



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Obra:

**LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. “CONTREBIAS I-II” –
CENTRO SECCIONAMIENTO “CAMPO DE MUEL”**

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y MUEL
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

**SEPARATA DE AFECCIÓN A:
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**

Titular:



Autor:



Abril de 2021

ÍNDICE DE LA SEPARATA

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO	2
2.- PETICIONARIO	5
3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	6
4.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE.....	7
5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	9
6.- TRAZADO DE LA LÍNEA.....	11
7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	12
7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	12
7.2.- APOYOS.....	13
7.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA.....	15
7.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO.....	16
7.5.- ACCESORIOS	17
7.6.- CIMENTACIONES	17
7.7.- PUESTA A TIERRA	18
7.8.- SEÑALIZACIÓN.....	18
8.- CONCLUSIONES.....	19

PLANOS

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANTA GENERAL (Hojas 0 y 1)
4. PLANTA-PERFIL (Hojas 1 y 2)
5. APOYOS TIPO
- 5.1.- SERIE CÓNDOR – ARMADO S1673 (IMEDEXSA)



LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CONTREBIAS I-II" –
CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01027-21A
DE FEBR 2021
E-VISADO

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

ENERGÍAS RENOVABLES DE VANIR, S.L., con CIF B-88006994, es una sociedad perteneciente al grupo Forestalia Renovables, dedicado a las energías renovables y nacido en Zaragoza en 2011, fruto de una dilatada experiencia empresarial previa de Fernando Samper Rivas, presidente y fundador del grupo.

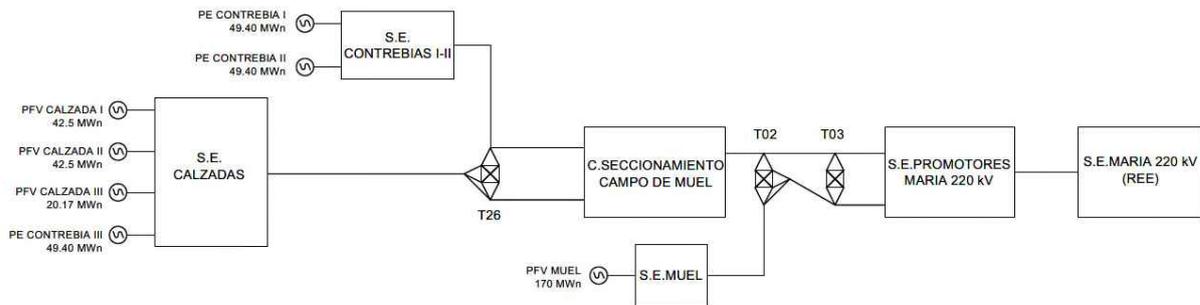
El compromiso de Forestalia con la protección del medio ambiente supone la adopción de las medidas necesarias para minimizar el impacto que pudiera ocasionar la implantación de sus correspondientes instalaciones. Con objeto de evitar las afecciones ambientales derivadas de la implantación de una duplicidad de infraestructuras de evacuación, se ha previsto la compartición de las infraestructuras de evacuación con otras instalaciones. Éstos, son principios recogidos en la normativa del sector eléctrico, en concreto en el artículo 15 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

El presente proyecto se enmarca en un conjunto de proyectos de infraestructuras de evacuación que dan servicio a una serie de instalaciones cuyo punto de conexión final es el nudo María 220 en la SET "María" (REE).

Estos proyectos son los siguientes:

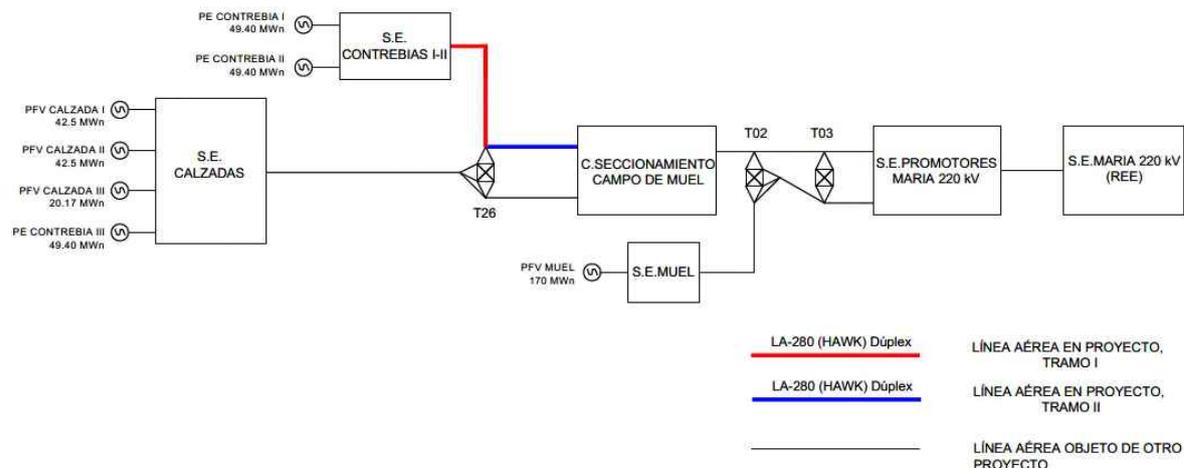
- Proyecto Modificado Subestación "Calzadas"
- Proyecto Modificado "Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV
S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María."
TRAMO I: SET "Calzadas" – Centro de Seccionamiento "Campo de Muel"
- Proyecto Centro de Seccionamiento "Campo de Muel"
- Proyecto Modificado "Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV
S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María."
TRAMO II: Centro de Seccionamiento "Campo de Muel" –
S.E. "Promotores María".
- Proyecto Subestación "Contrebias I-II"

En la siguiente imagen se muestra el esquema de la infraestructura de evacuación descrita anteriormente:



El objeto del proyecto es la descripción de la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – Centro Seccionamiento "Campo de Muel" para la evacuación de la energía eléctrica generada en los Parques Eólicos "Contrebia I" (49.4 MW) y "Contrebia II" (49.4 MW).

En la siguiente imagen se identifica la evacuación completa de los Parques Eólicos "Contrebia I" y "Contrebia II" y se resalta el tramo de infraestructura objeto del presente proyecto.



La Línea Aérea objeto de Proyecto está compuesta por los dos tramos que se describen a continuación:

Tramo I

El primer tramo discurre desde la S.E. "Contrebias I-II", en simple circuito, hasta el apoyo de entronque Nº 26 de la Línea Aérea de evacuación de la S.E. "Calzadas", objeto de otro proyecto.

Tramo II

El segundo tramo discurre desde el apoyo de entronque Nº 26 de la Línea Aérea de evacuación de la S.E. "Calzadas" hasta el C.S. "Campo de Muel", objeto de otro proyecto.

Este recorrido se realiza en configuración de doble circuito compartiendo apoyos con la Línea Aérea mencionada.

Cabe destacar que, a partir del apoyo de entronque Nº 26 de la línea no es objeto del presente proyecto, aunque sí que se contempla en el alcance del mismo los cálculos eléctricos, al tratarse de un único circuito, y la valoración de la instalación de dicho circuito, tanto en materiales como en coste de instalación.

Con la presente SEPARATA se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a la **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)**, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa y/o reglamentos aplicables vigentes que se refieren a este tipo de instalaciones.

	<p>LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CONTREBIAS I-II" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD01027-21A DE FEBRIL 2021/4/21 E-VISADO</p>
---	--	---

2.- PETICIONARIO

La tramitación de la instalación descrita en el presente proyecto se llevará a cabo por la sociedad:

ENERGÍAS RENOVABLES DE VANIR S.L.,

Calle Ortega y Gasset, 20, planta 2, 28.006, Madrid

C.I.F.: B-88006994

Domicilio a efectos de notificación:

Calle Coso, 33, 6ª, CP 50.003, Zaragoza

tramitaciones@forestalia.com

3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En la tabla siguiente se da la relación de afecciones de la Línea en proyecto con **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**:

APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO	COORDENADAS UTM	
			X _{UTM}	Y _{UTM}
2 a 3	Cruzamiento con Drenaje a Barranco de la Matanza	Confederación Hidrográfica del Ebro	650.109	4.600.944
4 a 5	Cruzamiento con Barranco de la Matanza	Confederación Hidrográfica del Ebro	650.915	4.600.944

A continuación se indica la ubicación de los apoyos que delimitan los cruzamientos mencionados, que viene definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89), así como los tipos de apoyos proyectados:

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA UTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
T02	650.065	4.600.990	CO 9000 S1673	33,20	Tresbolillo	AL/SU
T03	650.368	4.600.677	CO 9000 S1673	27,20	Tresbolillo	AL/SU
T04	650.684	4.600.352	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU
T05	650.992	4.600.035	CO 9000 S1673	33,20	Tresbolillo	AL/SU

Las distancias de los conductores y apoyos en los cruces serán las que se especifican en los correspondientes planos que se adjuntan cumpliendo las prescripciones señaladas en el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión y legislación aplicable en lo que respecta a distancias de seguridad.

4.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones siguientes:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- El R.D. 1066/2001 de 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 frente a las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).

- Limitaciones y justificaciones necesarias para las prescripciones relativas a campos electromagnéticos indicadas las instrucciones técnicas complementarias:
 - o ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - o ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - o ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria.
- Normas DIN y UNE.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, y la legislación referente a maquinaria.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.

5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea discurrirá por los términos municipales de Épila y Muel, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígono Catastral
ÉPILA	020
MUEL	022, 023

El trazado puede consultarse en los planos de Situación y Emplazamiento y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

- **Origen de la línea:** Pórtico de la futura S.E. "CONTREBIAS I-II":

Pórtico	X _{UTM}	Y _{UTM}
P	649.806	4.601.233

- **Vértices:**

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
S.E. "CONTREBIAS I-II"	649.806	4.601.233
V1 (Apoyo T01)	649.828	4.601.234
V2 (Apoyo T06)	651.285	4.599.733
V3 (Apoyo T11)	652.640	4.598.360
Apoyo Nº 26 de entronque (Objeto de otro proyecto)	654.752	4.595.825

- **Final de la línea:** Pórtico del futuro Centro Seccionamiento "Campo de Muel":

Pórtico	X _{UTM}	Y _{UTM}
P (Objeto de otro proyecto)	656.204	4.596.018

La Línea Aérea objeto de Proyecto discurre en un primer tramo desde la S.E. "Contrebias I-II" en simple circuito hasta el apoyo de entronque Nº 26 de la Línea Aérea de evacuación de la S.E. "Calzadas", objeto de otro proyecto. A partir de este apoyo de entronque, en un segundo tramo objeto de otro proyecto, ambas líneas discurren compartiendo apoyos en configuración de doble circuito hasta C.S. "Campo de Muel".

6.- TRAZADO DE LA LÍNEA

El origen del primer tramo de la Línea Aérea será el Pórtico de la futura S.E. "Contrebas I-II", desde donde y a través de 4 alineaciones y 20 apoyos, se llegará al apoyo de entronque Nº 26 de la Línea Aérea de evacuación de la S.E. "Calzadas". La longitud total de la línea en este primer tramo es de 7.341,78 m, discurriendo por los Términos Municipales de Épila y Muel (provincia de Zaragoza).

Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P-T01	21,85	Épila
2	T01-T06	2.091,63	
3	T06-T11	1.929,05	Épila, Muel
4	T11-T26(*)	3.299,25	Muel
TOTAL	20 Apoyos	7.341,78	

(*) Apoyo T26 objeto de otro proyecto

A partir de este apoyo de entronque Nº 26 se llegará, a través de 3 alineaciones y 4 apoyos, al pórtico del futuro Centro Seccionamiento "Campo de Muel", en configuración de doble circuito compartiendo apoyos con la Línea Aérea de evacuación de la S.E. "Calzadas". La longitud total del segundo tramo es de 1.515,24 m, discurriendo por el Término Municipal de Muel (provincia de Zaragoza).

Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre 417 y 490 m aproximadamente sobre el nivel del mar. Como puede comprobarse, las cotas del terreno de la Línea Aérea objeto del presente proyecto son cercanas a los 500 m. Además, al producirse un entronque con la Línea Aérea S.E. "Calzadas" – C.S. "Campo de Muel", se ha decidido homogeneizar el diseño con dicha infraestructura de evacuación.

Por tanto, y aunque no exceda la Línea Aérea los 500 m de altitud en su recorrido, se ha considerado a efectos de cálculo la Zona B, según el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS	DATOS
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Potencia a transportar	98,8 MW
Disposición de la línea	- Primer tramo (SC): S.E. "Contrebias I-II" – T26 - Segundo tramo (DC): T26 – C.S. "Campo de Muel" (Objeto de otro proyecto salvo cálculos eléctricos)
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	Dos
Disposición conductores	- Primer tramo: Tresbolillo - Segundo tramo: Hexágono
Longitud de la línea:	- Primer tramo: 7.341,78 m - Segundo tramo: 1.515,24 m - Total: 8.857,02 m
Zona de cálculo	B
Velocidad de viento máxima considerada	140 km/h
Conductores por circuito	Tres, de aluminio y acero tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex
Condición de tendido del conductor 15°C sin sobrecarga (EDS)	1.465 kg (EDS 17%)
Cables de tierra	Uno
Tipo de cable de tierra	Cable compuesto OPGW 53G68z
Condición de tendido del cable tierra 15°C sin sobrecarga (EDS)	1.321 kg (EDS 13%)
Aislamiento	Cadenas con 16 elementos U100BL/146 en vidrio templado
Apoyos	20 torres metálicas de celosía, pertenecientes a las series montaje en Tresbolillo del fabricante IMEDEXSA
Tipo de cimentación de Apoyos	Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

7.2.- APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de la serie Cóndor (CO), Gran Cóndor (GCO) e Ícaro (IC) del fabricante IMEDEXSA.

Este tipo de apoyos son de cimentación fraccionada y están contruidos con perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada con montaje tresbolillo, y la cabeza con tramos prismáticos rectos asimismo de sección cuadrada y de 1,50 m, 2 m o 2,56 m respectivamente de anchura entre gramiles..

Todos los apoyos dispondrán de una cúpula de tierra para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía.

En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
T01	649.828	4.601.234	IC 55000 S1331E	20,00	Tresbolillo	PL
T02	650.065	4.600.990	CO 9000 S1673	33,20	Tresbolillo	AL/SU
T03	650.368	4.600.677	CO 9000 S1673	27,20	Tresbolillo	AL/SU
T04	650.684	4.600.352	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU
T05	650.992	4.600.035	CO 9000 S1673	33,20	Tresbolillo	AL/SU
T06	651.285	4.599.733	CO 27000 S1673	30,20	Tresbolillo	AN/ANC
T07	651.564	4.599.450	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU
T08	651.850	4.599.160	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU
T09	652.132	4.598.874	CO 9000 S1673	27,20	Tresbolillo	AL/SU
T10	652.387	4.598.616	CO 9000 S1673	27,20	Tresbolillo	AL/SU
T11	652.640	4.598.360	CO 27000 S1673	27,00	Tresbolillo	AN/ANC
T12	652.856	4.598.100	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU
T13	653.086	4.597.824	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU
T14	653.335	4.597.526	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
T15	653.555	4.597.261	CO 9000 S1673	27,20	Tresbolillo	AL/SU
T16	653.772	4.597.001	CO 27000 S1673	24,00	Tresbolillo	AL/ANC
T17	654.003	4.596.724	CO 9000 S1673	27,20	Tresbolillo	AL/SU
T18	654.227	4.596.455	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU
T19	654.489	4.596.140	CO 9000 S1673	30,40	Tresbolillo	AL/SU
T20	654.729	4.595.852	GCO 40000 S1111E	25,00	Tresbolillo	FL

Siendo:

- AL/SU:Alineación/Suspensión
- AL/ANC:Alineación /Anclaje
- AN/ANC:Ángulo/Anclaje
- PL ó FL:Principio ó Final de Línea

7.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio-Acero del tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex, de acuerdo a la Norma UNE-EN 50182, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor HAWK (LA-280)

- Denominación:..... 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex
- Composición:..... 26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total:281,1 mm²
- Diámetro total:21,8 mm
- Peso del cable: 0,977 kg/m
- Módulo de elasticidad:7.700 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 1,89x 10⁻⁵ °C⁻¹
- Carga de rotura:..... 8.620 kg
- Tense Horizontal Cond. Inicial EDS (15°C): 17%
- Tense Horizontal Cond. Inicial (vano destensado a pórtico):
..... - 15°C + V (60 km/h) + Hielo: 350 kg

Para el cable de tierra se proyecta instalar un cable compuesto, fibra-óptico del tipo OPGW 53G68Z, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor OPGW 53G68Z

- Denominación:..... OPGW 53G68Z
- Nº de fibras:48
- Sección:.....118,70 mm²
- Diámetro: 15,3 mm
- Peso del cable: 0,683 kg/m
- Módulo de elasticidad 12.033 kg/mm²
- Coeficiente dilatación lineal 1,41x10⁻⁵ °C⁻¹
- Carga de rotura..... 10.160 kg
- Tense Horizontal Cond. Inicial: EDS (15°C) 13%
- Tense Horizontal Cond. Inicial (vano destensado a pórtico):
..... - 15°C + V (60 km/h) + Hielo: 350 kg

7.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

- **16 Aisladores** del tipo U100BL (CEI-305) de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:
 - Tipo de Aislador: U100BL
 - Paso: 146 mm
 - Norma de acoplamiento: 16A
 - Línea de fuga por unidad: 320 mm
 - Carga rotura mínima: 100 kN
 - Tensión a frecuencia industrial:
 - De 1 min en seco: 755 kV
 - De 1 min bajo lluvia: 570 kV
 - Tensión al impulso de choque en seco: 1230 kV

El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{320}{245} = 20,89 \text{ mm/kV}$$

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

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.

7.5.- ACCESORIOS

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- **Salvapájaros:** Según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión en su artículo 7 relativo a Medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores cuyo diámetro sea inferior a 20 mm.

Serán de materiales opacos. La señalización se realizará de forma que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor.

7.6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

7.6.1.-Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo "Pata de Elefante", fraccionadas en cuatro bloques independientes.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculadas según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo resistencia característica a compresión de 3 kg/cm² y ángulo de arranque de tierras de 30°. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recalcu de las zapatas.

7.7.- PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (Febrero de 2008).

Todos los apoyos de la línea aérea de Alta Tensión serán NO FRECUENTADOS y su puesta a tierra se realizará por el siguiente método:

- **Electrodo de Difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

7.8.- SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

8.- CONCLUSIONES

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella reseñados, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO** y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

Zaragoza, abril de 2021

El Ingeniero Industrial
al Servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

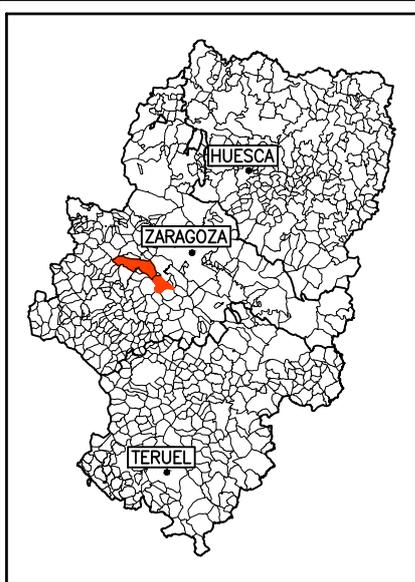


LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CONTREBIAS I-II" –
CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01027-21A
DE FEBRIL 2021
E-VISADO

PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01470-21 y VISADO electrónico VD01027-21A de 06/04/2021. CSV = FV4V4TYB9D1KEATB verificable en <https://coiiar.e-gestion.es>

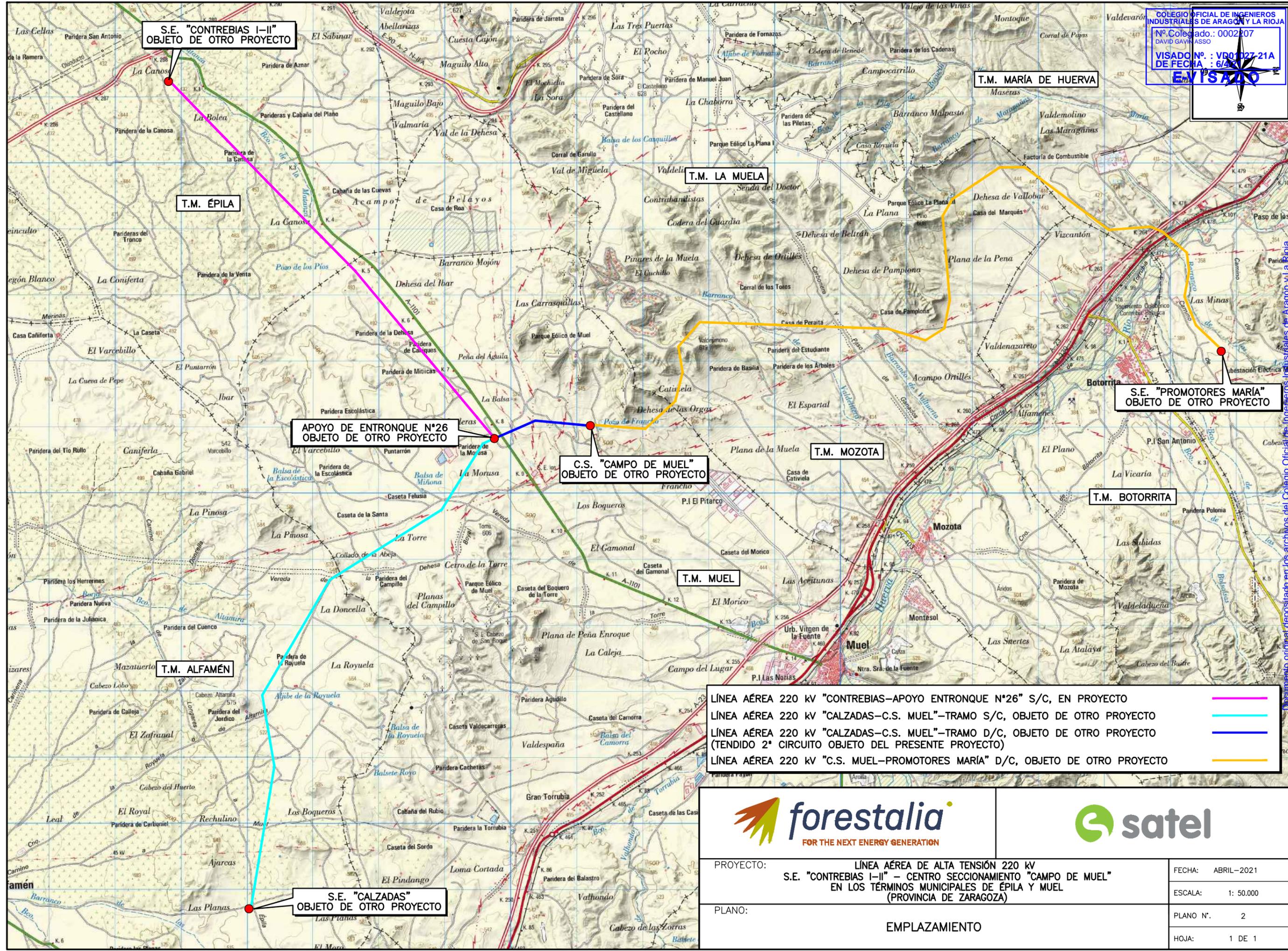


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Colegiado: 0002207
 VISADO Nº: VD01027-21A
 DE FECHA: 6/4/21
EVISADO



PROYECTO:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CONTREBIAS I-II" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	ABRIL-2021
		ESCALA:	1:400.000
PLANO:	SITUACIÓN	PLANO N°.	1
		HOJA:	1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01470-21 y VISADO electrónico VD01027-21A de 06/04/2021. CSV = FV4V4TYB9D7KEATB verificable en https://coiar.e-gestion.es



APOYO DE ENTRONQUE N°26
OBJETO DE OTRO PROYECTO

C.S. "CAMPO DE MUEL"
OBJETO DE OTRO PROYECTO

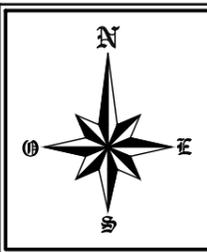
S.E. "PROMOTORES MARÍA"
OBJETO DE OTRO PROYECTO

- LÍNEA AÉREA 220 KV "CONTRIBIAS-APOYO ENTRONQUE N°26" S/C, EN PROYECTO
- LÍNEA AÉREA 220 KV "CALZADAS-C.S. MUEL"-TRAMO S/C, OBJETO DE OTRO PROYECTO
- LÍNEA AÉREA 220 KV "CALZADAS-C.S. MUEL"-TRAMO D/C, OBJETO DE OTRO PROYECTO (TENDIDO 2º CIRCUITO OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO)
- LÍNEA AÉREA 220 KV "C.S. MUEL-PROMOTORES MARÍA" D/C, OBJETO DE OTRO PROYECTO

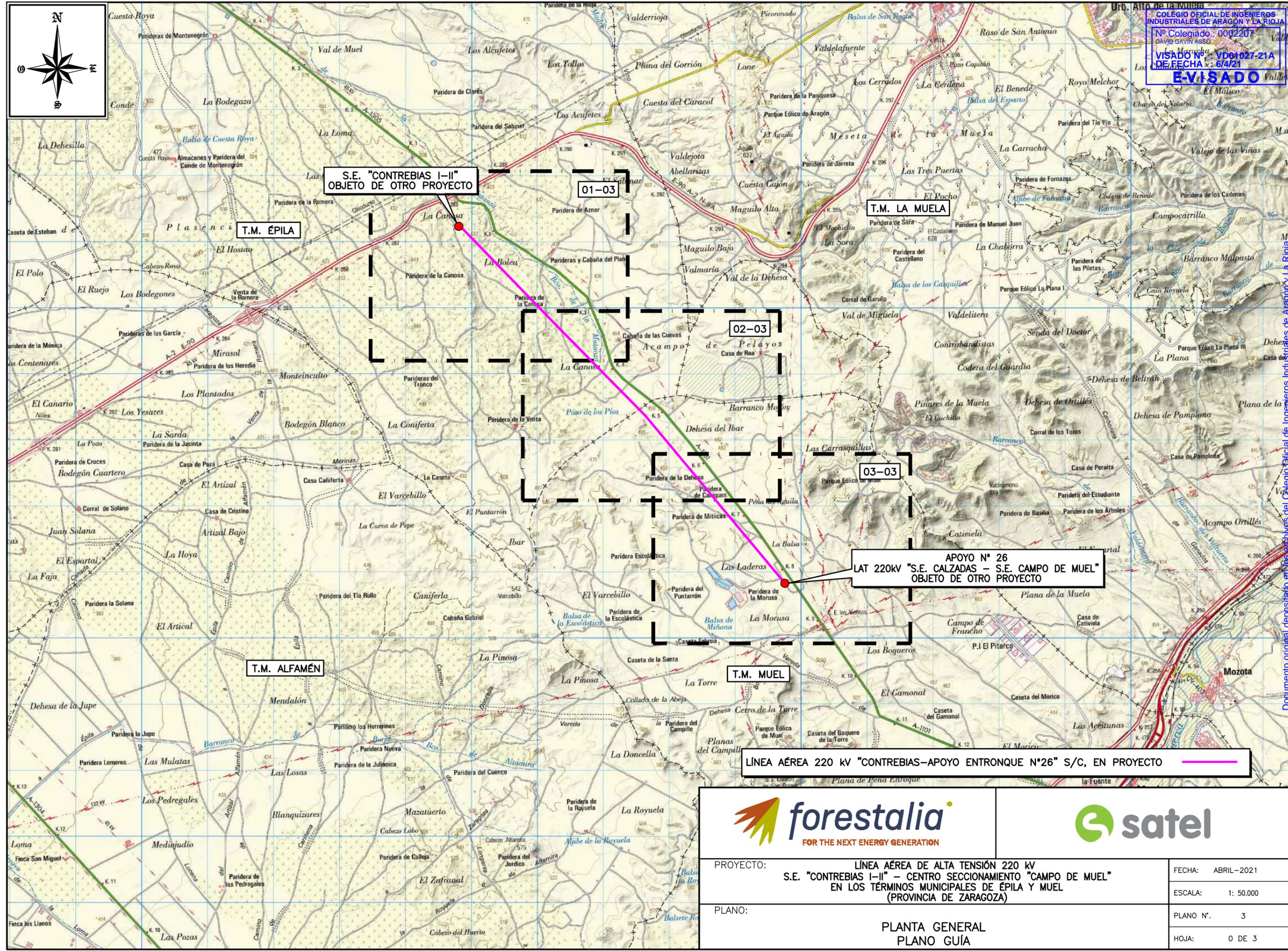


PROYECTO:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSION 220 KV S.E. "CONTRIBIAS I-II" - CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	ABRIL-2021
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	ESCALA:	1: 50.000
		PLANO N°:	2
		HOJA:	1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01470-21 y VISADO electrónico VD01027-21A de 06/04/2021. CSV = FV4V4TYB9D1KEATB verificable en https://coliar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0002207
 DAVID GAVIN ASSO
 VISADO Nº: VD01027-21A
 DE FECHA: 6/4/21
E-VISADO



S.E. "CONTREBIAS I-II"
 OBJETO DE OTRO PROYECTO

01-03

T.M. ÉPILA

T.M. LA MUELA

02-03

03-03

APOYO Nº 26
 LAT 220KV "S.E. CALZADAS - S.E. CAMPO DE MUEL"
 OBJETO DE OTRO PROYECTO

T.M. ALFAMÉN

T.M. MUEL

LÍNEA AÉREA 220 KV "CONTREBIAS-APOYO ENTRONQUE Nº26" S/C, EN PROYECTO



PROYECTO:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSION 220 KV S.E. "CONTREBIAS I-II" - CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	ABRIL-2021
PLANO:	PLANTA GENERAL PLANO GUÍA	ESCALA:	1: 50.000
		PLANO Nº:	3
		HOJA:	0 DE 3

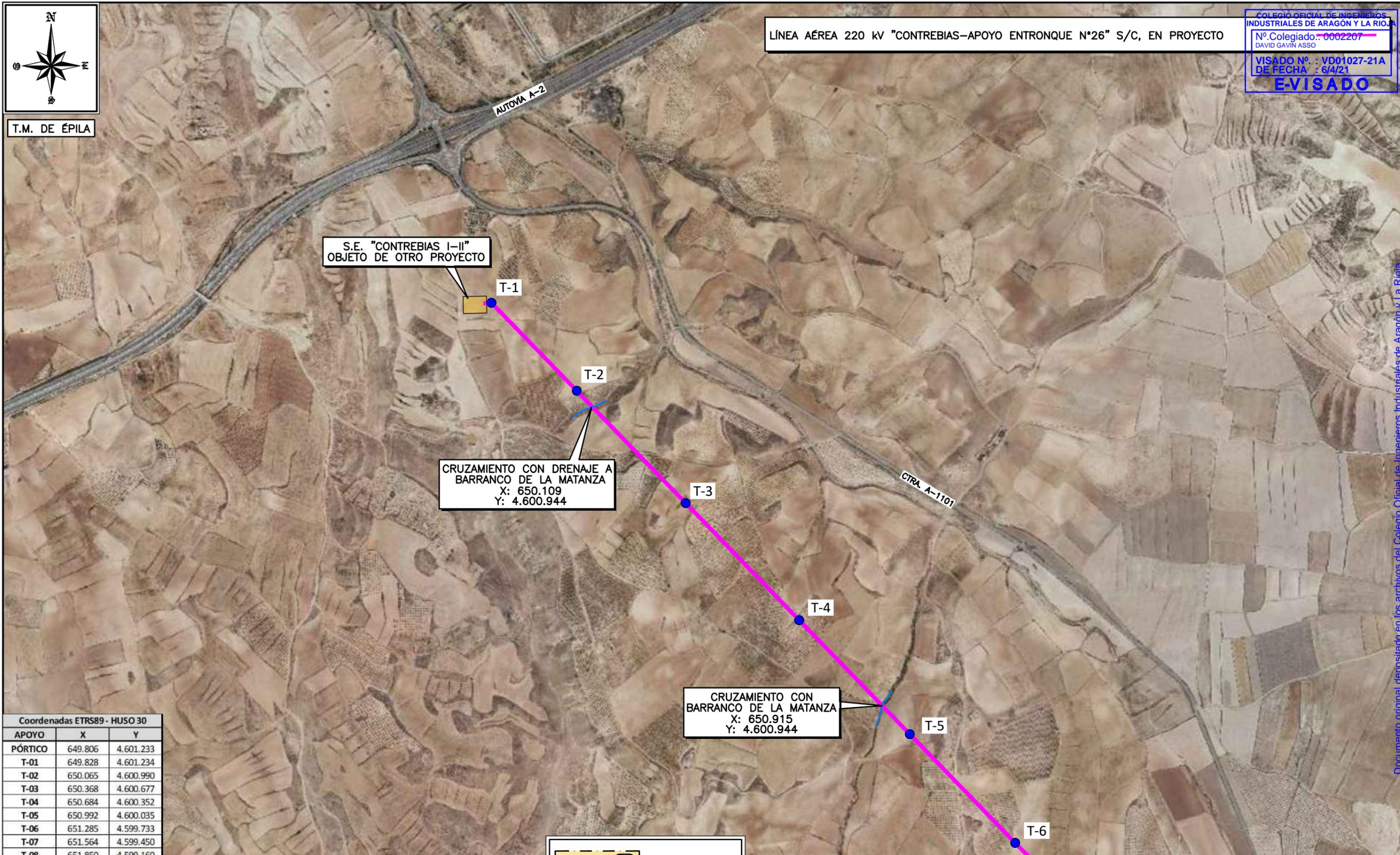
Documento original depositado en los Archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01470-21 y VISADO electrónico VD01027-21A de 06/04/2021. CSV = FV4V4TYB9D1KEATB verificable en https://coilar.e-gestion.es



T.M. DE ÉPILA

LÍNEA AÉREA 220 KV "CONTREBIAS-APOYO ENTRONQUE N°26" S/C, EN PROYECTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0002207
 DAVID GAVÍN ASSO
 VISADO Nº: VD01027-21A
 DE FECHA: 6/4/21
E-VISADO

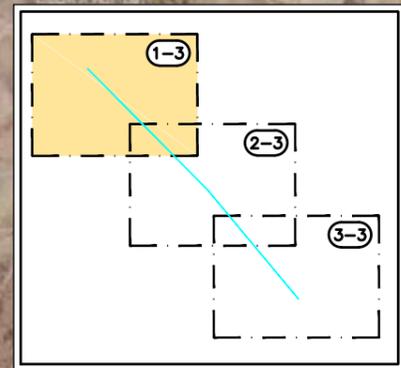


S.E. "CONTREBIAS I-II"
OBJETO DE OTRO PROYECTO

CRUZAMIENTO CON DRENAJE A
BARRANCO DE LA MATANZA
X: 650.109
Y: 4.600.944

CRUZAMIENTO CON
BARRANCO DE LA MATANZA
X: 650.915
Y: 4.600.944

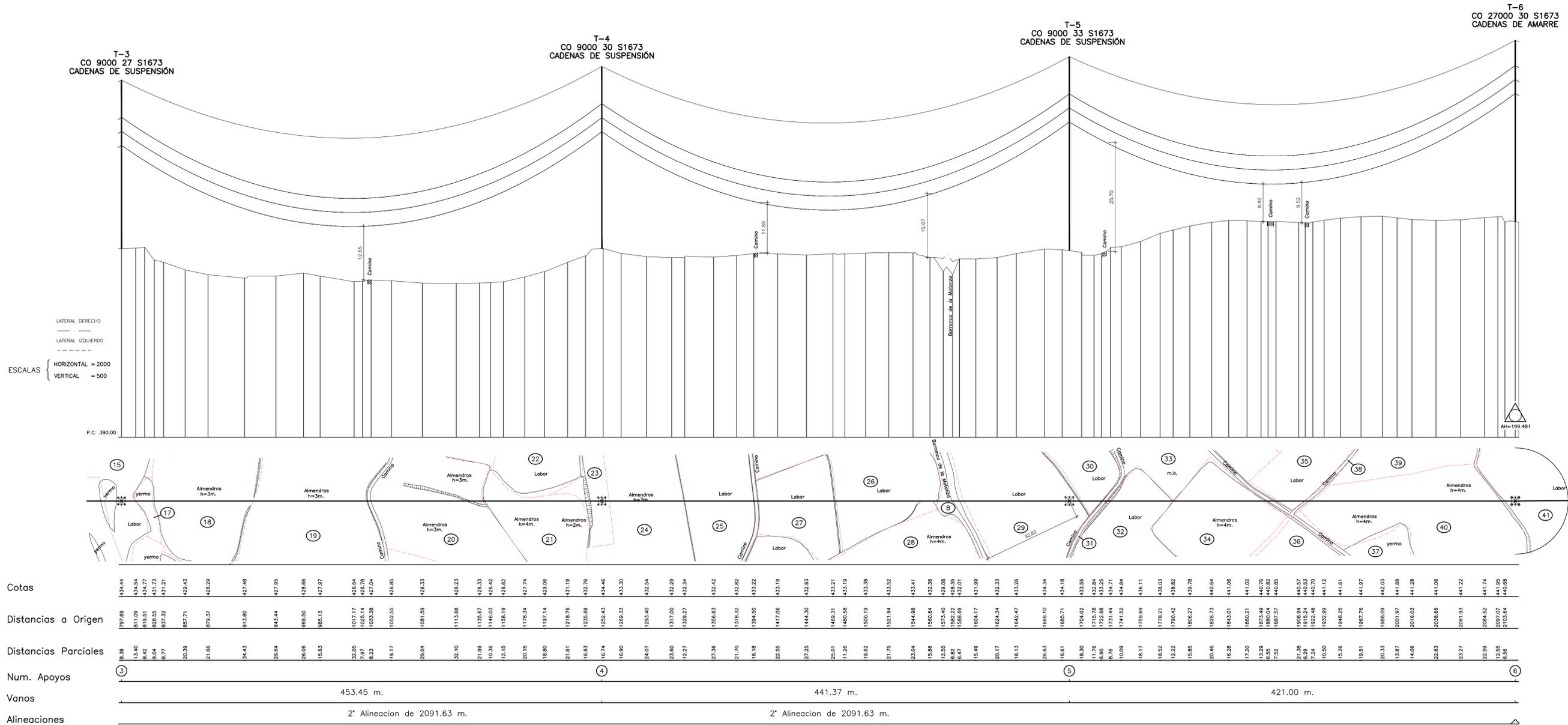
Coordenadas ETRS89 - HUSO 30		
APOYO	X	Y
PÓRTICO	649.806	4.601.233
T-01	649.828	4.601.234
T-02	650.065	4.600.990
T-03	650.368	4.600.677
T-04	650.684	4.600.352
T-05	650.992	4.600.035
T-06	651.285	4.599.733
T-07	651.564	4.599.450
T-08	651.850	4.599.160
T-09	652.132	4.598.874
T-10	652.387	4.598.616
T-11	652.640	4.598.360
T-12	652.856	4.598.100
T-13	653.086	4.597.824
T-14	653.335	4.597.526
T-15	653.555	4.597.261
T-16	653.772	4.597.001
T-17	654.003	4.596.724
T-18	654.227	4.596.455
T-19	654.489	4.596.140
T-20	654.729	4.595.852
T-26	654.752	4.595.825



PROYECTO: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 KV S.E. "CONTREBIAS I-II" - CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: ABRIL-2021	
PLANO: PLANTA GENERAL		ESCALA: 1: 10.000	
		PLANO Nº: 3	
		HOJA: 1 DE 3	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01470-21 y VISADO electrónico VD01027-21A de 06/04/2021. CSV = FV4V4TYB9D1KEATB verificable en https://coliar.e-gestion.es

SERIE Nº 2	LA280 (HAWK)	OPDW 53G6BZ
ZONA	B	
Vano de Req. (m)	424	
Tenue Máx. (kg)	2844	2583
EDS X - Tenue (kg)	17,00K-1465	13,00K- 1321
Parámetro Flecha Máx.	1282 85°C	1761 50°C
Parámetro Flecha Mín.	1629	2119

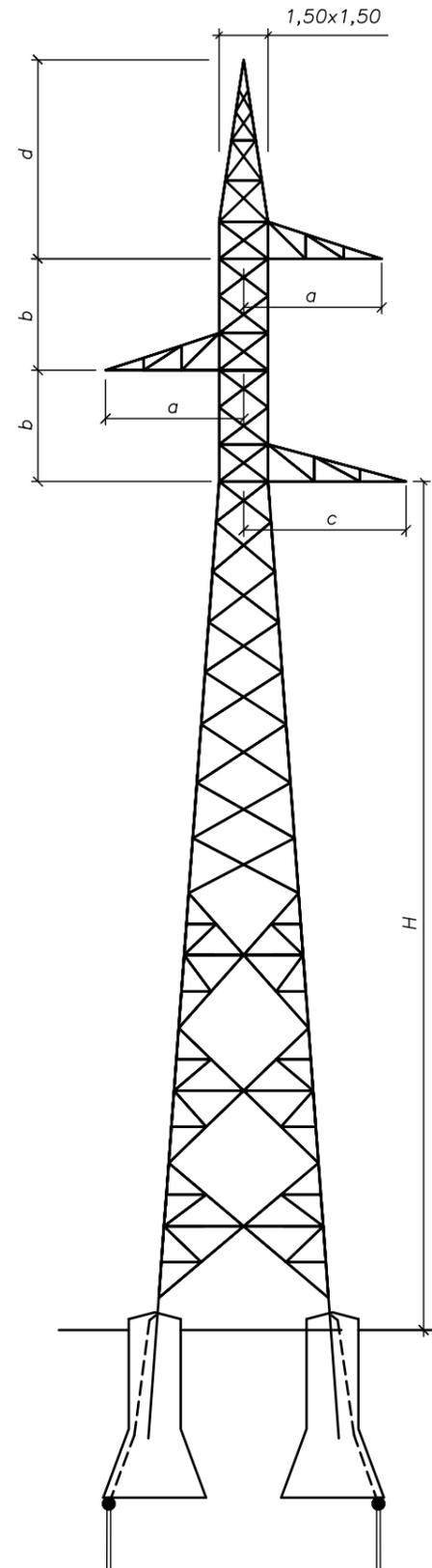


NOTAS:
 TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA EN PROYECTO SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
 ——— LIMITE PARCELA

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 KV S.E. "CANTREBAS I+I" - CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)			FECHA:	ABRIL-2021
PLANO:	PLANTA-PERFIL			ESCALA:	INDICADA
				PLANO N.º:	4
				HOJA:	2 DE 6

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RGD1470-21 y VISTADO electrónico VD01027-21A de 06/04/2021. CSV = FV4V4TYBTD1RE4TB verificable en https://coliar.e-gestiones.es

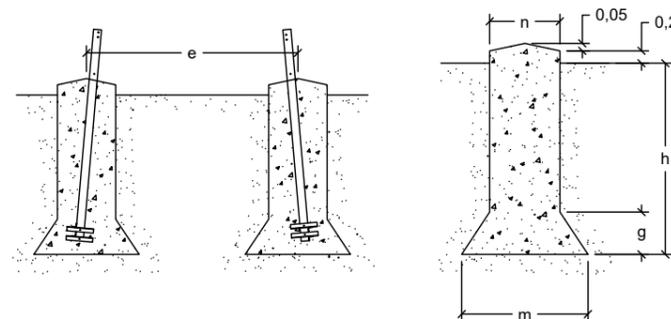
APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE CÓNDROR
ARMADO S1673



TIPO APOYO	ALTURA FUSTE H (m)	ALTURA ÚTIL Hu (m)	DIMENSIONES ARMADO				CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 kg/cm ² , 30°)						PESO APOYO (kg)
			b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	V excavacion (m ³ /bloque)	e (m)	
CO-9000-27-S1673	27	27,2	3,3	4,3	4,6	5,9	1,45	0,90	2,65	0,45	1,90	6,40	6.101
CO-9000-30-S1673	30	30,4	3,3	4,3	4,6	5,9	1,35	0,90	2,75	0,40	1,90	6,95	6.733
CO-9000-33-S1673	33	33,2	3,3	4,3	4,6	5,9	1,35	0,90	2,80	0,40	1,93	7,43	7.516
CO-27000-24-S1673	24	24,0	3,3	4,3	4,6	5,9	2,20	1,30	3,70	0,75	5,76	5,92	8.596
CO-27000-27-S1673	27	27,0	3,3	4,3	4,6	5,9	2,15	1,30	3,75	0,70	5,72	6,40	9.855
CO-27000-30-S1673	30	30,2	3,3	4,3	4,6	5,9	2,20	1,30	3,75	0,75	5,83	6,95	10.694

- (1) ALTURA ÚTIL, H , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO
- (2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA
NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS



			
PROYECTO: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CONTREBIAS I-II" - CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: ABRIL-2021	
PLANO: APOYOS TIPO SERIE CÓNDROR - ARMADO 1673 (IMEDEXSA)		ESCALA: S/E	
		PLANO N°. 5	
		HOJA: 2 DE 3	