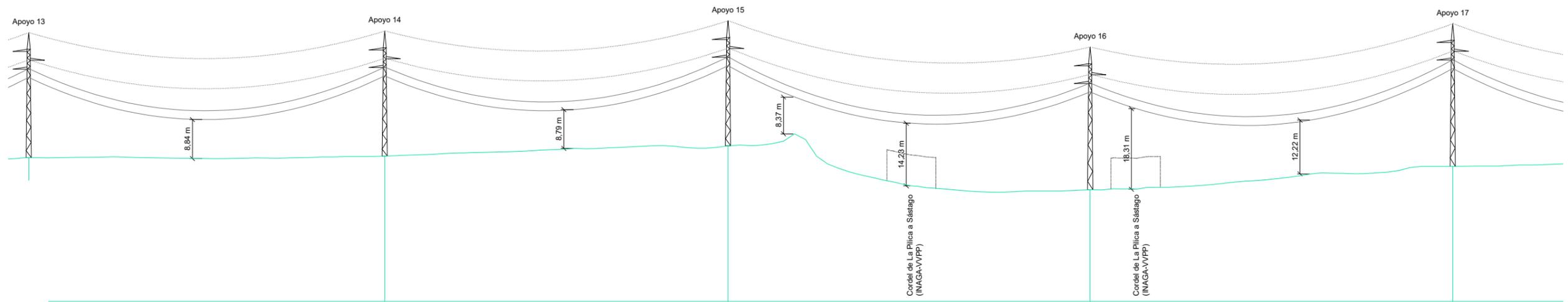
PLANTA SOLAR OPDE 10 SL		1ª EMISIÓN		DIBUJADO	COMPROB.
PROYECTO		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
PLANTA PERFIL		5.3	INDICADAS		TALAYA GENERACIÓN

Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha
-5°C	1902 kg	6,74 m	-5°C	1345 kg	6,09 m
0°C	1847 kg	6,95 m	0°C	1306 kg	6,27 m
5°C	1795 kg	7,15 m	5°C	1269 kg	6,45 m
10°C	1747 kg	7,34 m	10°C	1235 kg	6,63 m
15°C	1701 kg	7,54 m	15°C	1203 kg	6,81 m
20°C	1658 kg	7,74 m	20°C	1172 kg	6,99 m
25°C	1618 kg	7,93 m	25°C	1144 kg	7,16 m
30°C	1580 kg	8,12 m	30°C	1117 kg	7,34 m
35°C	1544 kg	8,31 m	35°C	1092 kg	7,51 m
40°C	1510 kg	8,50 m	40°C	1068 kg	7,67 m
45°C	1478 kg	8,68 m	45°C	1045 kg	7,84 m
75°C	1316 kg	9,75 m	50°C	1024 kg	8,00 m

Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha
-5°C	1902 kg	6,27 m	-5°C	1345 kg	5,66 m
0°C	1847 kg	6,46 m	0°C	1306 kg	5,83 m
5°C	1795 kg	6,65 m	5°C	1269 kg	6,00 m
10°C	1747 kg	6,83 m	10°C	1235 kg	6,17 m
15°C	1701 kg	7,01 m	15°C	1203 kg	6,34 m
20°C	1658 kg	7,20 m	20°C	1172 kg	6,50 m
25°C	1618 kg	7,38 m	25°C	1144 kg	6,66 m
30°C	1580 kg	7,55 m	30°C	1117 kg	6,82 m
35°C	1544 kg	7,73 m	35°C	1092 kg	6,98 m
40°C	1510 kg	7,90 m	40°C	1068 kg	7,14 m
45°C	1478 kg	8,08 m	45°C	1045 kg	7,29 m
75°C	1316 kg	9,07 m	50°C	1024 kg	7,44 m

Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha
-5°C	1902 kg	6,98 m	-5°C	1345 kg	6,30 m
0°C	1847 kg	7,19 m	0°C	1306 kg	6,49 m
5°C	1795 kg	7,39 m	5°C	1269 kg	6,68 m
10°C	1747 kg	7,60 m	10°C	1235 kg	6,86 m
15°C	1701 kg	7,80 m	15°C	1203 kg	7,05 m
20°C	1658 kg	8,01 m	20°C	1172 kg	7,23 m
25°C	1618 kg	8,21 m	25°C	1144 kg	7,41 m
30°C	1580 kg	8,40 m	30°C	1117 kg	7,59 m
35°C	1544 kg	8,60 m	35°C	1092 kg	7,77 m
40°C	1510 kg	8,79 m	40°C	1068 kg	7,94 m
45°C	1478 kg	8,99 m	45°C	1045 kg	8,11 m
75°C	1316 kg	10,09 m	50°C	1024 kg	8,28 m

Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha
-5°C	1902 kg	7,00 m	-5°C	1345 kg	6,32 m
0°C	1847 kg	7,21 m	0°C	1306 kg	6,51 m
5°C	1795 kg	7,41 m	5°C	1269 kg	6,70 m
10°C	1747 kg	7,62 m	10°C	1235 kg	6,88 m
15°C	1701 kg	7,82 m	15°C	1203 kg	7,07 m
20°C	1658 kg	8,03 m	20°C	1172 kg	7,25 m
25°C	1618 kg	8,23 m	25°C	1144 kg	7,43 m
30°C	1580 kg	8,43 m	30°C	1117 kg	7,61 m
35°C	1544 kg	8,62 m	35°C	1092 kg	7,79 m
40°C	1510 kg	8,82 m	40°C	1068 kg	7,96 m
45°C	1478 kg	9,01 m	45°C	1045 kg	8,13 m
75°C	1316 kg	10,12 m	50°C	1024 kg	8,30 m



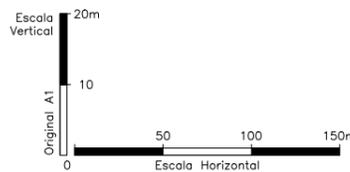
Eh: 1:2.000
 Ev: 1:500
 (Original: A1)

P.C.: 222,37 m

	13	14	15	16	17
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	324,00	312,46	329,54	330,00	
Cota Terreno (m)	255,02	255,39	257,72	247,72	253,04
Distancia Parcial (m)	303,97	324,00	312,46	329,54	330,00
Distancia Origen (m)	3653,73	3977,73	4290,19	4619,73	4949,73
Función de Apoyo	AL_SU	AL_SU	AL_SU	AL_SU	AL_SU
Serie Apoyo	HAR-2500-22	HAR-2500-22	HAR-2500-22	HAR-2500-27	HAR-2500-27
Armado (m)	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	20,12 (Normal/K=12)	20,12 (Normal/K=12)	20,12 (Normal/K=12)	24,15 (Normal/K=12)	24,15 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque	Monobloque	Monobloque	Monobloque	Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,95/h=2,14	a=1,95/h=2,14	a=1,95/h=2,14	a=2,09/h=2,19	a=2,09/h=2,19



NOTAS
 TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RUIAT 223/2008.
 ——— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA



PLANTA SOLAR OPDE 10 SL		1ª EMISIÓN		DIBUJADO	COMPROB.
PROYECTO		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
PLANTA PERFIL		5.4		INDICADAS	

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48																																												
Apoyo 17 - Apoyo 18			Apoyo 17 - Apoyo 18			Apoyo 18 - Apoyo 19			Apoyo 18 - Apoyo 19			Apoyo 19 - Apoyo 20			Apoyo 19 - Apoyo 20			Apoyo 20 - Apoyo 21			Apoyo 20 - Apoyo 21			Apoyo 21 - Apoyo 22			Apoyo 21 - Apoyo 22																																						
Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha																																				
-5°C	1902 kg	6,99 m	-5°C	1345 kg	6,31 m	-5°C	1903 kg	6,64 m	-5°C	1346 kg	6,00 m	-5°C	2163 kg	1,91 m	-5°C	1597 kg	1,65 m	-5°C	2185 kg	1,74 m	-5°C	1619 kg	1,50 m	-5°C	334 kg	3,71 m	-5°C	300 kg	2,61 m	-5°C	2054 kg	1,86 m	-5°C	1516 kg	1,61 m	-5°C	329 kg	3,75 m	-5°C	294 kg	2,66 m																								
0°C	1847 kg	7,19 m	0°C	1306 kg	6,50 m	0°C	1847 kg	6,84 m	0°C	1307 kg	6,16 m	0°C	1921 kg	2,15 m	0°C	1407 kg	1,87 m	0°C	1932 kg	1,97 m	0°C	1420 kg	1,71 m	0°C	325 kg	3,80 m	0°C	288 kg	2,71 m	0°C	1921 kg	2,15 m	0°C	1407 kg	1,87 m	0°C	1420 kg	1,71 m	0°C	325 kg	3,80 m	0°C	288 kg	2,71 m																					
5°C	1796 kg	7,4 m	5°C	1269 kg	6,69 m	5°C	1796 kg	7,04 m	5°C	1270 kg	6,36 m	5°C	1813 kg	2,28 m	5°C	1323 kg	1,99 m	5°C	1819 kg	2,10 m	5°C	1331 kg	1,83 m	5°C	321 kg	3,85 m	5°C	283 kg	2,76 m	5°C	1715 kg	2,22 m	5°C	1251 kg	1,95 m	5°C	318 kg	3,89 m	5°C	278 kg	2,81 m	5°C	1715 kg	2,22 m	5°C	1251 kg	1,95 m	5°C	318 kg	3,89 m	5°C	278 kg	2,81 m												
10°C	1747 kg	7,61 m	10°C	1235 kg	7,06 m	10°C	1747 kg	7,23 m	10°C	1235 kg	6,53 m	10°C	1623 kg	2,54 m	10°C	1177 kg	2,24 m	10°C	1620 kg	2,35 m	10°C	1178 kg	2,07 m	10°C	314 kg	3,94 m	10°C	273 kg	2,86 m	10°C	1620 kg	2,35 m	10°C	1178 kg	2,07 m	10°C	314 kg	3,94 m	10°C	273 kg	2,86 m	10°C	1620 kg	2,35 m	10°C	1178 kg	2,07 m	10°C	314 kg	3,94 m	10°C	273 kg	2,86 m												
15°C	1701 kg	7,81 m	15°C	1203 kg	7,66 m	15°C	1701 kg	7,43 m	15°C	1203 kg	6,71 m	15°C	1540 kg	2,68 m	15°C	1114 kg	2,11 m	15°C	1533 kg	2,49 m	15°C	1112 kg	2,19 m	15°C	310 kg	3,99 m	15°C	269 kg	2,91 m	15°C	1540 kg	2,68 m	15°C	1114 kg	2,11 m	15°C	1112 kg	2,19 m	15°C	310 kg	3,99 m	15°C	269 kg	2,91 m	15°C	1540 kg	2,68 m	15°C	1114 kg	2,11 m	15°C	1112 kg	2,19 m	15°C	310 kg	3,99 m	15°C	269 kg	2,91 m						
20°C	1658 kg	8,01 m	20°C	1172 kg	7,24 m	20°C	1658 kg	7,62 m	20°C	1172 kg	6,88 m	20°C	1465 kg	2,82 m	20°C	1057 kg	2,49 m	20°C	1455 kg	2,62 m	20°C	1052 kg	2,31 m	20°C	307 kg	4,03 m	20°C	265 kg	2,95 m	20°C	1465 kg	2,82 m	20°C	1057 kg	2,49 m	20°C	1052 kg	2,31 m	20°C	307 kg	4,03 m	20°C	265 kg	2,95 m	20°C	1465 kg	2,82 m	20°C	1057 kg	2,49 m	20°C	1052 kg	2,31 m	20°C	307 kg	4,03 m	20°C	265 kg	2,95 m						
25°C	1618 kg	8,21 m	25°C	1144 kg	7,42 m	25°C	1618 kg	7,81 m	25°C	1144 kg	7,06 m	25°C	1396 kg	2,96 m	25°C	1006 kg	2,62 m	25°C	1383 kg	2,76 m	25°C	998 kg	2,44 m	25°C	304 kg	4,07 m	25°C	261 kg	3,00 m	25°C	1396 kg	2,96 m	25°C	1006 kg	2,62 m	25°C	1006 kg	2,62 m	25°C	998 kg	2,44 m	25°C	304 kg	4,07 m	25°C	261 kg	3,00 m	25°C	1396 kg	2,96 m	25°C	1006 kg	2,62 m	25°C	1006 kg	2,62 m	25°C	998 kg	2,44 m	25°C	304 kg	4,07 m	25°C	261 kg	3,00 m
30°C	1580 kg	8,41 m	30°C	1117 kg	7,60 m	30°C	1580 kg	8,41 m	30°C	1117 kg	7,23 m	30°C	1334 kg	3,09 m	30°C	960 kg	2,75 m	30°C	1319 kg	2,89 m	30°C	950 kg	2,56 m	30°C	300 kg	4,12 m	30°C	257 kg	3,05 m	30°C	1334 kg	3,09 m	30°C	960 kg	2,75 m	30°C	960 kg	2,75 m	30°C	950 kg	2,56 m	30°C	300 kg	4,12 m	30°C	257 kg	3,05 m	30°C	1334 kg	3,09 m	30°C	960 kg	2,75 m	30°C	960 kg	2,75 m	30°C	950 kg	2,56 m	30°C	300 kg	4,12 m	30°C	257 kg	3,05 m
35°C	1544 kg	8,61 m	35°C	1092 kg	7,78 m	35°C	1544 kg	8,61 m	35°C	1092 kg	7,40 m	35°C	1278 kg	3,23 m	35°C	918 kg	2,87 m	35°C	1280 kg	3,03 m	35°C	906 kg	2,69 m	35°C	297 kg	4,16 m	35°C	253 kg	3,09 m	35°C	1278 kg	3,23 m	35°C	918 kg	2,87 m	35°C	918 kg	2,87 m	35°C	906 kg	2,69 m	35°C	297 kg	4,16 m	35°C	253 kg	3,09 m	35°C	1278 kg	3,23 m	35°C	918 kg	2,87 m	35°C	918 kg	2,87 m	35°C	906 kg	2,69 m	35°C	297 kg	4,16 m	35°C	253 kg	3,09 m
40°C	1510 kg	8,80 m	40°C	1068 kg	7,95 m	40°C	1510 kg	8,80 m	40°C	1068 kg	7,56 m	40°C	1207 kg	3,40 m	40°C	880 kg	3,00 m	40°C	1203 kg	3,17 m	40°C	887 kg	2,81 m	40°C	280 kg	4,41 m	40°C	249 kg	3,17 m	40°C	1207 kg	3,40 m	40°C	880 kg	3,00 m	40°C	1203 kg	3,17 m	40°C	887 kg	2,81 m	40°C	280 kg	4,41 m	40°C	249 kg	3,17 m	40°C	1207 kg	3,40 m	40°C	880 kg	3,00 m	40°C	1203 kg	3,17 m	40°C	887 kg	2,81 m	40°C	280 kg	4,41 m	40°C	249 kg	3,17 m
45°C	1478 kg	9,00 m	45°C	1045 kg	8,12 m	45°C	1478 kg	9,00 m	45°C	1045 kg	7,73 m	45°C	1103 kg	3,50 m	45°C	850 kg	3,10 m	45°C	1103 kg	3,27 m	45°C	857 kg	2,91 m	45°C	270 kg	4,49 m	45°C	240 kg	3,27 m	45°C	1103 kg	3,50 m	45°C	850 kg	3,10 m	45°C	1103 kg	3,27 m	45°C	857 kg	2,91 m	45°C	270 kg	4,49 m	45°C	240 kg	3,27 m	45°C	1103 kg	3,50 m	45°C	850 kg	3,10 m	45°C	1103 kg	3,27 m	45°C	857 kg	2,91 m	45°C	270 kg	4,49 m	45°C	240 kg	3,27 m
75°C	1316 kg	10,10 m	75°C	1024 kg	8,29 m	75°C	1316 kg	10,10 m	75°C	1023 kg	7,89 m	75°C	1027 kg	4,02 m	75°C	880 kg	3,00 m	75°C	1027 kg	4,02 m	75°C	887 kg	2,81 m	75°C	280 kg	4,41 m	75°C	249 kg	3,17 m	75°C	1027 kg	4,02 m	75°C	880 kg	3,00 m	75°C	1027 kg	4,02 m	75°C	887 kg	2,81 m	75°C	280 kg	4,41 m	75°C	249 kg	3,17 m	75°C	1027 kg	4,02 m	75°C	880 kg	3,00 m	75°C	1027 kg	4,02 m	75°C	887 kg	2,81 m	75°C	280 kg	4,41 m	75°C	249 kg	3,17 m

T.M. La Puebla de Hижар — T.M. Jatiel

Distancia Vertical a Línea de igual tensión
(5.6.1 ITC-LAT 07 del RLAT)

$$D_{v1} = D_{v1} + D_{v2} = 1,50 + 1,20 = 2,70 \text{ m} < 3,96 \text{ m}$$

$$D_{v2} = D_{v1} + D_{v2} = 3,00 + 1,40 = 4,40 \text{ m} < 11,05 \text{ m}$$

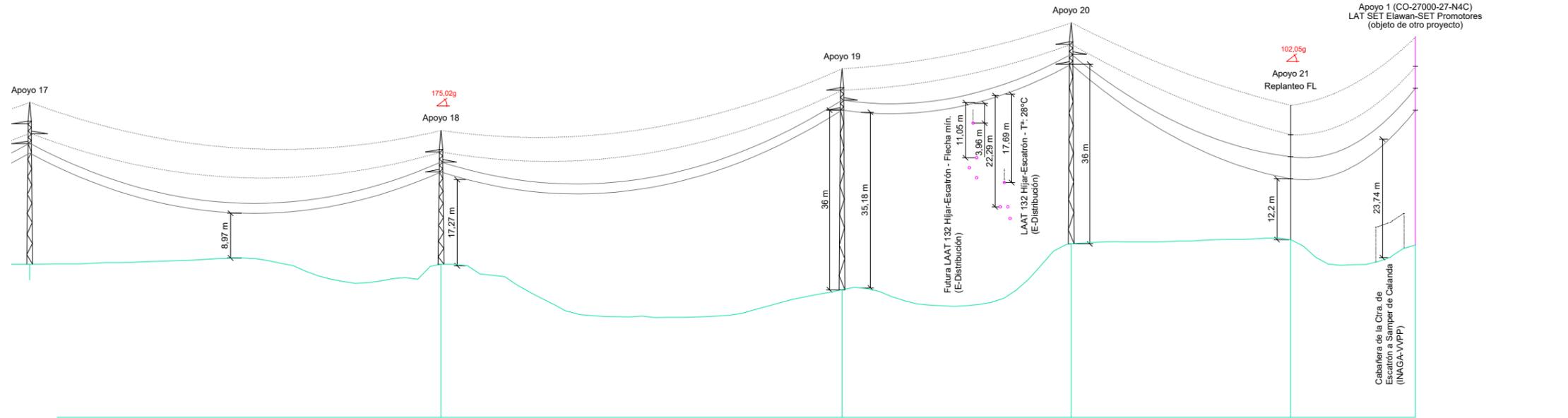
Distancia Vertical a Línea de igual tensión
(5.6.1 ITC-LAT 07 del RLAT)

$$D_{v1} = D_{v1} + D_{v2} = 1,50 + 1,20 = 2,70 \text{ m} < 17,69 \text{ m}$$

$$D_{v2} = D_{v1} + D_{v2} = 3,00 + 1,40 = 4,40 \text{ m} < 22,29 \text{ m}$$

T.M. Jatiel — T.M. La Puebla de Hижар

M.U.P. T-0375
(INAGA-MUP)

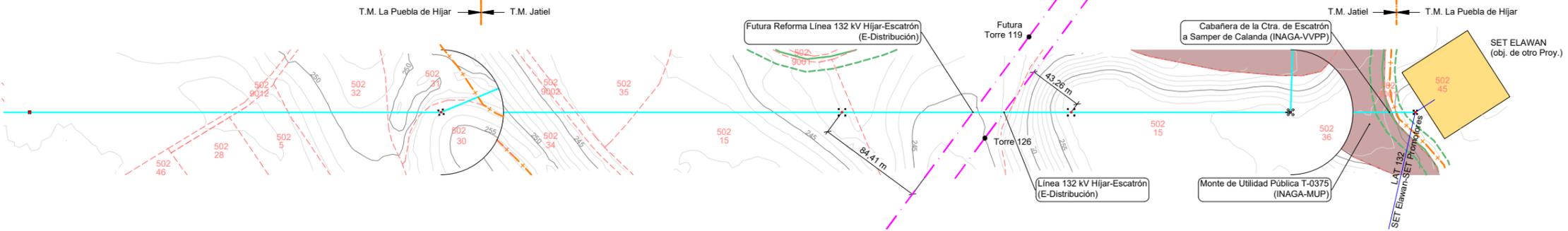


Eh: 1:2.000
Ev: 1:500
(Original: A1)

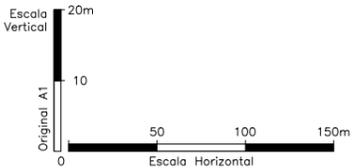
P.C.: 222,37 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	17	329,75	18	321,46	19	183,72	20	175,91	21	100,06	Ap.Nº1
Cota Terreno (m)	253,04		253,04		247,92		257,12		257,98		256,88
Distancia Parcial (m)	330,00		329,75		321,46		183,72		175,91		100,06
Distancia Origen (m)	4949,73		5279,48		5600,94		5784,66		5960,57		6060,63
Función de Apoyo	AL_SU		AN_AM (175,02g)		AL_AM		AL_AM		FL		--
Serie Apoyo	HAR-2500-27		AGR-6000-18		AGR-6000-ESP.		AGR-6000-ESP.		CO-18000-12 BANDERA		CO-27000-27-N4C (Obj. de otro Proy.)
Armado (m)	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3		b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3		b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3		b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3		b=4,4/a=4,1/c=4,1/h=5,9		--
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	24,15 (Normal/K=12)		18,5		36		36		12,2		27
Tipo de cimentación	Monobloque		Tetrabloque (Circular con cueva)		--						
Datos Cimentación (m)	a=2,09/h=2,19		a=1,45/h=0,45H=2,45b=0,9		SEGÚN FABRICANTE		SEGÚN FABRICANTE		a=1,65/h=0,45H=3,35b=1,1		--

T.M. La Puebla de Hижар — T.M. Jatiel

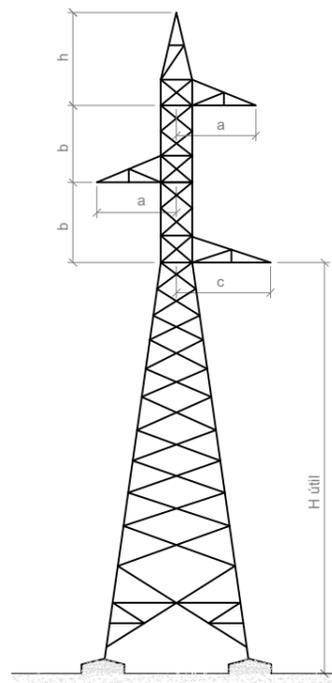


NOTAS
 TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
 — CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA

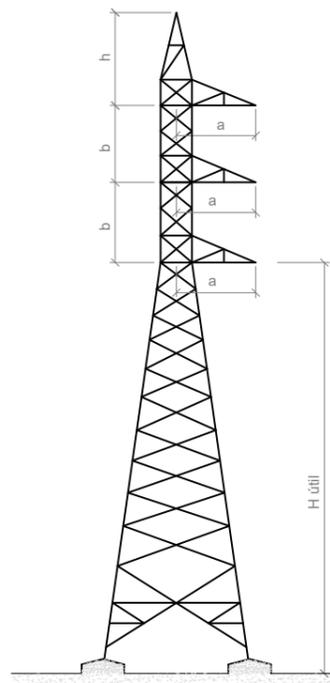


PLANTA SOLAR OPDE 10 SL				1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.		
PROYECTO		LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023		PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO		PLANTA PERFIL		NOMBRE	FVO	APS		
				PLANO N	REVISIÓN	ESCALA		

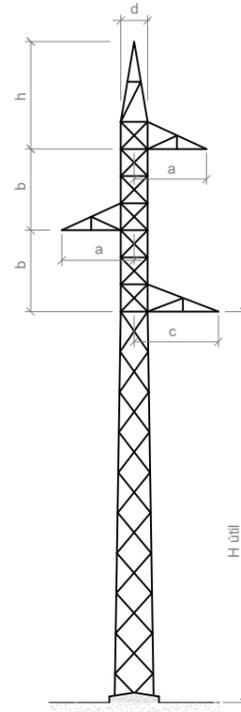
SERIES CO Y AGR



SERIE CO Bandera

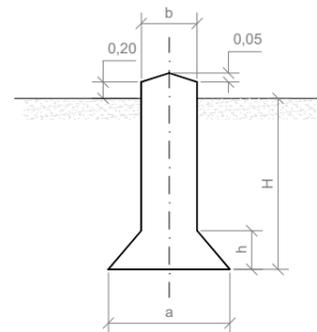
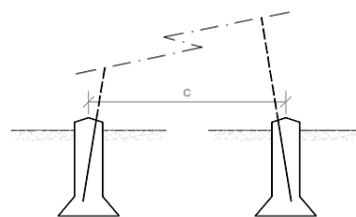


SERIE HAR



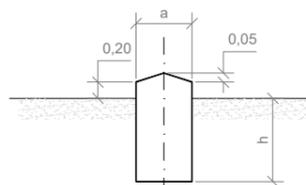
CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA

(Cotas en metros)



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

(Cotas en metros)



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado (m)				Cota de cimentación (m)	V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
					"b"	"a"	"c"	"h"			
1	FL	S	AGR-21000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	20,15	21,13
2	AN-AM	S	AGR-6000-18	18,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	7,08	7,63
3	AN-AM	S	AGR-6000-18	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	7,23	7,79
4	AL-SU	S	HAR-5000-29	24,89	2	3,6	3,6	4,3	S1883	12,74	13,75
5	AL-SU	S	HAR-2500-24	21,91	2	3,6	3,6	4,3	S1883	8,95	9,78
6	AL-SU	S	HAR-2500-18	15,40	2	3,6	3,6	4,3	S1883	6,50	7,13
7	AN-AM	S	CO-9000-18	18,20	3,3	3,8	4,1	5,9	S1453	7,21	7,76
8	AN-AM	S	AGR-6000-25	25,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	7,40	7,95
9	AL-AM	S	AGR-6000-27	27,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	7,40	7,95
10	AN-AM	S	CO-12000-24	24,40	3,3	3,8	4,1	5,9	S1453	10,25	10,93
11	AL-AM	S	AGR-6000-27	27,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	7,40	7,95
12	AN-ANC	S	AGR-6000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	7,23	7,79
13	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	8,14	8,90
14	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	8,14	8,90
15	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	9,57	10,44
16	AL-SU	S	HAR-2500-27	24,15	2	3,6	3,6	4,3	S1883	9,57	10,44
17	AL-SU	S	HAR-2500-27	24,15	2	3,6	3,6	4,3	S1883	7,08	7,63
18	AN-AM	S	AGR-6000-18	18,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	10,40	10,92
19 (*)	AL-AM	S	AGR-6000-ESP	36,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	10,40	10,92
20 (*)	AL-AM	S	AGR-6000-ESP	36,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	10,40	10,92
21	FL	B	CO-18000-12	12,20	4,4	4,1	4,1	5,9	S2553 BAND	13,72	14,41

(*) Peso Estimado - Validar con Fabricante

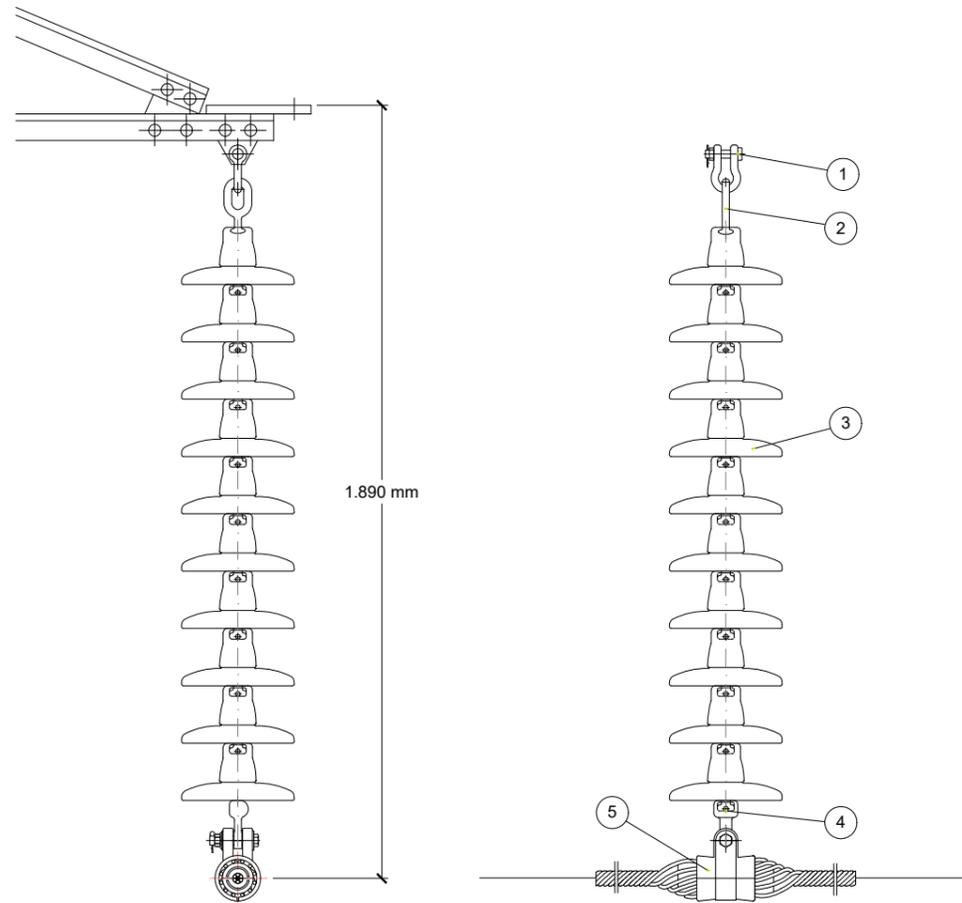
Número apoyo	Apoyo	Tipo terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
1	AGR-21000-16	Normal	Tetrabloque	2,20	0,85	1,20	3,55	3,50	20,15	21,13
2	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,45	0,45	0,90	2,45	3,65	7,08	7,63
3	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,55	0,55	0,90	2,35	3,30	7,23	7,79
4	HAR-5000-29	Normal	Monobloque	2,24	2,54	-	-	-	12,74	13,75
5	HAR-2500-24	Normal	Monobloque	2,04	2,15	-	-	-	8,95	9,78
6	HAR-2500-18	Normal	Monobloque	1,78	2,05	-	-	-	6,50	7,13
7	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,21	7,76
8	AGR-6000-25	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,53	7,40	7,95
9	AGR-6000-27	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,87	7,40	7,95
10	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
11	AGR-6000-27	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,87	7,40	7,95
12	AGR-6000-16	Normal	Tetrabloque	1,55	0,55	0,90	2,35	3,30	7,23	7,79
13	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
14	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
15	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
16	HAR-2500-27	Normal	Monobloque	2,09	2,19	-	-	-	9,57	10,44
17	HAR-2500-27	Normal	Monobloque	2,09	2,19	-	-	-	9,57	10,44
18	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,45	0,45	0,90	2,45	3,65	7,08	7,63
19 (*)	AGR-6000-ESP	Normal	Tetrabloque	1,55	0,45	0,90	2,50	6,05	10,40	10,92
20 (*)	AGR-6000-ESP	Normal	Tetrabloque	1,55	0,45	0,90	2,50	6,05	10,40	10,92
21	CO-18000-12	Normal	Tetrabloque	1,65	0,45	1,10	3,35	3,80	13,72	14,41

* Cimentación estimada - Validar con Fabricante

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 o monobloque.
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.

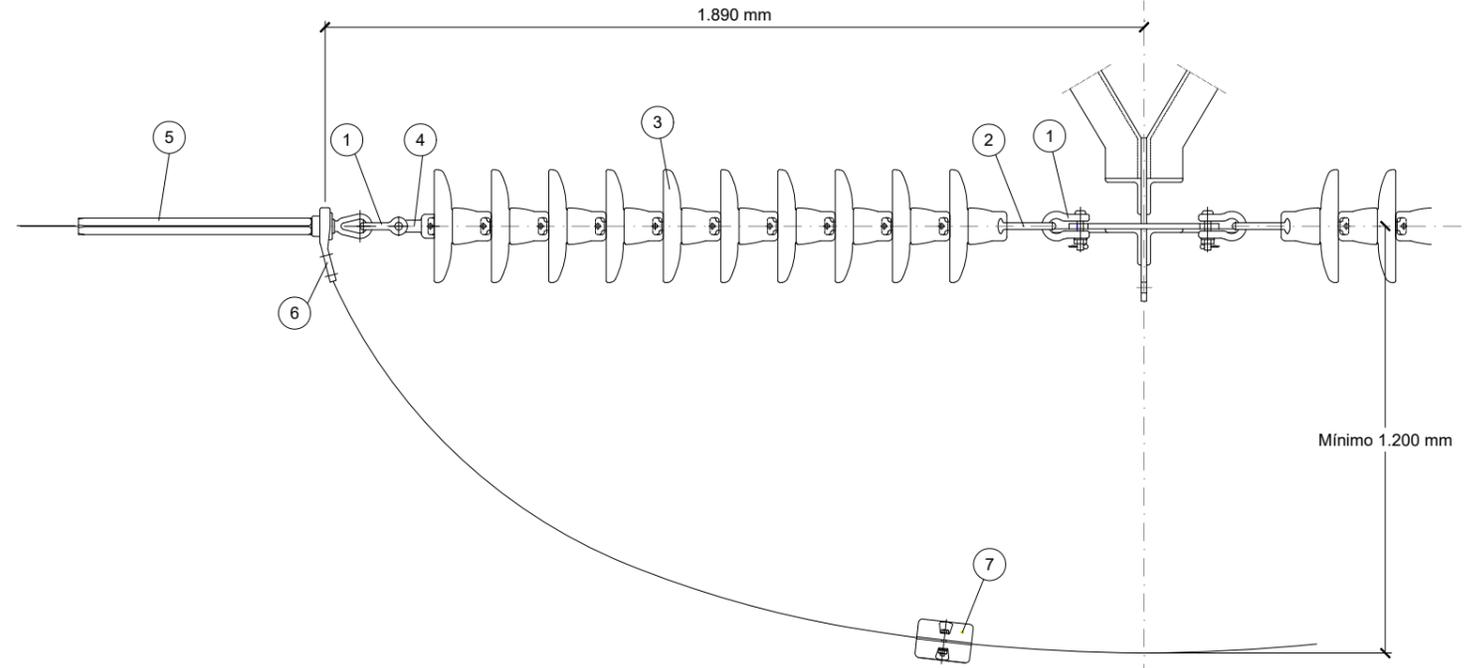
PLANTA SOLAR OPDE 10 SL			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.		
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"			FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023		PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO APOYOS - TIPOLOGÍA Y CIMENTACIONES			PLANO N	REVISIÓN	ESCALA		
			6		S/E		

CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA TIPO GSA PARA 132 kV
 CONDUCTOR: LA-280 Sx



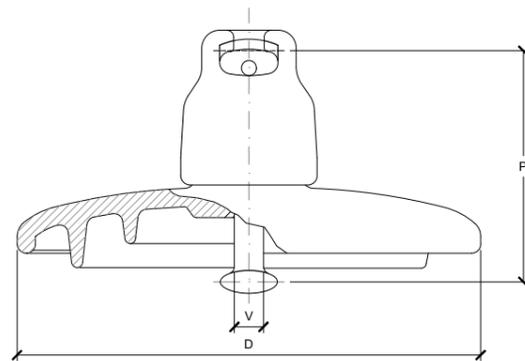
CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA		
5	1	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA TIPO GSA
4	1	ROTULA CORTA R16
3	10	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U120BS/146
2	1	ANILLA BOLA AB16
1	1	GRILLETE NORMAL GN
MARCA	Nº PIEZAS	DENOMINACIÓN

CADENA DE AMARRE SIMPLE COMPRIMIDO PARA 132 kV
 CONDUCTOR: LA-280 Sx



CADENA DE AMARRE SIMPLE CON GRAPA DE COMPRESIÓN		
7	1	CONTRAPESO DE 10 kg PARA BUCLE
6	1	COLA DE COMPRESIÓN
5	1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESIÓN
4	1	RÓTULA LARGA R16P
3	10	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U120BS/146
2	1	ANILLA BOLA LARGA AB16P
1	2	GRILLETE NORMAL GN
MARCA	Nº PIEZAS	DENOMINACIÓN

DETALLE AISLADOR DE VIDRIO



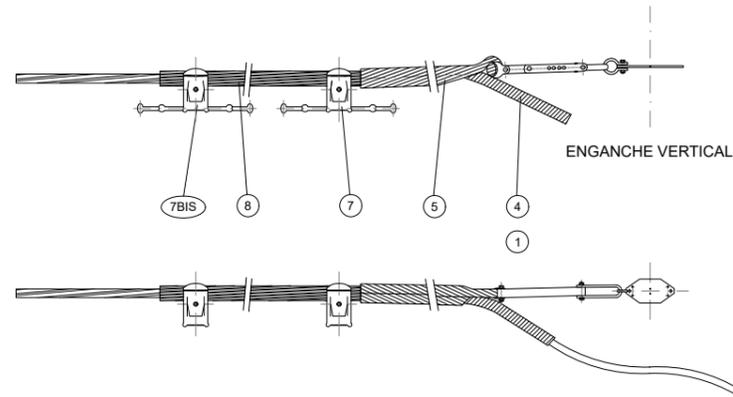
DENOMINACIÓN	DIMENSIONES (mm)		ACOPLAMIENTO UNE 21-009-80 V (mm)	LÍNEA DE FUGA (mm)	PESO APROX. (Kg)	CARGA ROTURA (Kg)
	D	P				
U 120 BS	255	146	16A	320	3,8	12.000

NOTAS:

- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA GRAPA DE AMARRE: $\geq 95\%$ CR DEL CONDUCTOR.
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA GRAPA DE SUSPENSIÓN: 100 kN.
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LOS HERRAJES DE LA CADENA DE AMARRE: 160 kN
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LOS HERRAJES DE LA CADENA DE SUSPENSIÓN: 160 kN
- TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO, TUERCA Y PASADOR.
- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS.

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL		opdeenergy		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474	
PROYECTO		LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023		
TÍTULO		CADENAS CONDUCTOR		NOMBRE	FVO	APS		
				PLANO N	7	REVISIÓN		ESCALA

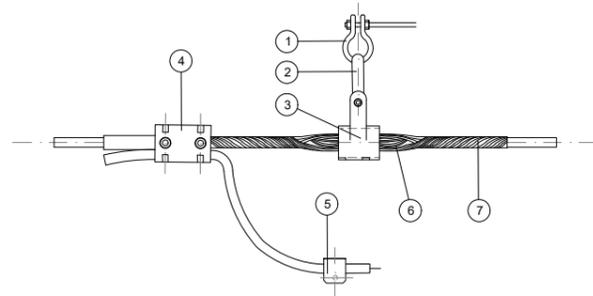
**ESQUEMA CONJUNTO CADENA F.O.
 AMARRE PASANTE SENCILLO
 CABLE TIPO OPGW**



POS.	HERRAJES	CANTIDAD	
		ENGANCHE	
		VERTICAL	HORIZONTAL
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	2	1
1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	1
2	TIRANTE	1	1
3	HORQUILLA GUARDACABOS	1	1
4	EMPALME DE PROTECCIÓN	1	1
5	RETENCIÓN	1	1
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1
7	ANTIVIBRADORES	1	1
7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	-	-
8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	1	1

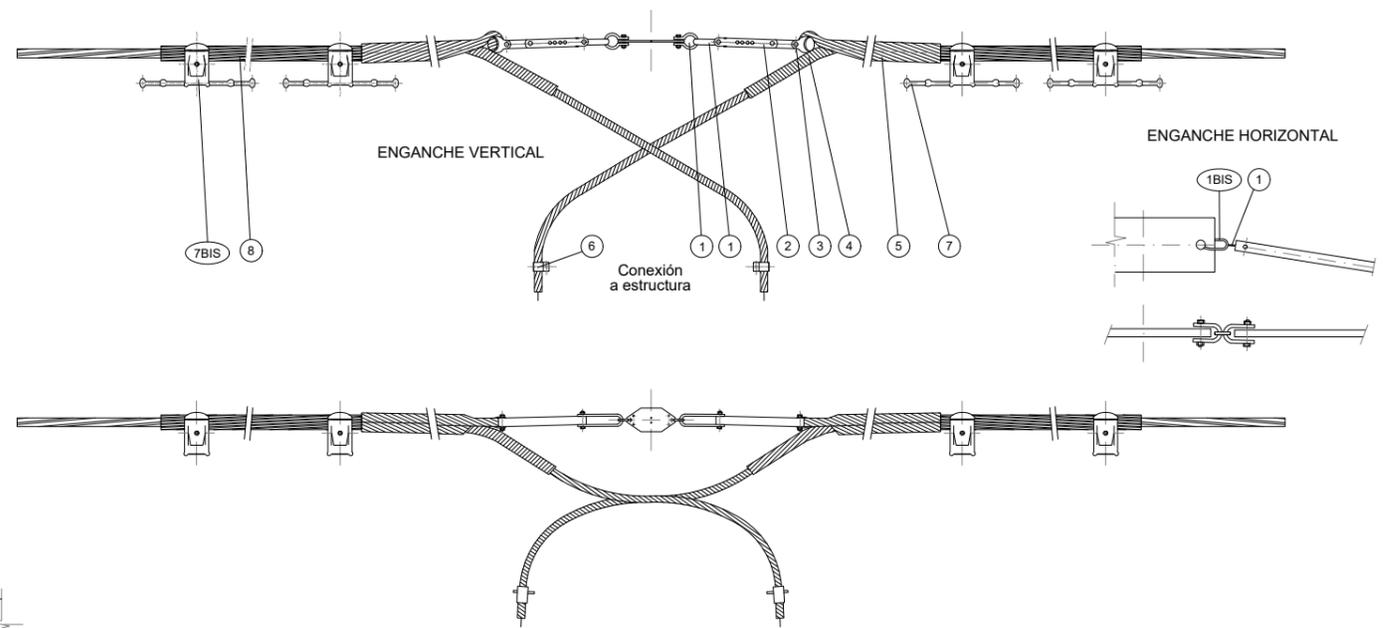
* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

**ESQUEMA CONJUNTO CADENA SUSPENSIÓN F.O.
 CABLE TIPO OPGW**

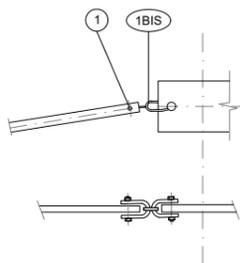


POS.	HERRAJES	CANTIDAD
		ENGANCHE VERTICAL
1	GRILLETE RECTO	1
2	ESLABÓN REVIRADO	1
3	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA	1
4	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1
5	GRAPA CONEXIÓN A TORRE	1
6	INSERTO GOMA NEOPRENO	1
7	VARILLAS PREFORMADAS	1

**ESQUEMA BICONJUNTO CADENA F.O.
 AMARRE BAJANTE COMPLETO
 CABLE TIPO OPGW**



ENGANCHE HORIZONTAL



POS.	HERRAJES	CANTIDAD	
		ENGANCHE	
		VERTICAL	HORIZONTAL
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	2
2	TIRANTE	2	2
3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2
5	RETENCIÓN	2	2
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	2	2
7	ANTIVIBRADORES	2	2
7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	-	-
8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO		NOMBRE	FVO	APS	
LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO		8		S/E	
CONJUNTOS CABLE DE TIERRA/ÓPTICO					

AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"

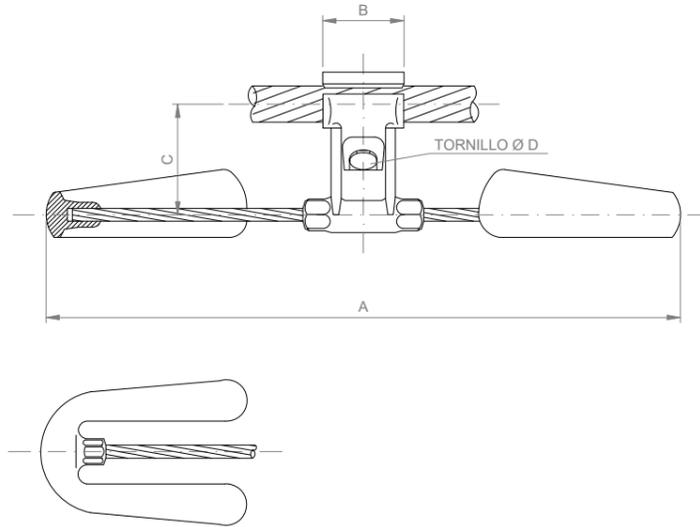
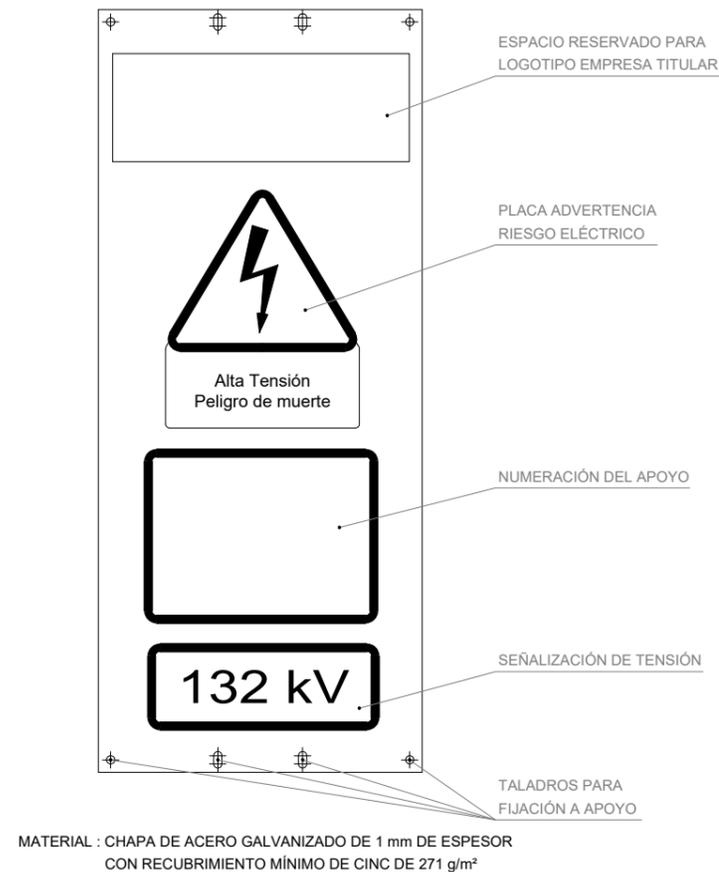


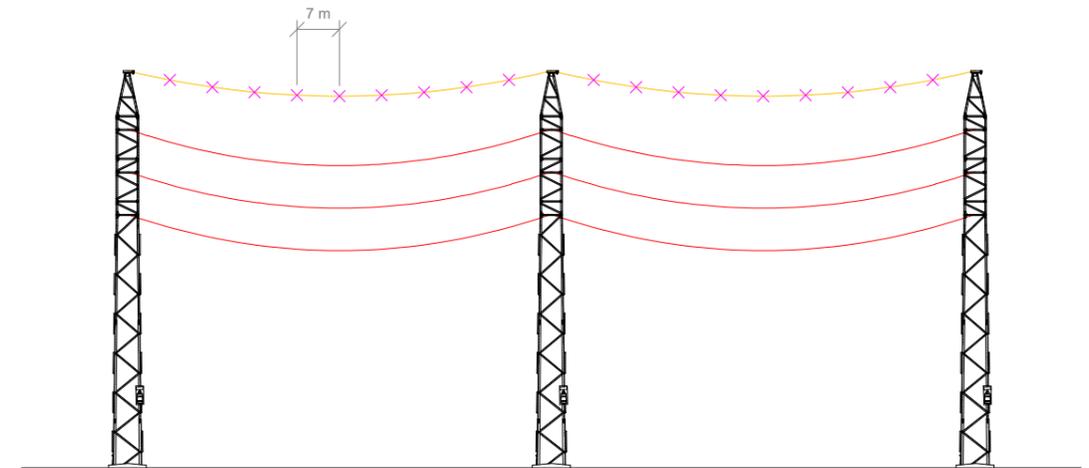
TABLA DE UTILIZACIÓN

CONDUCTOR		DIÁMETROS LÍMITES		DIMENSIONES (mm)				PESO APROXIMADO (kg)
TIPO	Ø (mm)	MÍNIMO	MÁXIMO	A	B	C	Ø D	
LA-280	21,80	16,50	23	431	58	78	M-12	2,50
OPGW	17,00	12,00	17,50	421	55	65	M-10	2,35

PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE APOYO



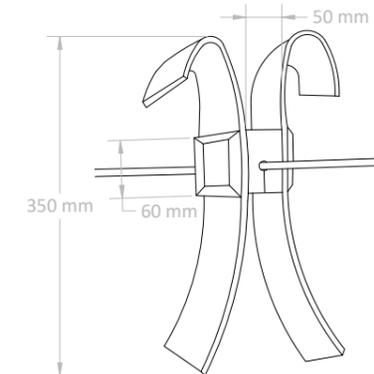
INSTALACIÓN DE SALVAPÁJAROS EN CABLE DE TIERRA



NOTA

- SE INSTALARÁN BALIZAS SALVAPÁJAROS SOBRE EL CABLE DE TIERRA, CON LA LÍNEA SIN SERVICIO, CON UNA CADENCIA DE 7 METROS, O SEGÚN SE ESTABLEZCA EN LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

DETALLE BALIZA SALVAPÁJAROS

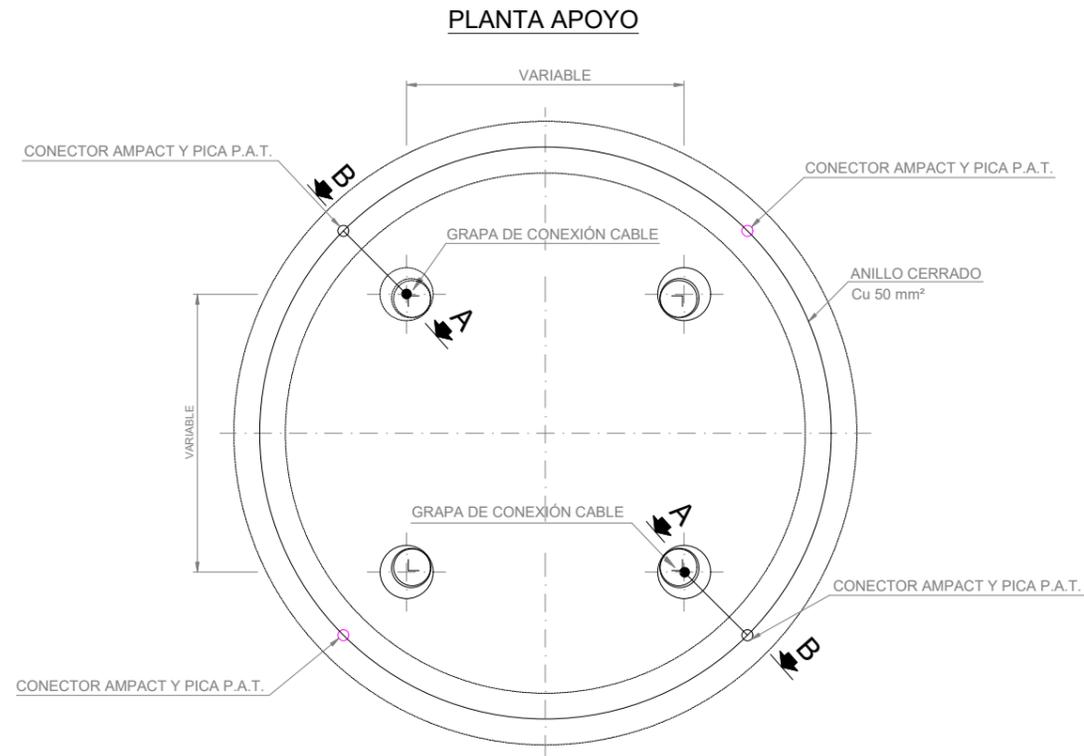


CARACTERÍSTICAS DE LA BALIZA

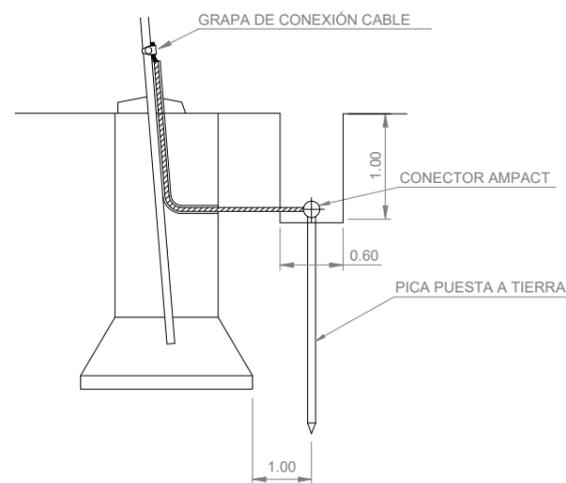
- DISEÑO: Se ha diseñado de modo que simule un ave rapaz para minimizar el impacto visual humano y estudiar el efecto sobre las aves.
- MOVIL: Por concepción, al efecto del viento, plegable en dirección de este en condiciones extremas o medias.
- LIGERA: Para no afectar las condiciones de la línea.
- VISIBLE: Para las aves, con posibilidad de incorporar diferentes colores.
- FOTOLUMINISCENTE Y REFLECTANTE: Se incorporan unas bandas centrales que mejoran la visibilidad en el caso crepúsculo o niebla, por ejemplo.
- DE BAJO ENVEJECIMIENTO: Debido a los materiales que se utilizan.
- RESISTENTE A CONDICIONES EXTREMAS: Desde 100º C. a -50º C.

PLANTA SOLAR OPDE 8 SL		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 PROYECTO ADM. LAT 132 KV SET PEÑARRAL- SET CENTROVÍA		NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
ACCESORIOS		9		S/E	

CIMENTACIÓN FRACCIONADA ZONAS TRANSITADAS



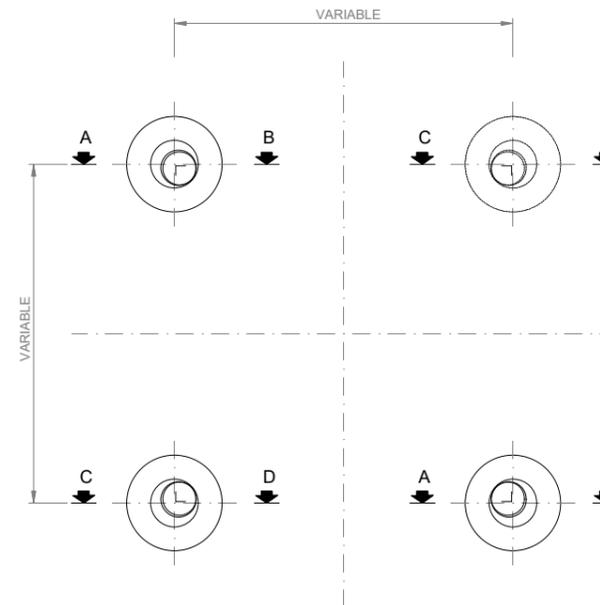
SECCIÓN A-B



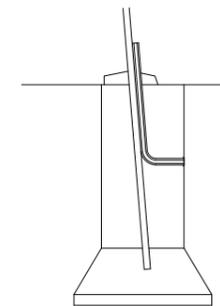
NOTA:
 Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

CIMENTACIÓN FRACCIONADA ZONAS NO TRANSITADAS

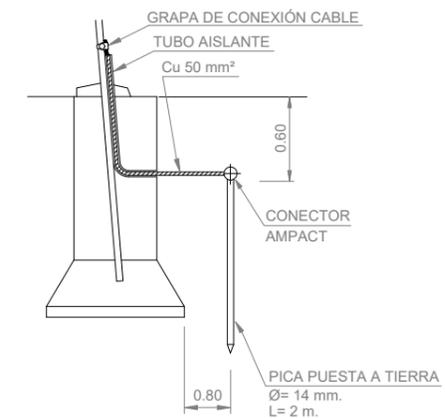
PLANTA APOYO



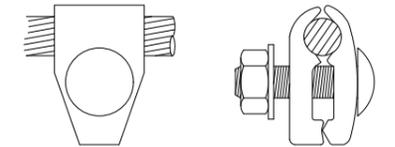
SECCIÓN C-D



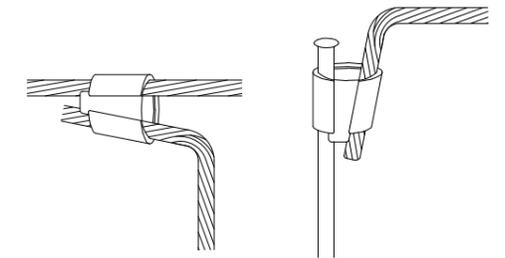
SECCIÓN A-B



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



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

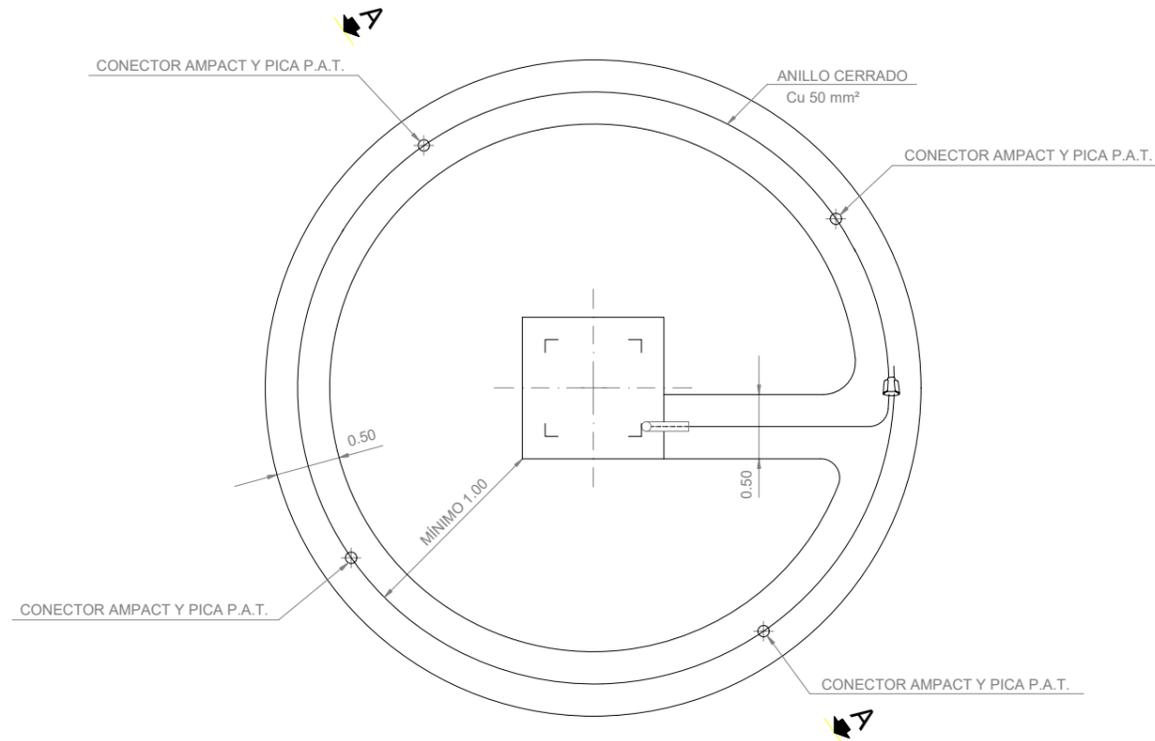


PLANTA SOLAR OPDE 10 SL 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO TOMA DE TIERRA DE APOYOS. CIMENTACIÓN TETRABLOQUE	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	10.1		S/E	

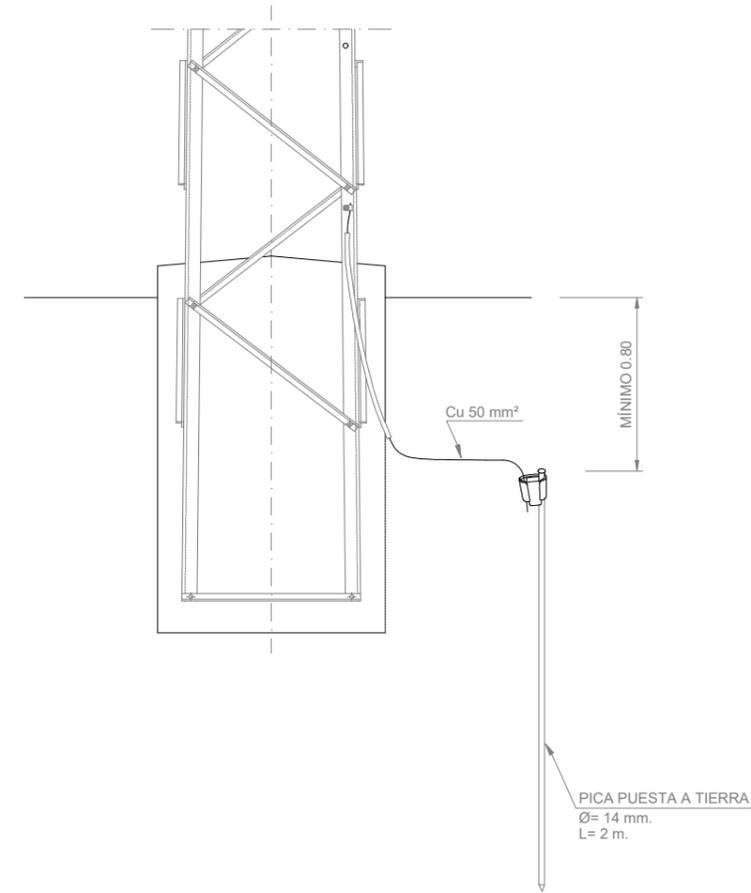
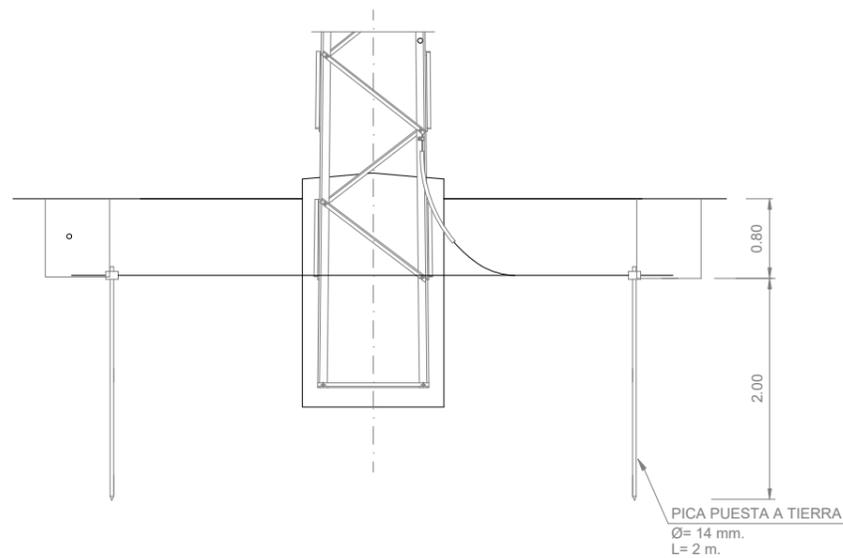
CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ANILLO DIFUSOR)

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ELECTRODO DE DIFUSIÓN)

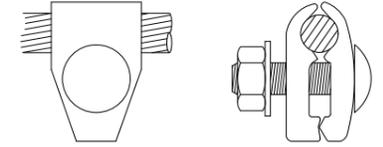
PLANTA APOYO



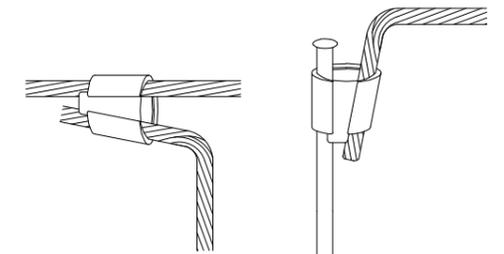
SECCIÓN A - A



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO

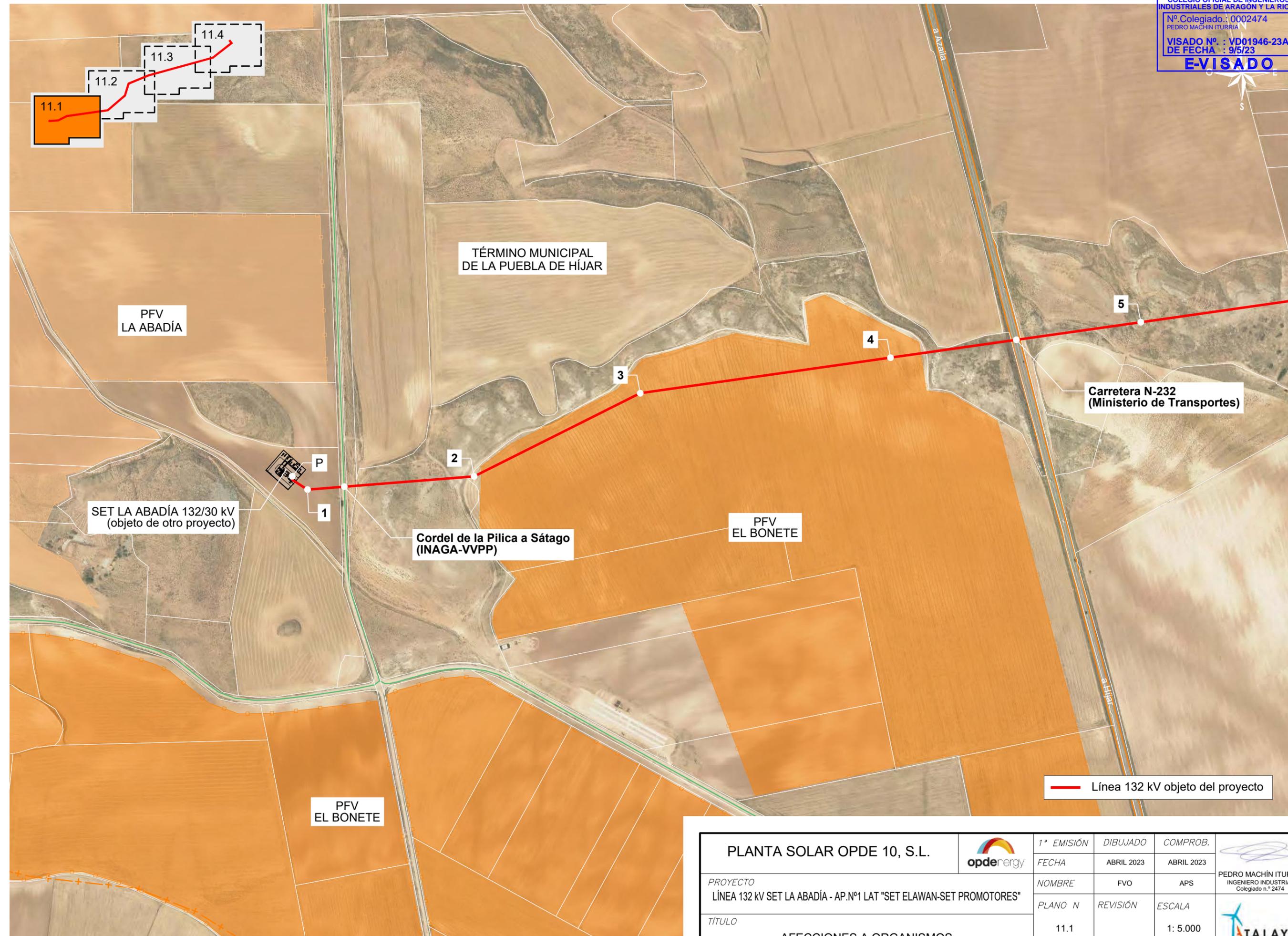


CONECTORES AMPACT PARA ENLACES
 Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



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.

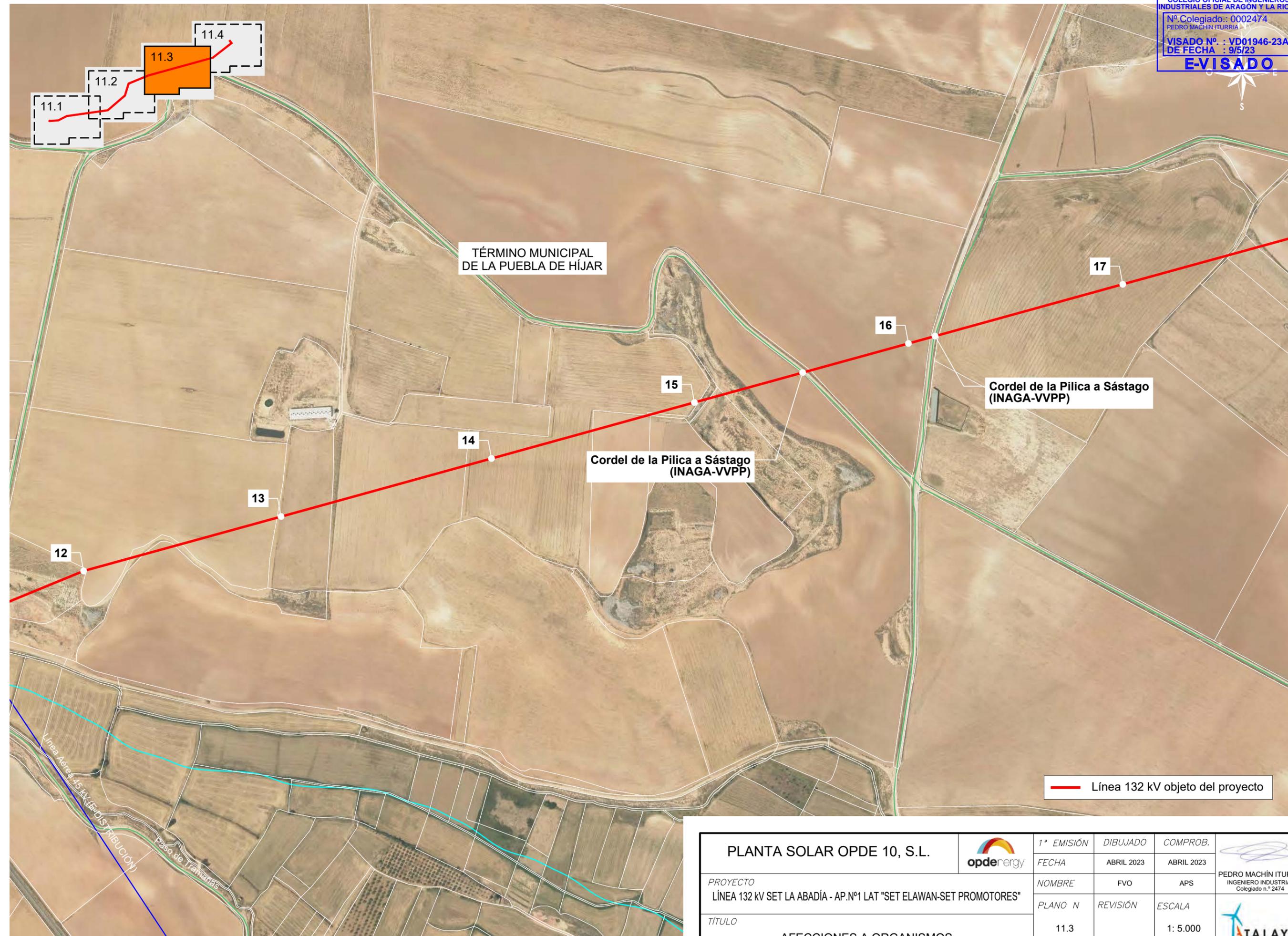
PLANTA SOLAR OPDE 10 SL		opderenergy		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PROYECTO	LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	FECHA	ABRIL 2023	NOMBRE	FVO	ABRIL 2023	
TÍTULO	TOMA DE TIERRA DE APOYOS. CIMENTACIÓN MONOBLOQUE	PLANO N	10.2	REVISIÓN	REVISIÓN	ESCALA	S/E



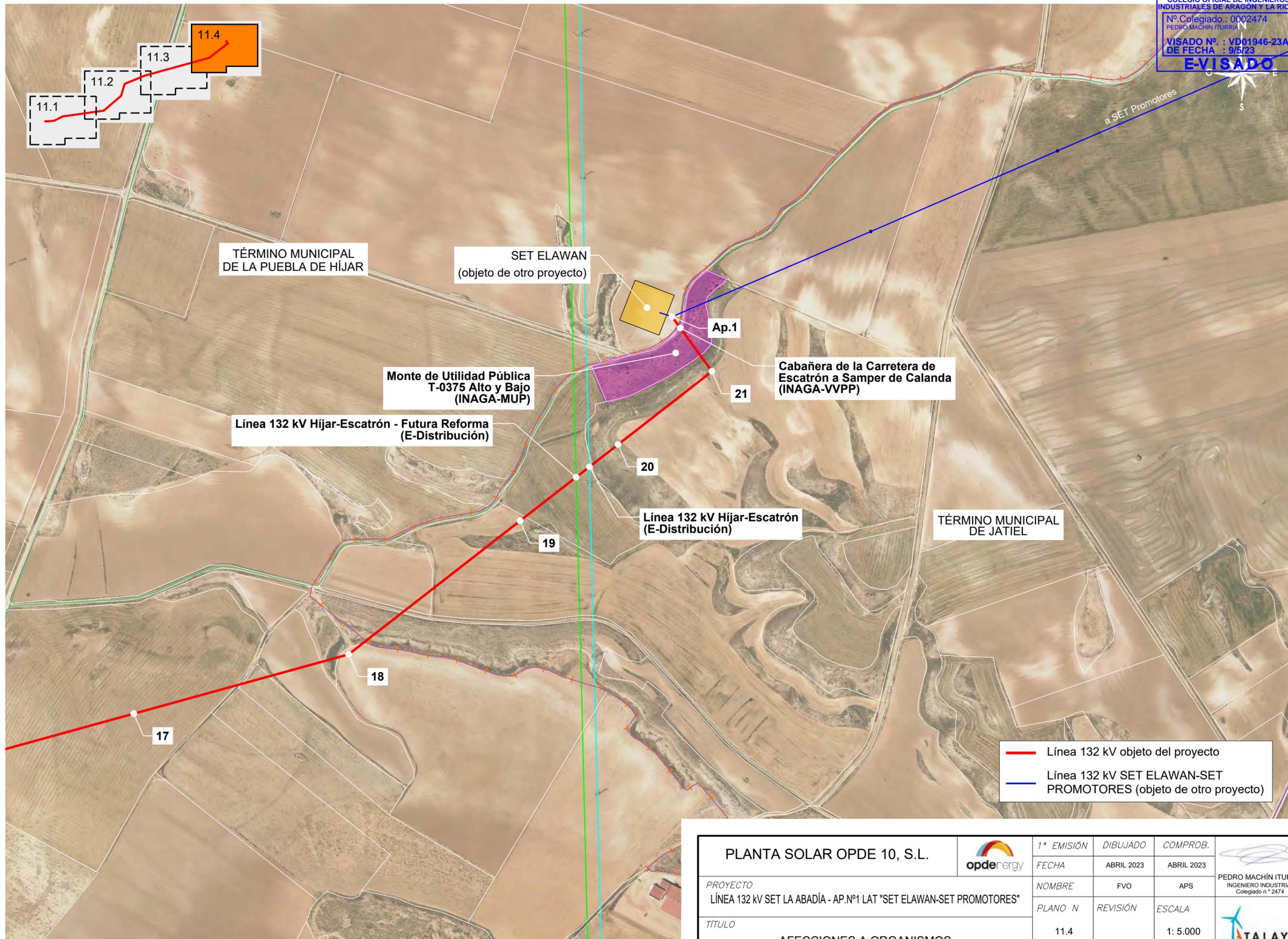
PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
AFECCIONES A ORGANISMOS	11.1		1: 5.000	



PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
AFECCIONES A ORGANISMOS	11.2		1: 5.000	



PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
AFECCIONES A ORGANISMOS	11.3		1: 5.000	



— Línea 132 kV objeto del proyecto
 — Línea 132 kV SET ELAWAN-SET PROMOTORES (objeto de otro proyecto)

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
AFECCIONES A ORGANISMOS	11.4		1: 5.000	