



PROYECTO MODIFICADO 3
LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

SEPARATA
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN
AMBIENTAL (INAGA) – VÍAS PECUARIAS

Términos Municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas
y Escucha (Provincia de Teruel)



En Zaragoza, diciembre de 2025

ÍNDICE

TABLA RESUMEN	2
1 ANTECEDENTES Y OBJETO.....	3
2 DATOS DEL PROMOTOR.....	7
3 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	8
4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	11
5 TRAZADO DE LA LÍNEA	14
6 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	15
7 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN	16
8 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	19
8.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA.....	19
8.2 DATOS DEL CONDUCTOR.....	21
8.3 APOYOS.....	22
8.4 ACCESOS A LOS APOYOS	23
8.5 CIMENTACIONES	24
8.6 AISLAMIENTO	26
8.6.1 Descripción de cadenas según el tipo de apoyos	27
8.7 ACCESORIOS	28
8.8 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	28
8.9 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	30
9 CONCLUSIÓN	31
10 PLANOS	32

PROYECTO MODIFICADO 3 LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES Separata – INAGA-VVPP	 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS VISADO Nº.: VD05028-25A DEFECHA: 03/12/2025 E-VISADO
--	--

TABLA RESUMEN

MODIFICADO 3 LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Categoría	Especial
Frecuencia	50 Hz
Zona climática	C
Nº de circuitos	Configuración DC – Tendido 1 Circuito
Velocidad de viento considerada	140 km/h
Nº de conductores por fase	1
Conductor	337-AL1/44-ST1A (LA-380)
Nº de cables de tierra/OPGW	1
Cable de tierra/OPGW	OPGW-53G68Z
Temperatura máxima de tendido del conductor	85°C
Capacidad de transporte del conductor	246,77 MW
Factor de potencia	0,9
Longitud	21.104 m
Nº de apoyos	60
Tipo de aislamiento	Vidrio templado

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

La sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L. es la promotora de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, ubicada en los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Utrillas, Martín del Río y Escucha, en la provincia de Teruel.

La LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES tiene como finalidad evacuar la energía producida por los siguientes parques:

- PE “Pertusa”, 50 MW. Su titular es DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.
- PE “Salamaña”, 50 MW. Su titular es DESARROLLOS DEL ANZO, S.L.

Estos parques eólicos cuentan con acceso a la red eléctrica para evacuar la energía generada en los mismos, siendo el punto de entrega la SET Valdeconejos 220 kV, de Red Eléctrica de España.

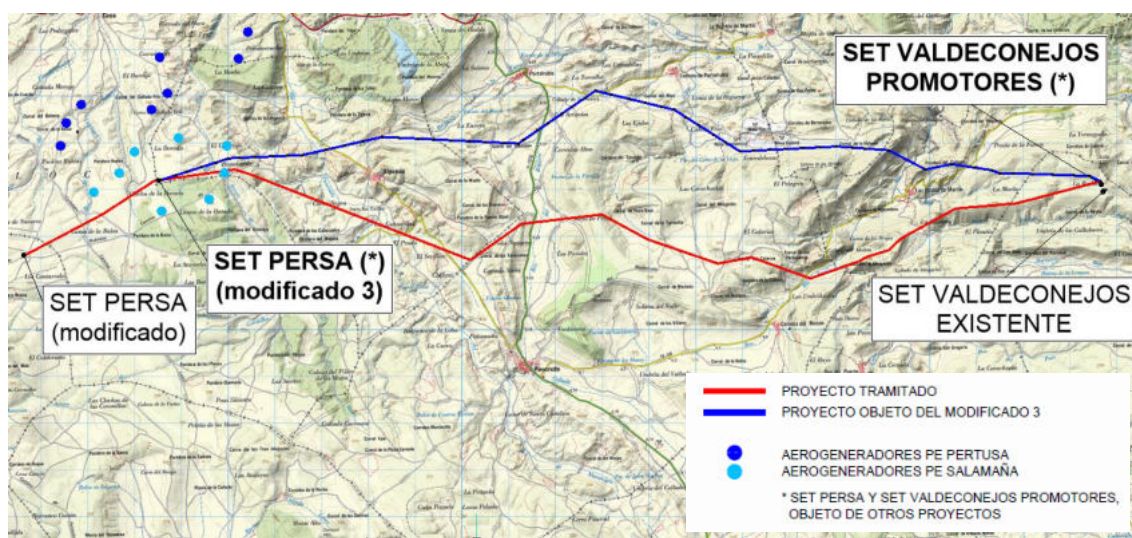
En diciembre de 2022 se redactó el Proyecto de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, visado nº VD-04803-22A, del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, y en fecha 22 de diciembre de 2022 se solicita Autorización Administrativa Previa y de Construcción de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

En diciembre de 2023 se redactó el Proyecto Modificado de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, visado nº VD-05564-23A, del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, como consecuencia de la reubicación la SET Persa, motivada por la optimización de los circuitos de media tensión de los parques eólicos que evacuan a través de ella, además de adaptar parte del trazado de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES para evitar la afección a la zona ambiental existente de la Alondra Ricotí.

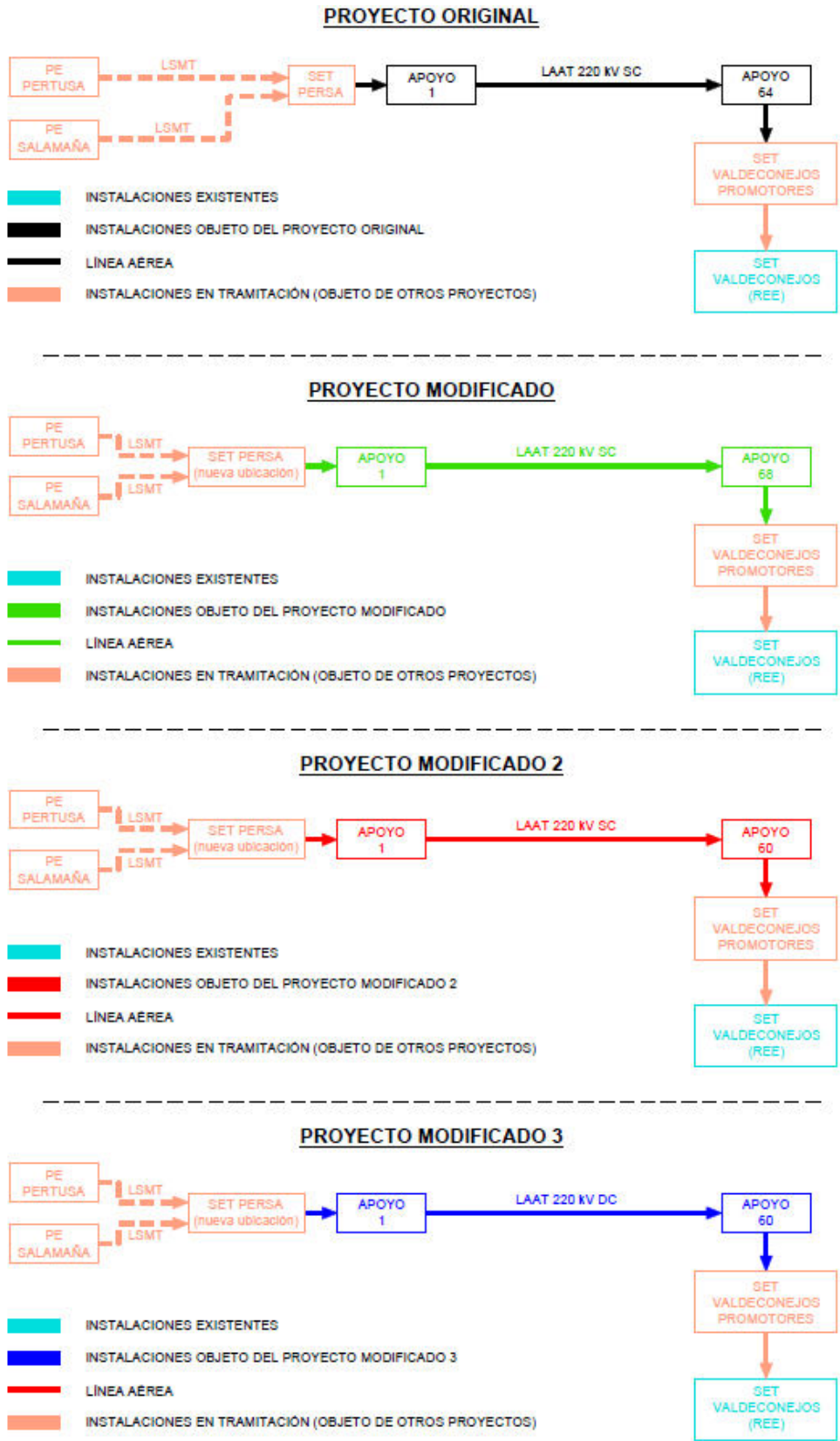
El 12 de noviembre de 2025 se visó el Proyecto Modificado 2 de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, visado nº VD-04669-25A, del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, tras requerimiento por parte del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), con un nuevo trazado que minimiza la afección sobre núcleos poblacionales incluidos en el futuro Plan de Recuperación de la Alondra Ricotí, así como del futuro Plan de Recuperación conjunto de esteparias y reduce la afección al Hábitats de Interés Comunitario.

Que tras conversaciones con la Administración Autonómica y el INAGA, se requiere a la promotora que el trazado contemplado en el Proyecto Modificado 2 incluya la posibilidad de instalar un futuro segundo circuito.

El objeto del presente Proyecto Modificado 3 es la adecuación de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES para posibilitar el tendido de un futuro segundo circuito, adaptando los apoyos a la correspondiente geometría de armado de doble circuito y doble cúpula para cable de guarda. Es de señalar que este proyecto sólo contempla la instalación de un circuito y un cable de guarda.



Se incluye a continuación el esquema de las instalaciones del proyecto original, de los Proyectos Modificados 1 y 2, y del Proyecto Modificado 3:



PROYECTO MODIFICADO 3 LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES Separata – INAGA-VVPP	 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS VISADO Nº. : VD05028-25A FECHA : 03/12/2025 E-VISADO
---	---

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

Con la presente separata, se pretende informar y describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a vías pecuarias gestionadas por el **INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)**, verificando el cumplimiento de medidas y distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

PROYECTO MODIFICADO 3 LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES Separata – INAGA-VVPP	 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS VISADO Nº. : VD05028-25A FECHA : 03/12/2025 E-VISADO
--	---

2 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, son los siguientes:

- Titular: **DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.**
- CIF: B-02810414
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza.
- Correo electrónico: info@atalaya.eu

3 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

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

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

APOYOS	AFECCIÓN
4 – 5	Senda de Corbatón a Cosa – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 659.682; Y = 4.518.559
9 – 10	Paso de la Sierra – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 661.022; Y = 4.518.711
14 – 15	Paso de la Muela – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 663.255; Y = 4.519.115
21 – 22	Colada del Camino del Manzano Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 665.755; Y = 4.519.004
26 – 27	Colada del Torrejón o Camino de Cervera Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 667.001; Y = 4.519.529

- Cruzamiento con Senda de Corbatón a Cosa:

En el trazado de la línea aérea de alta tensión en proyecto, entre los apoyos 4 y 5, hay un cruzamiento con la Senda de Corbatón a Cosa. Las coordenadas del cruce son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUZAMIENTO	
X	Y
659.682	4.518.559

Según los datos descargados de *IDEAragón* y los consultados en la base de datos *INAVIAS*, la anchura legal de esta vía pecuaria es de 20 metros. En los planos que se acompañan, se puede observar el cruzamiento que se hace sobre la vereda, quedando los apoyos fuera de su anchura legal. La superficie afectada por el vuelo de los conductores será de 483,17 m².

- Cruzmiento con Paso de la Sierra:

En el trazado de la línea aérea de alta tensión en proyecto, entre los apoyos 9 y 10, hay un cruzamiento con el Paso de la Sierra. Las coordenadas del cruce son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUZAMIENTO	
X	Y
661.022	4.518.711

Según los datos descargados de *IDEAragón* y los consultados en la base de datos *INAVIAS*, la anchura legal de esta vía pecuaria es de 20 metros. En los planos que se acompañan, se puede observar el cruzamiento que se hace sobre la vereda, quedando los apoyos fuera de su anchura legal. La superficie afectada por el vuelo de los conductores será de 648,23 m².

- Cruzmiento con Paso de la Muela:

En el trazado de la línea aérea de alta tensión en proyecto, entre los apoyos 14 y 15, hay un cruzamiento con el Paso de la Muela. Las coordenadas del cruce son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUZAMIENTO	
X	Y
663.255	4.519.115

Según los datos descargados de *IDEAragón* y los consultados en la base de datos *INAVIAS*, la anchura legal de esta vía pecuaria es de 20 metros. En los planos que se acompañan, se puede observar el cruzamiento que se hace sobre la vereda, quedando los apoyos fuera de su anchura legal. La superficie afectada por el vuelo de los conductores será de 713,06 m².

- Cruzmiento con Colada del Camino del Manzano:

En el trazado de la línea aérea de alta tensión en proyecto, entre los apoyos 21 y 22, hay un cruzamiento con el Camino del Manzano. Las coordenadas del cruce son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUZAMIENTO	
X	Y
665.755	4.519.004

Según los datos descargados de *IDEAragón* y los consultados en la base de datos *INAVIAS*, la anchura legal de esta vía pecuaria es de 15 metros. En los planos que se acompañan, se puede observar el cruzamiento que se hace sobre la colada, quedando los apoyos fuera de su anchura legal. La superficie afectada por el vuelo de los conductores será de 632,89 m².

- Cruzamiento con Colada del Torrejón o Camino de Cervera:

En el trazado de la línea aérea de alta tensión en proyecto, entre los apoyos 26 y 27, hay un cruzamiento con la Colada del Torrejón. Las coordenadas del cruce son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUZAMIENTO	
X	Y
667.001	4.519.529

Según los datos descargados de *IDEAragón* y los consultados en la base de datos *INAVIAS*, la anchura legal de esta vía pecuaria es de 15 metros. En los planos que se acompañan, se puede observar el cruzamiento que se hace sobre la colada, quedando los apoyos fuera de su anchura legal. La superficie afectada por el vuelo de los conductores será de 543,27 m².

En los siguientes apartados, así como en los planos, puede consultarse la descripción de la línea y la afección descrita.

4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea aérea de alta tensión discurre por los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Las Doradas Barranco Cañadas Hostalverde Castelejo Barranco Rubio Miralbueno Salobre Semendolalla Canaleja Egido Pedriza Cañada Portalrubio	Alpeñés
Umbría Manzano Canalizo Azabache Cañada Camino Cuevas Salobral Collado Egido Rubiales Dehesa Ramblas	Pancrudo
Umbrías Balsas Collado Cervera	Martín del Río
Monte Blanco Artizuelas Monte el Chaparral Solanill Umbría	Utrillas
La Rocha	Escucha

PROYECTO MODIFICADO 3 LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES Separata – INAGA-VVPP	 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS VISADO Nº.: VD05028-25A DEFECHA: 03/12/2025 E-VISADO
--	---

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

MODIFICADO 3 LAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS (HUSO 30 - ETRS89)	
		X	Y
P*	PÓRTICO SET PERSA	658.546	4.518.200
1	GCO-40000-20 N1123E	658.574	4.518.206
2	CO-12000-27 N3786	658.879	4.518.303
3	CO-9000-27 N3785	659.116	4.518.379
4	CO-9000-18 N3785	659.433	4.518.480
5	CO-9000-39 N3785	659.738	4.518.577
6	CO-27000-21 N3786	660.016	4.518.666
7	CO-9000-24 N3785	660.243	4.518.676
8	CO-12000-15 N3786	660.576	4.518.691
9	CO-12000-18 N3786	660.930	4.518.707
10	CO-9000-27 N3785	661.270	4.518.722
11	CO-27000-15 N3787	661.589	4.518.737
12	CO-15000-15 N3787	662.099	4.518.853
13	CO-9000-36 N3785	662.493	4.518.942
14	CO-9000-30 N3785	662.889	4.519.032
15	CO-27000-30 N3787	663.295	4.519.124
16	CO-9000-39 N3785	663.665	4.519.106
17	CO-9000-39 N3785	664.057	4.519.087
18	CO-12000-21 N3786	664.405	4.519.070
19	CO-9000-33 N3785	664.775	4.519.052
20	CO-9000-24 N3785	665.145	4.519.034
21	CO-12000-33 N3785	665.498	4.519.017
22	CO-12000-27 N3786	665.900	4.518.997
23	CO-33000-50 N3786	666.203	4.518.982
24	CO-15000-50 N3786	666.316	4.519.059
25	CO-12000-18 N3786	666.618	4.519.267
26	CO-9000-30 N3785	666.837	4.519.416
27	CO-9000-18 N3786	667.143	4.519.627
28	CO-9000-30 N3785	667.340	4.519.762
29	CO-12000-21 N3786	667.629	4.519.960
30	GCO-40000-25 N1234	667.851	4.520.112
31	CO-9000-39 N3785	668.196	4.520.029
32	CO-9000-36 N3785	668.579	4.519.937
33	CO-12000-18 N3786	668.916	4.519.855
34	CO-9000-24 N3785	669.263	4.519.771
35	CO-27000-24 N3786	669.539	4.519.705
36	CO-12000-18 N3786	669.798	4.519.540
37	CO-9000-21 N3785	670.054	4.519.377
38	CO-9000-36 N3785	670.376	4.519.173
39	CO-9000-36 N3785	670.632	4.519.011

PROYECTO MODIFICADO 3 LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES Separata – INAGA-VVPP	 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS VISADO Nº.: VD05028-25A DEFECHA: 03/12/2025 E-VISADO
--	---

MODIFICADO 3 LAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS (HUSO 30 - ETRS89)	
		X	Y
40	CO-33000-15 N3786	670.943	4.518.814
41	CO-9000-30 N3785	671.225	4.518.828
42	CO-9000-30 N3785	671.587	4.518.847
43	CO-9000-36 N3785	671.933	4.518.865
44	CO-9000-30 N3785	672.291	4.518.884
45	CO-9000-39 N3785	672.651	4.518.903
46	CO-18000-33 N3786	673.007	4.518.921
47	CO-12000-36 N3786	673.336	4.518.897
48	CO-15000-55 N3787	673.627	4.518.876
49	IME-400-55 DC	674.123	4.518.839
50	IME-400-30 DC	674.904	4.518.430
51	IME-400-35 DC	675.468	4.518.541
52	CO-15000-36 N3787	675.964	4.518.467
53	CO-27000-21 N3786	676.328	4.518.412
54	HAR-13000-15 POR	676.497	4.518.343
55	CO-18000-33 N3787	676.779	4.518.347
56	CO-9000-39 N3785	677.195	4.518.332
57	CO-9000-36 N3785	677.615	4.518.317
58	CO-9000-36 N3785	678.086	4.518.300
59	CO-27000-18 N3786	678.410	4.518.288
60	GCO-40000-15 N1123E	678.655	4.518.175
P*	PÓRTICO SET VALDECONEJOS PROMOTORES	678.661	4.518.126

* Objeto de otros proyectos

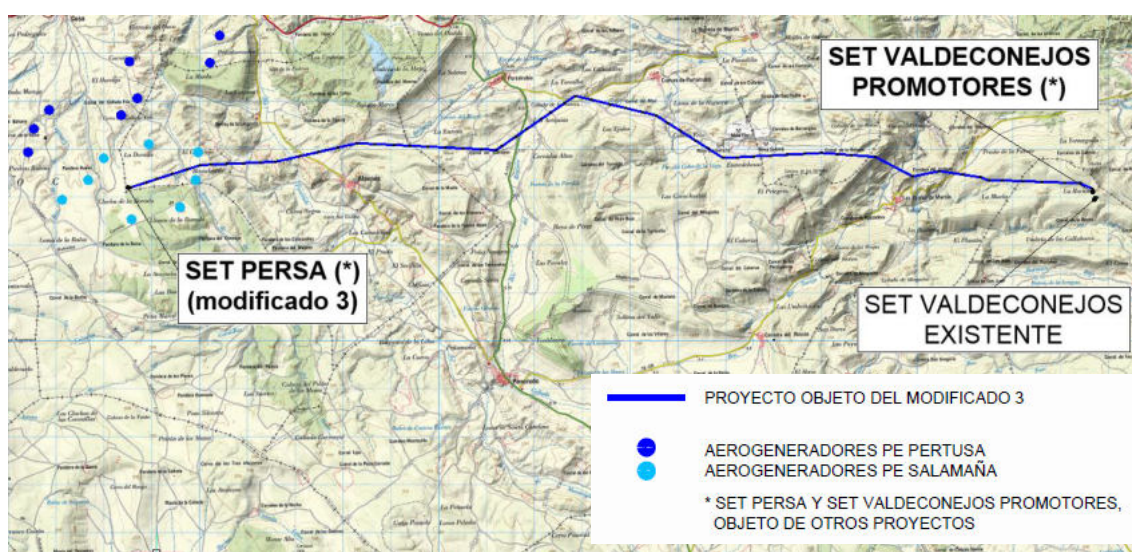
Es de señalar que para la generación del perfil del terreno se ha descargado, del Centro Nacional de Información Geográfica, un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación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



5 TRAZADO DE LA LÍNEA

La LÍNEA 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS discurrirá por los Términos Municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel.

El origen de la línea es el pórtico de la SET PERSA 220/30 kV, objeto de otro proyecto. A través de 18 alineaciones y 60 apoyos, el trazado de la línea llegará hasta el pórtico de la SET VALDECONEJOS PROMOTORES, objeto de otro proyecto.



Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P-1	28	Alpeñés
2	1-6	1.513	Alpeñés
3	6-11	1.575	Alpeñés
4	11-15	1.749	Alpeñés
5	15-23	2.912	Alpeñés y Pancrudo
6	23-30	1.998	Pancrudo
7	30-35	1.736	Pancrudo
8	35-40	1.663	Pancrudo
9	40-46	2.067	Pancrudo y Martín del Río
10	46-49	1.119	Martín del Río y Utrillas
11	49-50	882	Utrillas
12	50-51	574	Utrillas
13	51-53	870	Utrillas
14	53-54	183	Utrillas
15	54-55	282	Utrillas
16	55-59	1.632	Utrillas y Escucha
17	59-60	270	Escucha
18	60-P	50	Escucha
TOTAL	60 Ud.	21.104	

6 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

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

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

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

- Zona C: situada a más de 1000 metros de altitud sobre el nivel del mar.

7 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN

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

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

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Entre conductor y apoyo: 5 m (Para $132 < U \leq 220$ kV) Entre conductores: $D_{add} + D_{pp} = D_{add} + 2,0 = 5,5$ m D_{add} según tabla (*)	-
Carreteras	$D_{add} + D_{el} = 7,5 + 1,7$ (mínimo 9,2 m)	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a 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.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Ferrocarriles sin electrificar	Mismas condiciones que para el cruzamiento en Carreteras.	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 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: $D_{add} + D_{el} = 3,5 + 1,7$ (mínimo de 5,2 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: $D_{add} + D_{el} = 4,5 + 1,7$ (mínimo de 6,2 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: $G + D_{add} + D_{el} = G + 2,3 + 1,7$ 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 punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
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 .

8 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Es de señalar que en la fase inicial del proyecto sólo se procederá a la instalación de un circuito, con su correspondiente cable de fibra óptica tendido en una de las cúpulas, quedando el segundo en reserva para futuros proyectos.

8.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

- Tensión (kV): 220
- Categoría de la línea: Especial
- Frecuencia (Hz): 50
- Factor de potencia: 0,9
- Zona Climática: Zona C
- Longitud (m): 21.104
 - T.M. Alpeñés 6.109
 - T.M. Pancrudo 7.886
 - T.M. Martín del Río 2.242
 - T.M. Utrillas 3.249
 - T.M. Escucha 1.618
- Velocidad del viento considerada (km/h): 140
- Temperatura máxima de servicio del conductor (°C): 85
- Tipo de montaje: Doble Circuito (DC)
- Conductor: LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
- Número de conductores por fase: 1
- Cable de Tierra/Opgw: OPGW-53G68Z
- Número de cables de guarda: 1
- Nº de apoyos: 60
- Nº de vanos: 61
- Aislamiento: Cadenas con elementos U120B de vidrio templado
 - Suspensión: 16 elementos
 - Amarre: 2x16 elementos
- Cota más baja (m): 1.148
- Cota más alta (m): 1.372

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.

PROYECTO MODIFICADO 3
LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES
Separata – INAGA-VVPP



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05028-25A
FECHA : 03/12/2025
E-VISADO

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
1	1.316	28,44	320,04	FL	Normal	193,07
2	1.315	320,04	248,68	AL-AM	Normal	-
3	1.300	248,68	332,68	AL-SU	Normal	-
4	1.293	332,68	320,49	AL-SU	Normal	-
5	1.286	320,49	291,20	AL-SU	Normal	-
6	1.311	291,20	227,99	AN-ANC	Normal	183,2
7	1.304	227,99	333,07	AL-SU	Normal	-
8	1.216	333,07	354,46	AL-AM	Normal	-
9	1.179	354,46	340,67	AL-AM	Normal	-
10	1.197	340,67	319,06	AL-SU	Normal	-
11	1.216	319,06	522,66	AN-ANC	Normal	188,66
12	1.181	522,66	403,75	AL-AM	Normal	-
13	1.183	403,75	406,30	AL-SU	Normal	-
14	1.246	406,30	416,30	AL-SU	Normal	-
15	1.283	416,30	370,48	AN-ANC	Normal	182,69
16	1.274	370,48	392,46	AL-SU	Normal	-
17	1.265	392,46	348,58	AL-SU	Normal	-
18	1.243	348,58	370,46	AL-AM	Normal	-
19	1.246	370,46	370,46	AL-SU	Normal	-
20	1.254	370,46	353,23	AL-SU	Normal	-
21	1.217	353,23	402,22	AL-SU	Normal	-
22	1.202	402,22	304,22	AL-AM	Normal	-
23	1.197	304,22	136,43	AN-ANC	Normal	158,63
24	1.194	136,43	366,30	AL-AM	Normal	-
25	1.192	366,30	265,00	AL-AM	Normal	-
26	1.183	265,00	372,00	AL-SU	Normal	-
27	1.186	372,00	238,82	AL-AM	Normal	-
28	1.187	238,82	349,73	AL-SU	Normal	-
29	1.180	349,73	270,08	AL-AM	Normal	-
30	1.201	270,08	353,99	AN-ANC	Normal	146,63
31	1.180	353,99	394,35	AL-SU	Normal	-
32	1.170	394,35	347,00	AL-SU	Normal	-
33	1.158	347,00	357,00	AL-AM	Normal	-
34	1.171	357,00	283,39	AL-SU	Normal	-
35	1.163	283,39	307,29	AN-ANC	Normal	179,11
36	1.149	307,29	303,34	AL-AM	Normal	-
37	1.186	303,34	380,70	AL-SU	Normal	-
38	1.164	380,70	302,99	AL-SU	Normal	-
39	1.180	302,99	368,46	AL-SU	Normal	-
40	1.190	368,46	282,55	AN-ANC	Normal	160,71
41	1.187	282,55	363,14	AL-SU	Normal	-
42	1.185	363,14	345,54	AL-SU	Normal	-
43	1.192	345,54	358,74	AL-SU	Normal	-
44	1.207	358,74	361,14	AL-SU	Normal	-
45	1.202	361,14	356,14	AL-SU	Normal	-

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
46	1.195	356,14	330,04	AN-ANC	Normal	192,04
47	1.186	330,04	291,82	AL-AM	Normal	-
48	1.192	291,82	496,76	AL-AM	Normal	-
49	1.292	496,76	882,28	AN-ANC	Normal	173,95
50	1.251	882,28	574,19	AN-ANC	Normal	156,9
51	1.265	574,19	502,19	AN-ANC	Normal	178
52	1.258	502,19	367,45	AL-AM	Normal	-
53	1.334	367,45	182,98	AN-ANC	Normal	184,64
54	1.314	182,98	282,06	AN-ANC	Normal	174,11
55	1.316	282,06	416,48	AN-ANC	Normal	196,64
56	1.337	416,48	420,53	AL-SU	Normal	-
57	1.334	420,53	470,37	AL-SU	Normal	-
58	1.356	470,37	324,38	AL-SU	Normal	-
59	1.370	324,38	270,14	AN-ANC	Normal	174,85
60	1.372	270,14	50,00	FL	Normal	135,58

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

8.2 DATOS DEL CONDUCTOR

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

- Denominación: *LA-380 (337-AL1/44-ST1A)*
- Sección total (mm²): 381,5
- Diámetro total (mm): 25,40
- Número de hilos de aluminio: 54
- Número de hilos de acero: 7
- Carga de rotura (kg): 11.135
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): 0,0857
- Peso (kg/m): 1,276
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,93·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 7.000

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación: *OPGW-53G68Z*
- Diámetro (mm): 15,3

- Peso (kg/m): 0,67
- Sección (mm²): 118,7
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,41·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 11.804
- Carga de rotura (kg): 9.967

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

8.3 APOYOS

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

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Tipo (m)	Armado				Código armado	Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"		
1	FL	A	GCO-40000	20	5,6	4,7	5,6	4,2 - 3,5	N1123E	13.025
2	AL-AM	A	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	7.925
3	AL-SU	S	CO-9000	27	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.324
4	AL-SU	S	CO-9000	18	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	5.620
5	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
6	AN-ANC	A	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	9.771
7	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	6.671
8	AL-AM	A	CO-12000	15	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.359
9	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.980
10	AL-SU	S	CO-9000	27	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.324
11	AN-ANC	A	CO-27000	15	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	8.129
12	AL-AM	A	CO-15000	15	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	5.876
13	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
14	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
15	AN-ANC	A	CO-27000	30	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	12.705
16	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
17	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
18	AL-AM	A	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	6.539
19	AL-SU	S	CO-9000	33	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	8.783
20	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	6.671
21	AL-SU	S	CO-12000	33	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.333
22	AL-AM	A	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	7.925
23	AN-ANC	A	CO-33000	50	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	24.023
24	AL-AM	A	CO-15000	50	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	16.220
25	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.980
26	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
27	AL-AM	A	CO-9000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.699
28	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
29	AL-AM	A	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	6.539

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Tipo (m)	Armado				Código armado	Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"		
30	AN-ANC	A	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	5,6 - 3,5	N1234	14.310
31	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
32	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
33	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.960
34	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	6.671
35	AN-ANC	A	CO-27000	24	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	10.484
36	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.980
37	AL-SU	S	CO-9000	21	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	6.045
38	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
39	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
40	AN-ANC	A	CO-33000	15	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	8.659
41	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
42	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
43	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
44	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
45	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
46	AN-ANC	A	CO-18000	33	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	11.243
47	AL-AM	A	CO-12000	36	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	10.155
48	AL-AM	A	CO-15000	55	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	17.817
49	AN-ANC	A	IME-400	55	8	7,5	7,5	6,2 - 3,5	DC	40.920
50	AN-ANC	A	IME-400	30	8	7,5	7,5	6,2 - 3,5	DC	26.032
51	AN-ANC	A	IME-400	35	8	7,5	7,5	6,2 - 3,5	DC	29.010
52	AL-AM	A	CO-15000	36	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	11.083
53	AN-ANC	A	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	9.771
54	AN-ANC	A	HAR-13000*	15	1,2	-	-	-	POR	11.200
55	AN-ANC	A	CO-18000	33	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	11.340
56	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
57	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
58	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
59	AN-ANC	A	CO-27000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	8.874
60	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	5,6	4,2 - 3,5	N1123E	11.320

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

8.4 ACCESOS A LOS APOYOS

Dada la ubicación del trazado aéreo de la línea objeto de este proyecto, para la apertura de los accesos para la construcción de los apoyos se aprovechará al máximo la red de caminos existentes, ajustando su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes.

Para la construcción de los apoyos, es necesario llegar hasta la base de los mismos (o lo más cerca posible) para acopiar la maquinaria y materiales precisos, así como permitir que llegue el personal encargado de montarlo e izarlo. Por tal motivo, en algunos casos, es necesario abrir caminos de nueva construcción con una anchura mínima de 4 metros, para permitir el paso de los camiones que trasladan los materiales y especialmente el hormigón.

8.5 CIMENTACIONES

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

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.)	V (Horm.)
				a	h	b	H	c	(m³)	(m³)
1	GCO-40000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,40	0,90	1,30	4,05	6,28	26,68	27,83
2	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,40	11,08
3	CO-9000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,45	0,90	2,65	6,40	7,60	8,15
4	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,20	7,75
5	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12	8,67
6	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,70	1,30	3,70	5,35	22,60	23,75
7	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,44	7,99
8	CO-12000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,35	1,00	2,95	4,32	9,76	10,44
9	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
10	CO-9000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,45	0,90	2,65	6,40	7,60	8,15
11	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,70	1,30	3,65	4,32	22,32	23,47
12	CO-15000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,10	4,32	13,28	14,10
13	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00	8,55
14	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76	8,31
15	CO-27000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,75	6,95	23,32	24,47
16	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12	8,67
17	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12	8,67
18	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
19	CO-9000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43	7,72	8,27
20	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,44	7,99
21	CO-12000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,55	0,45	1,00	3,05	7,43	10,52	11,20
22	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,40	11,08
23	CO-33000-50	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,35	0,80	1,30	3,95	10,45	25,84	28,42
24	CO-15000-50	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,30	0,55	0,90	3,10	10,45	9,80	10,78
25	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
26	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76	8,31
27	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,20	7,75
28	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76	8,31

PROYECTO MODIFICADO 3
LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES
Separata – INAGA-VVPP



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

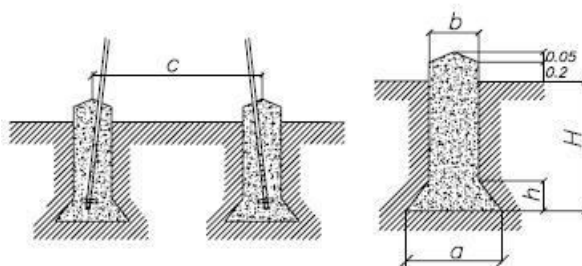
VISADO Nº.: VD05028-25A
ADE ARAGÓN : 03/12/2025

E-VISADO

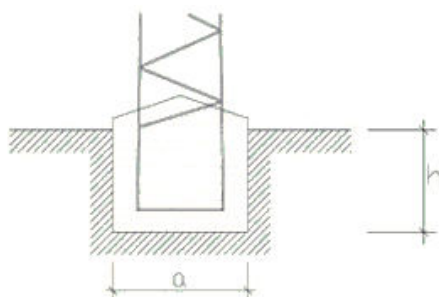
Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.)	V (Horm.)
				a	h	b	H	c	(m³)	(m³)
29	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
30	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,40	0,90	1,30	4,05	7,30	26,68	27,83
31	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12	8,67
32	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00	8,55
33	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
34	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,44	7,99
35	CO-27000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,70	5,92	23,04	24,19
36	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
37	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,32	7,87
38	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00	8,55
39	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00	8,55
40	CO-33000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,40	0,90	1,30	3,85	4,32	25,64	26,79
41	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76	8,31
42	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76	8,31
43	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00	8,55
44	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76	8,31
45	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12	8,67
46	CO-18000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,65	1,10	3,40	7,43	15,00	15,82
47	CO-12000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,55	0,45	1,00	3,15	7,97	10,80	11,48
48	CO-15000-55	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,20	11,15	13,40	14,22
49	IME-400-55	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,85	1,75	1,70	4,65	11,15	67,77	71,10
50	IME-400-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,80	1,75	1,70	4,50	7,81	67,77	71,10
51	IME-400-35	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,85	1,75	1,70	4,55	8,48	67,77	71,10
52	CO-15000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,80	0,60	1,10	3,30	7,97	14,32	15,14
53	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,70	1,30	3,70	5,35	22,60	23,75
54	HAR-13000-15*	Normal	3 x Monobloque	2,00	-	-	2,80	-	33,60	36,30
55	CO-18000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,65	1,10	3,40	7,43	15,00	15,82
56	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12	8,67
57	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00	8,55
58	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00	8,55
59	CO-27000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,10	0,65	1,30	3,70	4,85	22,20	23,35
60	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,35	0,85	1,30	4,00	5,27	25,88	27,03

*: Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas.

Deberán validarse antes de su instalación.



Cimentación tetrabloque (circular con cueva)



Cimentación monobloque

8.6 AISLAMIENTO

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

Cadena de suspensión (simple)

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

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:..... U120B
- Material:..... Vidrio templado
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm): 255
- Línea de fuga (mm): 320
- Peso (Kg): 3,90
- Carga de rotura (Kg): 12.000
- Nº de elementos por cadena: 16
- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): 1120 (16 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): 1600 (16 elementos)
- Longitud de la cadena de aisladores (m): 2,34

Cadena de amarre (doble)

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

El aislador elegido, y sus características, es:

- *Tipo:*..... U120B
- *Material:*..... Vidrio
- *Paso (mm):* 146
- *Diámetro (mm):* 255
- *Línea de fuga (mm):*..... 320
- *Peso (Kg):*..... 3,80
- *Carga de rotura (Kg):* 12.000
- *Nº de elementos por cadena:* 2x16
- *Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV):* 1120 (16 elementos)
- *Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV):* 1600 (16 elementos)
- *Longitud de la cadena de aisladores (m):*..... 2,34
- *Altura del puente en apoyos de amarre (m):* 2,5
- *Máximo ángulo de oscilación del puente (º):* 20

8.6.1 Descripción de cadenas según el tipo de apoyos

Apoyos de alineación-suspensión.

Los apoyos con cadena en suspensión llevarán los siguientes componentes:

3 cadenas simples, con 16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.

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 2x16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.

1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

8.7 ACCESORIOS

- Antivibradores: En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros, y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- Salvapájaros: Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo tiras de neopreno en X sobre el cable de tierra (OPGW). Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión. Es de señalar que, como medida adicional, en la zona de las Parras de Martín, la cadencia de la instalación de estos dispositivos será de 5 metros.

8.8 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

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

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

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

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

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

Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 50 mm² de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm², atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea

(frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se 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:

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

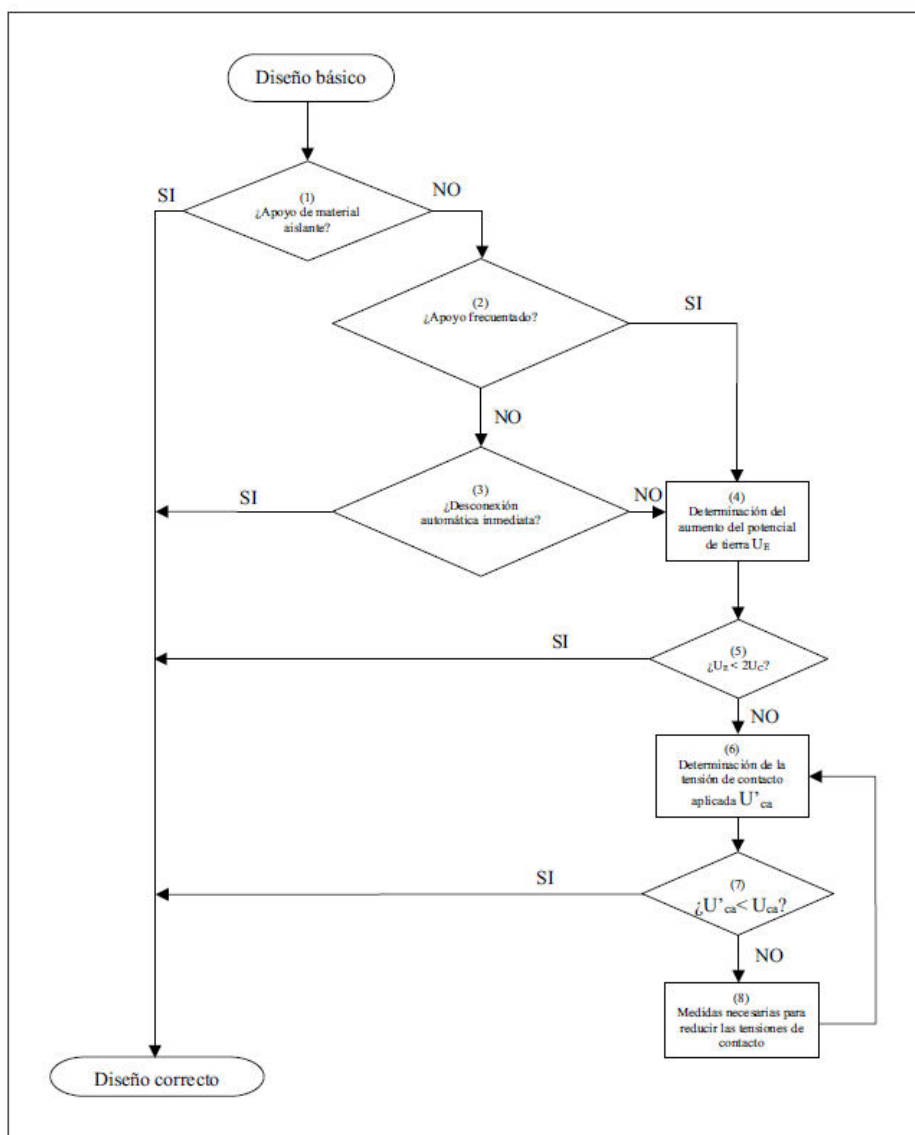
donde:

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:



8.9 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

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

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

PROYECTO MODIFICADO 3 LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES Separata – INAGA-VVPP	 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS VISADO Nº. : VD05028-25A FECHA : 03/12/2025 E-VISADO
--	--

9 CONCLUSIÓN

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

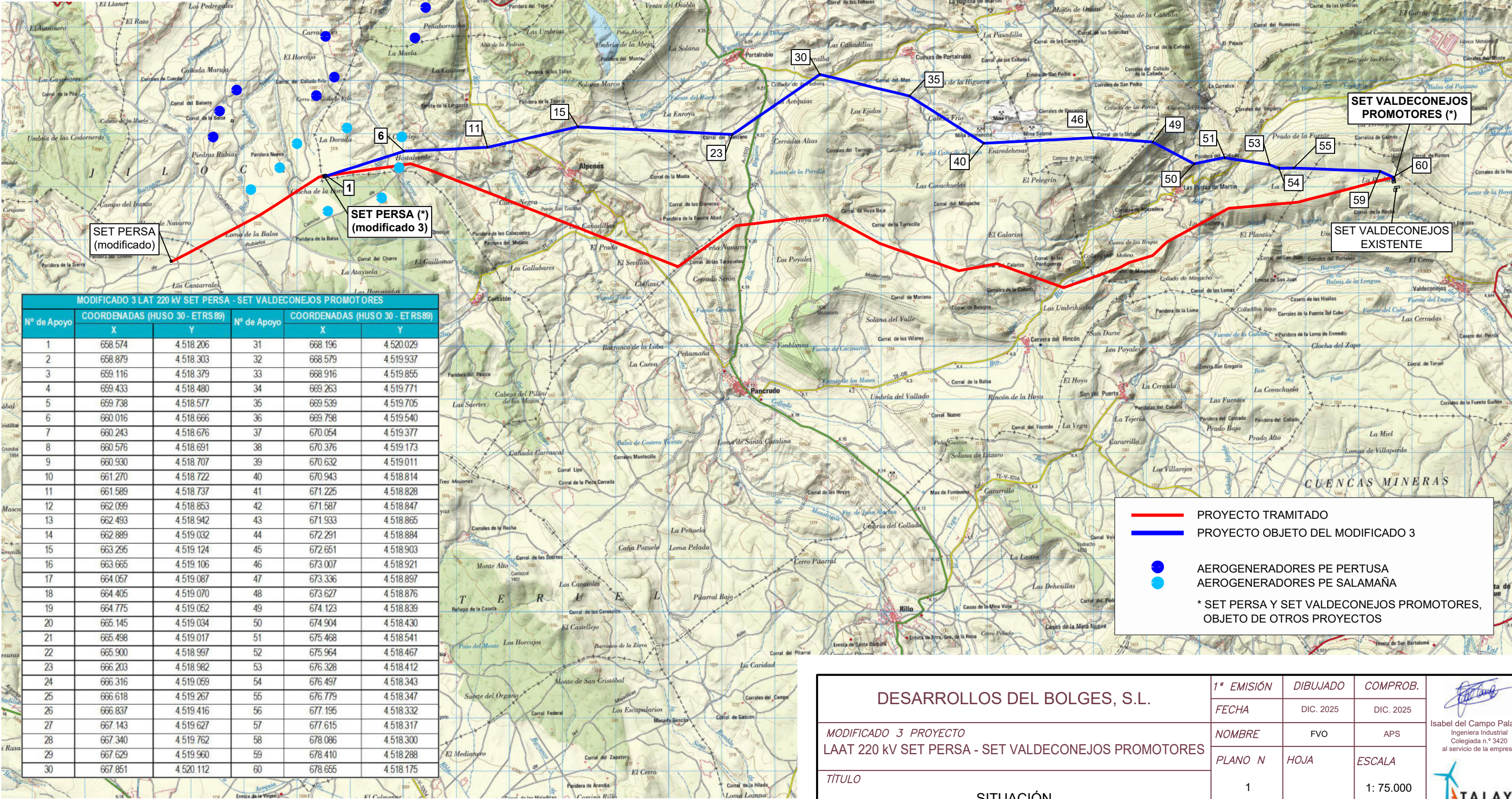


Zaragoza, diciembre de 2025
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

PROYECTO MODIFICADO 3 LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES Separata – INAGA-VVPP	 <table border="1"> <tr> <td colspan="2">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</td> </tr> <tr> <td>Nº.Colegiado.:</td> <td>0003420</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</td> </tr> <tr> <td>VISADO Nº. :</td> <td>VD05028-25A</td> </tr> <tr> <td>FECHA :</td> <td>03/12/2025</td> </tr> <tr> <td colspan="2">E-VISADO</td> </tr> </table>	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA		Nº.Colegiado.:	0003420	ISABEL DEL CAMPO PALACIOS		VISADO Nº. :	VD05028-25A	FECHA :	03/12/2025	E-VISADO	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA													
Nº.Colegiado.:	0003420												
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS													
VISADO Nº. :	VD05028-25A												
FECHA :	03/12/2025												
E-VISADO													

10 PLANOS

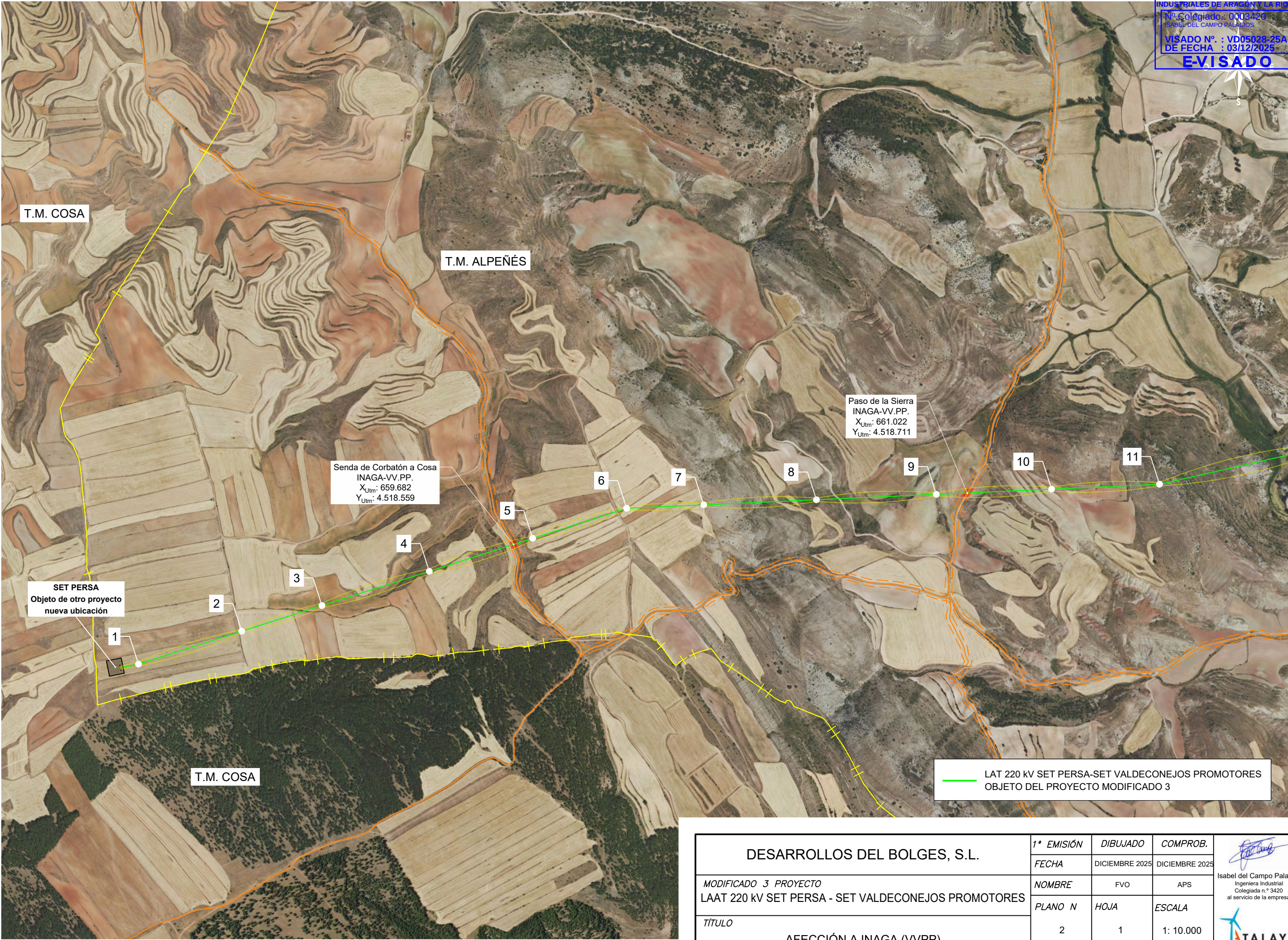
- SITUACIÓN
- AFECCIÓN A INAGA (VVPP)
- PLANTA PERFIL
- APOYOS TIPO



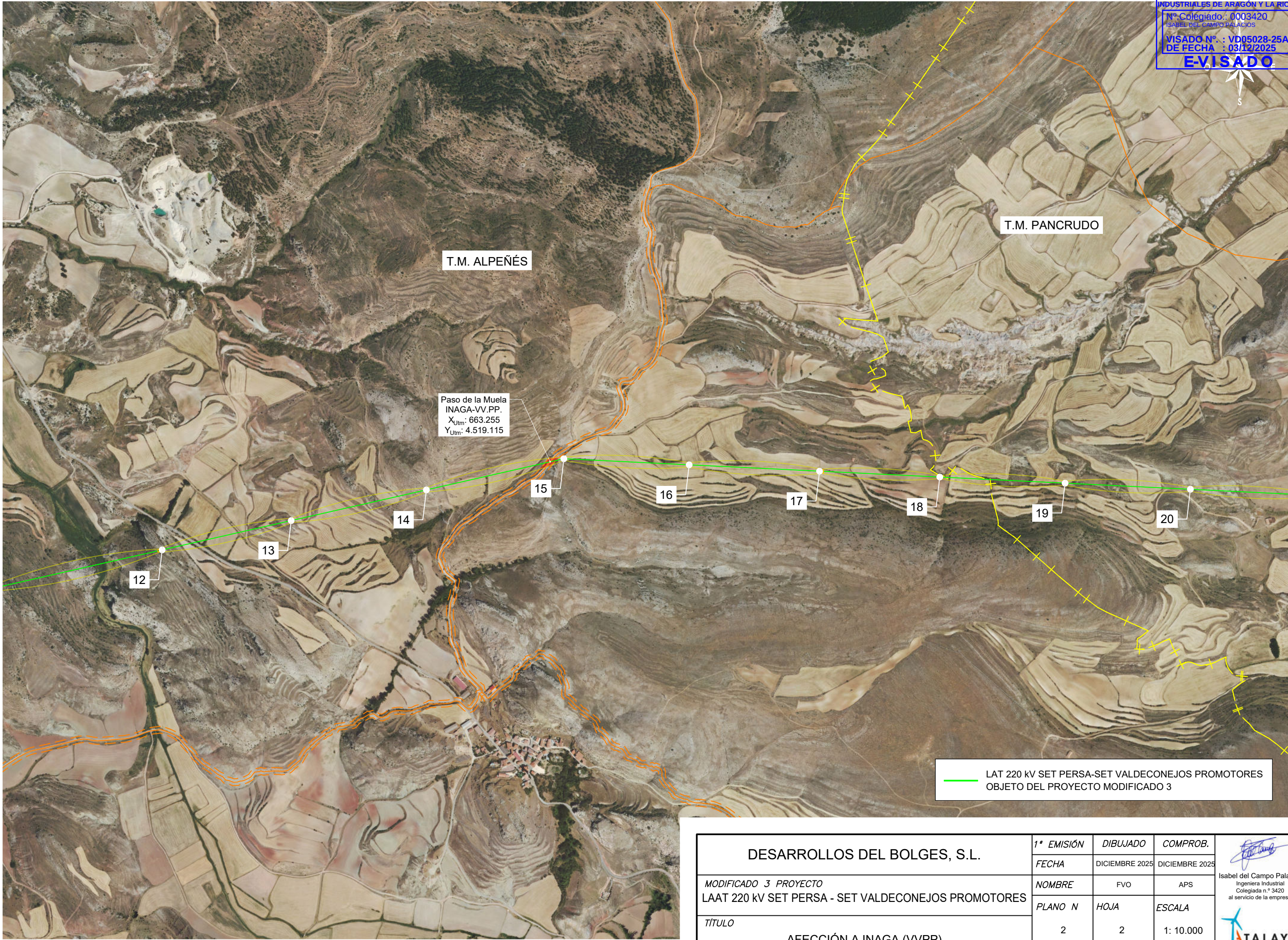
MODIFICADO 3 LAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONAJOS PROMOTORES					
Nº de Apoyo	COORDENADAS (HUSO 30 - ETRS 89)		Nº de Apoyo	COORDENADAS (HUSO 30 - ETRS 89)	
	X	Y		X	Y
1	658.574	4.518.206	31	668.196	4.520.029
2	658.879	4.518.303	32	668.579	4.519.937
3	659.116	4.518.379	33	668.916	4.519.856
4	659.433	4.518.480	34	669.263	4.519.771
5	659.738	4.518.577	35	669.539	4.519.705
6	660.016	4.518.666	36	669.798	4.519.540
7	660.243	4.518.676	37	670.054	4.519.377
8	660.576	4.518.691	38	670.376	4.519.173
9	660.930	4.518.707	39	670.632	4.519.011
10	661.270	4.518.722	40	670.943	4.518.814
11	661.589	4.518.737	41	671.225	4.518.828
12	662.099	4.518.853	42	671.587	4.518.847
13	662.493	4.518.942	43	671.933	4.518.865
14	662.889	4.519.032	44	672.291	4.518.884
15	663.295	4.519.124	45	672.651	4.518.903
16	663.665	4.519.106	46	673.007	4.518.921
17	664.057	4.519.087	47	673.336	4.518.897
18	664.405	4.519.070	48	673.627	4.518.876
19	664.775	4.519.052	49	674.123	4.518.839
20	665.145	4.519.034	50	674.904	4.518.430
21	665.498	4.519.017	51	675.468	4.518.541
22	665.900	4.518.997	52	675.964	4.518.467
23	666.203	4.518.982	53	676.328	4.518.412
24	666.316	4.519.059	54	676.497	4.518.343
25	666.618	4.519.267	55	676.779	4.518.347
26	666.837	4.519.416	56	677.195	4.518.332
27	667.143	4.519.627	57	677.615	4.518.317
28	667.340	4.519.762	58	678.086	4.518.300
29	667.629	4.519.960	59	678.410	4.518.288
30	667.851	4.520.112	60	678.655	4.518.175

PROYECTO TRAMITADO
PROYECTO OBJETO DEL MODIFICADO 3
AEROGENERADORES PE PERTUSA
AEROGENERADORES PE SALAMAÑA
* SET PERSA Y SET VALDECONAJOS PROMOTORES, OBJETO DE OTROS PROYECTOS

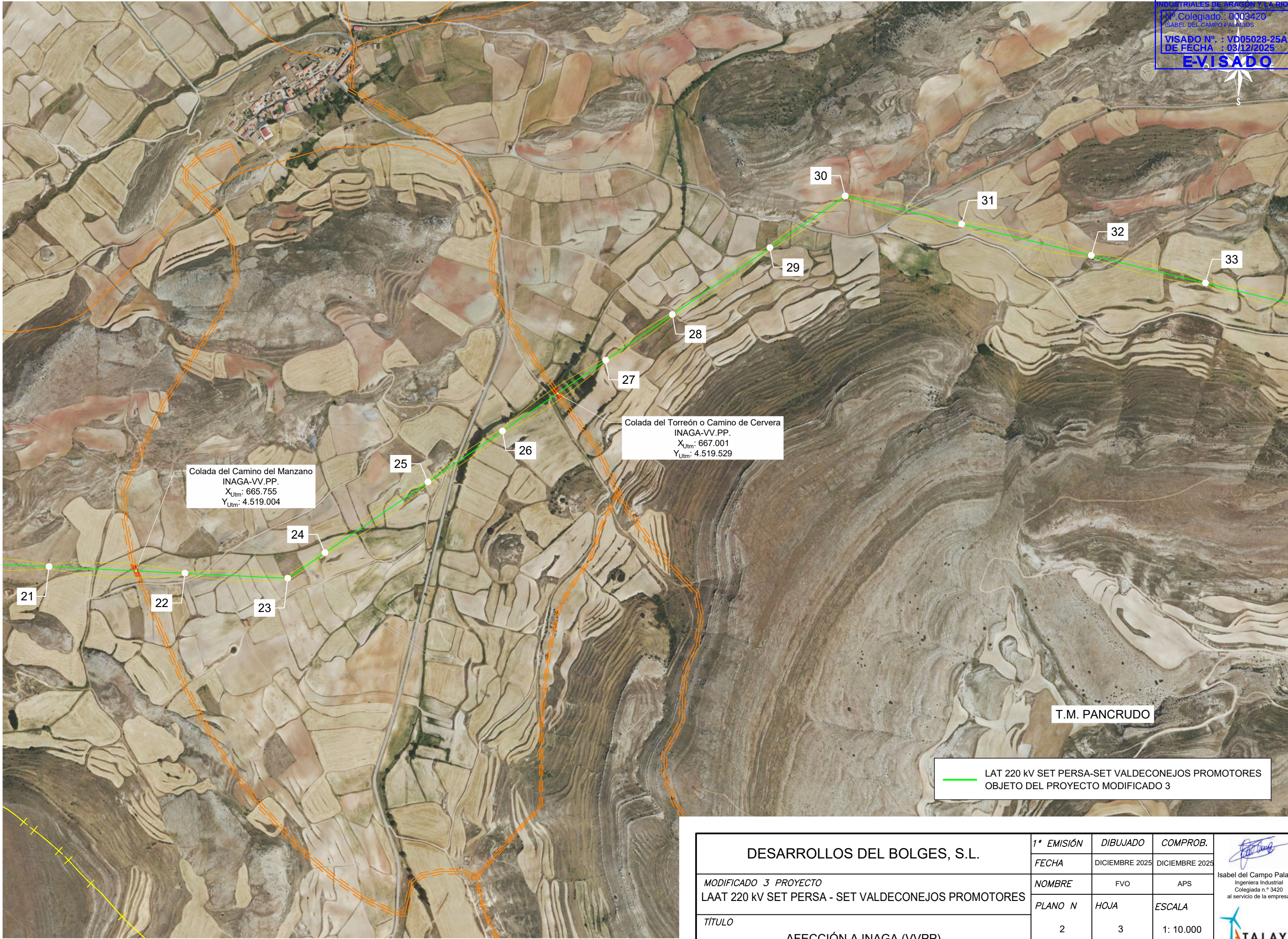
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa 
	FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONAJOS PROMOTORES	1		1: 75.000	
TÍTULO	SITUACIÓN			



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa 
	FECHA	DICIEMBRE 2025	DICIEMBRE 2025	
	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	2	1	1: 10.000	
TÍTULO	AFECCIÓN A INAGA (VVPP)			



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa TALAYA GENERACIÓN
	FECHA	DICIEMBRE 2025	DICIEMBRE 2025	
MODIFICADO 3 PROYECTO	NOMBRE	FVO	APS	
LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	2	2	1: 10.000	
AFECCIÓN A INAGA (VVPP)				



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa TALAYA GENERACIÓN
	FECHA	DICIEMBRE 2025	DICIEMBRE 2025	
	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	2	3	1: 10.000	
TÍTULO AFECCIÓN A INAGA (VVPP)				

P - Apoyo 1
Vano destensado

Cond. F: LA-380		
337-AL-144-ST1A		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1332 kg	12,29 m
0°C	1317 kg	12,43 m
5°C	1302 kg	12,57 m
10°C	1288 kg	12,71 m
15°C	1274 kg	12,85 m
20°C	1261 kg	12,99 m
25°C	1248 kg	13,12 m
30°C	1235 kg	13,26 m
35°C	1223 kg	13,39 m
40°C	1211 kg	13,52 m
45°C	1199 kg	13,66 m
50°C	1187 kg	13,80 m

Cable Guarda: OPGW-53G6BZ		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1086 kg	8,06 m
0°C	1068 kg	8,2 m
5°C	1051 kg	8,33 m
10°C	1034 kg	8,47 m
15°C	1018 kg	8,6 m
20°C	1002 kg	8,73 m
25°C	987 kg	8,87 m
30°C	973 kg	9 m
35°C	959 kg	9,13 m
40°C	946 kg	9,25 m
45°C	933 kg	9,38 m
50°C	921 kg	9,51 m

Cond. F: LA-380		
337-AL-144-ST1A		
Apolo 2 - Apolo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1340 kg	7,39 m
0°C	1323 kg	7,49 m
5°C	1306 kg	7,58 m
10°C	1290 kg	7,67 m
15°C	1275 kg	7,77 m
20°C	1260 kg	7,86 m
25°C	1246 kg	7,95 m
30°C	1232 kg	8,04 m
35°C	1218 kg	8,13 m
40°C	1205 kg	8,22 m
45°C	1193 kg	8,3 m
50°C	1183 kg	8,38 m

Cable Guarda: OPGW-53G6BZ		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1116 kg	4,75 m
0°C	1096 kg	4,84 m
5°C	1075 kg	4,93 m
10°C	1055 kg	5,02 m
15°C	1037 kg	5,11 m
20°C	1019 kg	5,2 m
25°C	1002 kg	5,28 m
30°C	986 kg	5,37 m
35°C	970 kg	5,46 m
40°C	955 kg	5,54 m
45°C	941 kg	5,63 m
50°C	927 kg	5,71 m

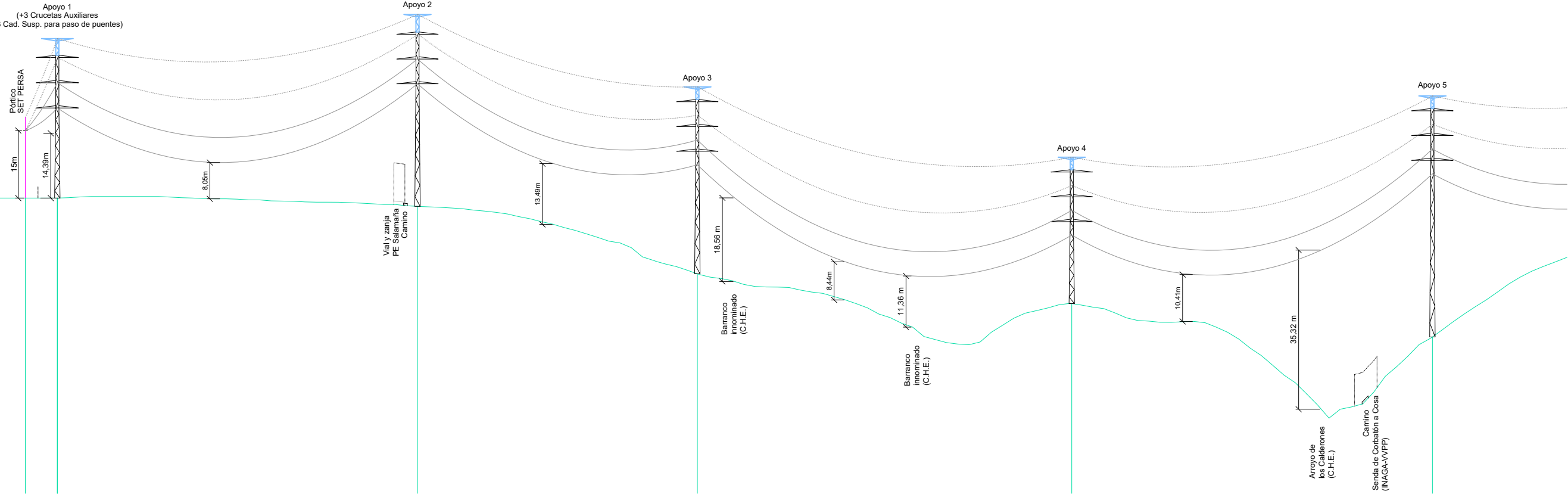
Cond. F. LA-380		
337-AL-144-ST1A		
Apoio 3 - Apoio 4		
Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1340 kg	13,22 m
0°C	1323 kg	13,39 m
5°C	1306 kg	13,56 m
10°C	1290 kg	13,73 m
15°C	1275 kg	13,89 m
20°C	1260 kg	14,06 m
25°C	1246 kg	14,22 m
30°C	1232 kg	14,38 m
35°C	1218 kg	14,54 m
40°C	1205 kg	14,7 m
45°C	1193 kg	14,86 m
50°C	1183 kg	15,01 m

Cable Guarda: OPGW-53G6BZ		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1116 kg	8,49 m
0°C	1095 kg	8,65 m
5°C	1075 kg	8,81 m
10°C	1055 kg	8,97 m
15°C	1037 kg	9,13 m
20°C	1019 kg	9,29 m
25°C	1002 kg	9,45 m
30°C	986 kg	9,6 m
35°C	970 kg	9,76 m
40°C	955 kg	9,91 m
45°C	941 kg	10,06 m
50°C	927 kg	10,21 m

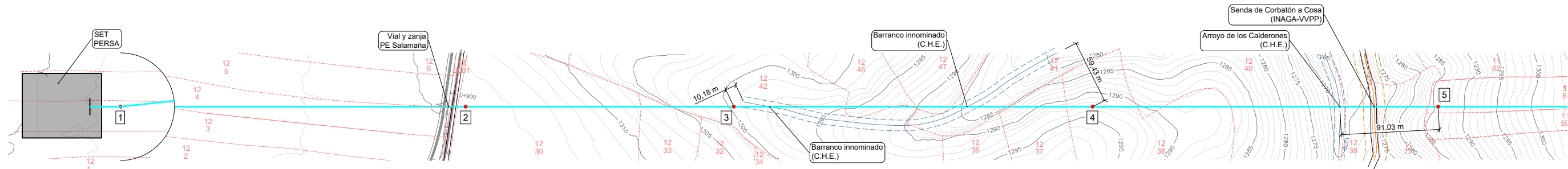
Cond. F: LA-380		
337-AL144-ST1A		
Apoyo 4 - Apoyo 5		
Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1340 kg	12,26 m
0°C	1323 kg	12,42 m
5°C	1306 kg	12,58 m
10°C	1290 kg	12,74 m
15°C	1275 kg	12,89 m
20°C	1260 kg	13,04 m
25°C	1246 kg	13,19 m
30°C	1232 kg	13,34 m
35°C	1218 kg	13,49 m
40°C	1205 kg	13,64 m
45°C	1193 kg	13,78 m
50°C	1183 kg	14,9 m

Cable Guarda: OPGW-53G6BZ		
Apoyo 4 - Apoyo 5		
Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1116 kg	7,87 m
0°C	1095 kg	8,02 m
5°C	1075 kg	8,18 m
10°C	1055 kg	8,32 m
15°C	1037 kg	8,47 m
20°C	1019 kg	8,62 m
25°C	1002 kg	8,77 m
30°C	986 kg	8,91 m
35°C	970 kg	9,05 m
40°C	955 kg	9,2 m
45°C	941 kg	9,34 m
50°C	927 kg	9,48 m

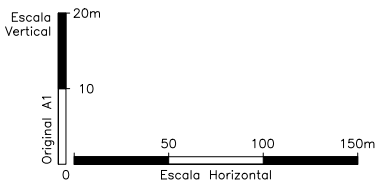
Apoyo 1
(+3 Crucetas Auxiliares
+3 Cad. Susp. para paso de puentes)



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	P	1	2	3	4	5
Cota Terreno (m)	1316,41	1316,41	1314,57	1299,60	1292,99	1285,58
Distancia Parcial (m)	0,00	28,44	320,04	248,68	332,68	320,49
Distancia Origen (m)	0,00	28,44	348,48	597,16	929,84	1250,33
Función de Apoyo	FL	FL	AL_AM	AL_SU	AL_SU	AL_SU
Serie Apoyo	P	GCO-40000-20	CO-12000-27	CO-9000-27	CO-9000-18	CO-9000-39
Armado (m)	-	b=5,6/a=4,7/c=5,6/d=4,2/e=3,5	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3
Altura Util Cruceta Inferior (m)	-	20	27,2	27,2	18,2	39,2
Tipo de cimentación	-	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	-	a=2,4h=0,9H=4,05b=1,3	a=1,5h=0,45H=3,05b=1	a=1,45h=0,45H=2,65b=0,9	a=1,25h=0,3H=2,7b=0,9	a=1,4h=0,45H=2,9b=0,9



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



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.

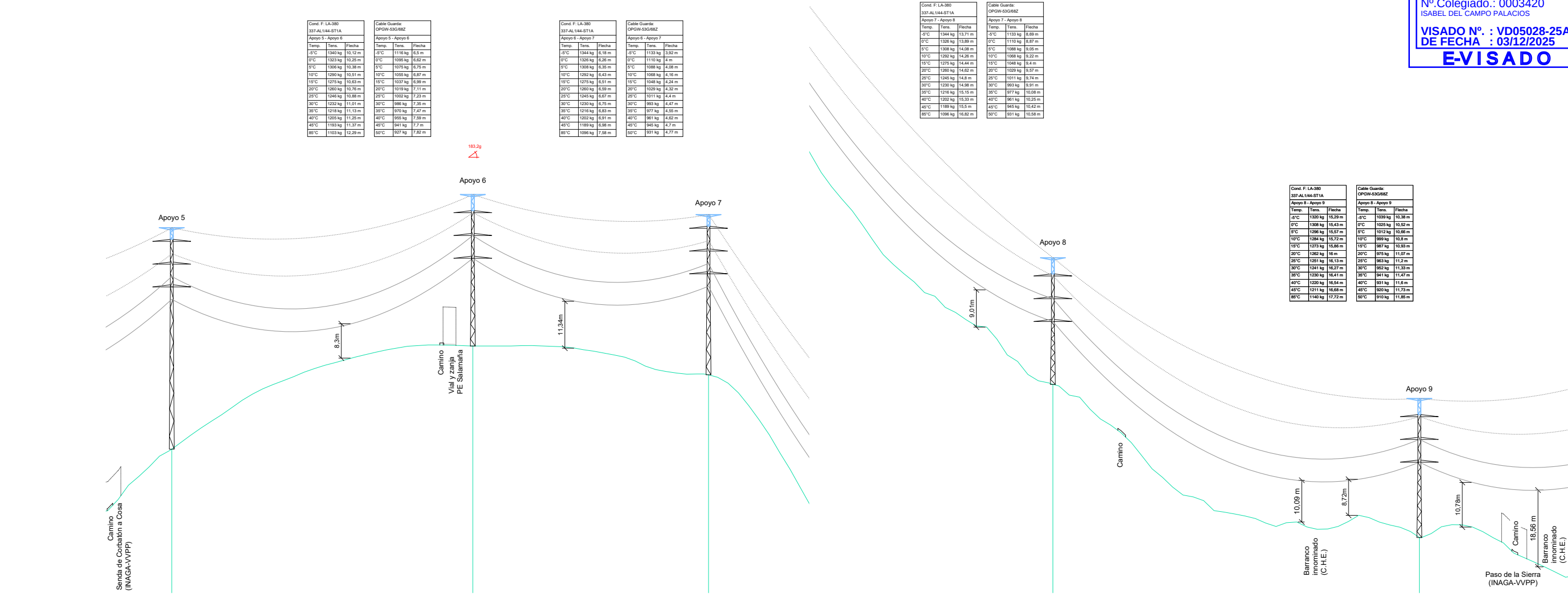
MODIFICADO 3 PROYECTO
LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES

TÍTULO

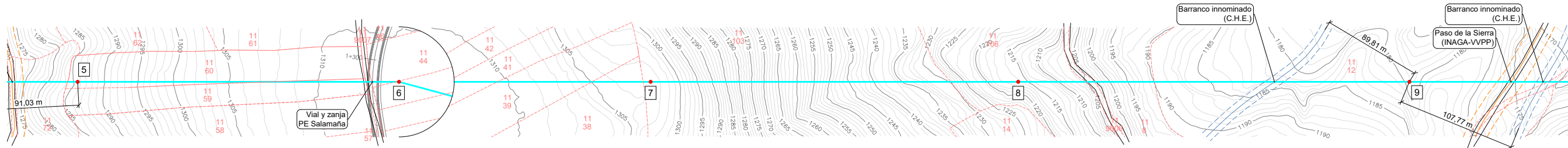
PLANTA - PERFIL

1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025
NOMBRE	VGR	APS
PLANO N	HOJA	ESCALA
4	1	INDICADAS

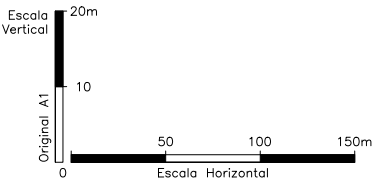
Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa
TALAYA
GENERACIÓN



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	5	P.C.: 1250,81 m	6	227,99	7	P.C.: 1165,81 m	8	333,07	9	354,46
Cota Terreno (m)	1285,58		1310,50		1303,54		1216,22		1179,23	
Distancia Parcial (m)	320,49		291,20		227,99		333,07		354,46	
Distancia Origen (m)	1250,33		1541,53		1769,52		2102,59		2457,05	
Función de Apoyo	AL_SU		AN_anc (183,2g)		AL_SU		AL_AM		AL_AM	
Serie Apoyo	CO-9000-39		CO-27000-21		CO-9000-24		CO-12000-15		CO-12000-18	
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3	
Altura Util Cruceta Inferior (m)	39,2		21,2		24,4		15,2		18,2	
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	a=1,4h=0,45H+2,9b=0,9		a=2,15h=0,7H+3,7b=1,3		a=1,3h=0,35H+2,75b=0,9		a=1,4h=0,35H+2,95b=1		a=1,45h=0,4H+2,95b=1	



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



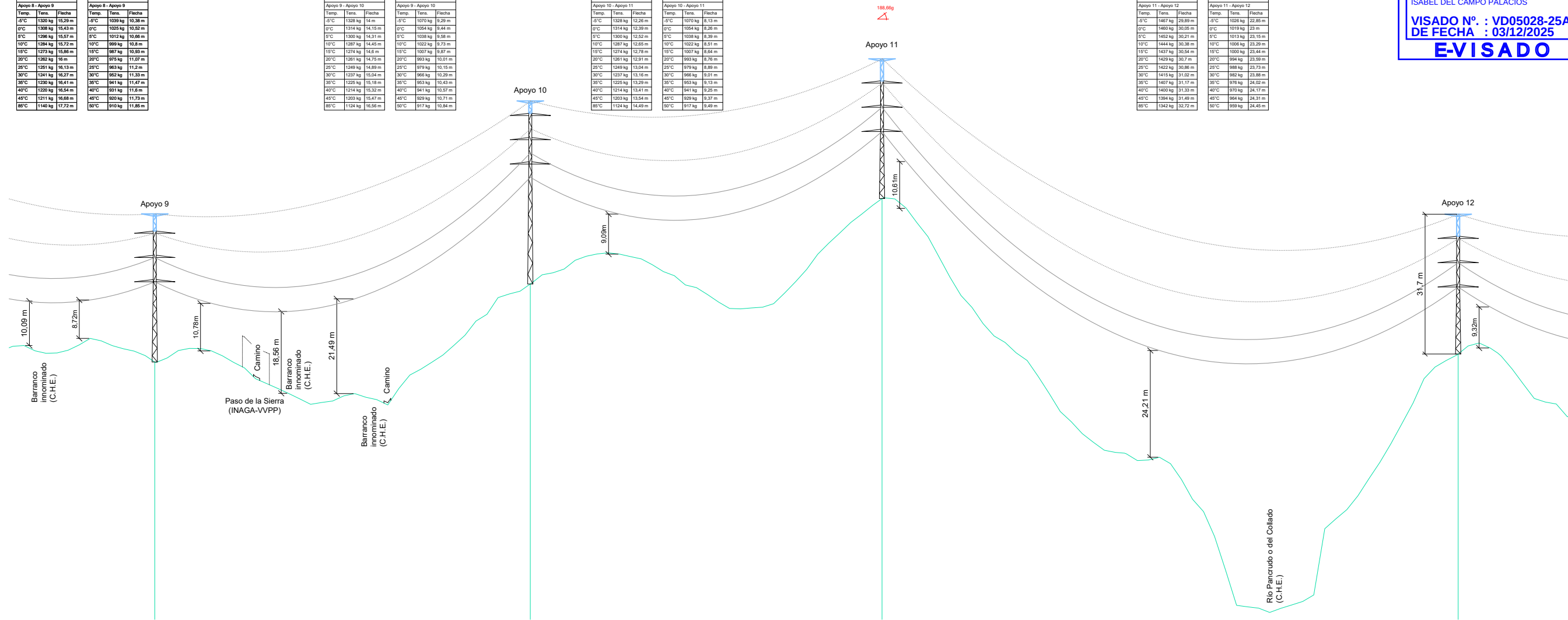
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS	TALAYA GENERACIÓN
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	4	2	INDICADAS	
PLANTA - PERFIL				

Cond. F. LA-380			Cable Guarda:		
337-AL-144-571A			OPGW-430586Z		
Apoyo 8 - Apoyo 9			Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1328 kg	15,29 m	-5°C	1039 kg	10,38 m
0°C	1308 kg	15,43 m	0°C	1029 kg	10,52 m
5°C	1288 kg	15,57 m	5°C	1019 kg	10,66 m
10°C	1268 kg	15,72 m	10°C	1009 kg	10,8 m
15°C	1248 kg	15,86 m	15°C	999 kg	10,93 m
20°C	1228 kg	16 m	20°C	979 kg	11,07 m
25°C	1208 kg	16,19 m	25°C	969 kg	11,2 m
30°C	1188 kg	16,37 m	30°C	959 kg	11,33 m
35°C	1168 kg	16,54 m	35°C	949 kg	11,47 m
40°C	1148 kg	16,72 m	40°C	939 kg	11,6 m
45°C	1128 kg	16,89 m	45°C	929 kg	11,73 m
50°C	1108 kg	17,07 m	50°C	919 kg	11,86 m

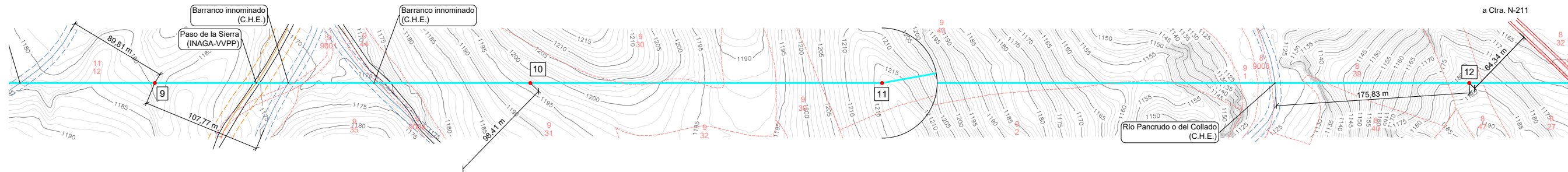
Cond. F. LA-380			Cable Guarda:		
337-AL-144-571A			OPGW-430586Z		
Apoyo 9 - Apoyo 10			Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1328 kg	14 m	-5°C	1070 kg	9,26 m
0°C	1314 kg	14,15 m	0°C	1064 kg	9,44 m
5°C	1300 kg	14,31 m	5°C	1058 kg	9,59 m
10°C	1287 kg	14,45 m	10°C	1052 kg	9,73 m
15°C	1274 kg	14,6 m	15°C	1047 kg	9,87 m
20°C	1261 kg	14,75 m	20°C	1043 kg	10,01 m
25°C	1249 kg	14,89 m	25°C	1039 kg	10,15 m
30°C	1237 kg	15,04 m	30°C	1035 kg	10,29 m
35°C	1225 kg	15,18 m	35°C	1031 kg	10,43 m
40°C	1214 kg	15,32 m	40°C	1027 kg	10,57 m
45°C	1203 kg	15,47 m	45°C	1023 kg	10,71 m
50°C	1192 kg	15,62 m	50°C	1019 kg	10,84 m

Cond. F. LA-380			Cable Guarda:		
337-AL-144-571A			OPGW-430586Z		
Apoyo 10 - Apoyo 11			Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1328 kg	12,26 m	-5°C	1070 kg	8,13 m
0°C	1314 kg	12,39 m	0°C	1064 kg	8,26 m
5°C	1300 kg	12,52 m	5°C	1058 kg	8,39 m
10°C	1287 kg	12,65 m	10°C	1052 kg	8,51 m
15°C	1274 kg	12,78 m	15°C	1047 kg	8,64 m
20°C	1261 kg	12,91 m	20°C	1043 kg	8,76 m
25°C	1249 kg	13,04 m	25°C	1039 kg	8,89 m
30°C	1237 kg	13,16 m	30°C	1035 kg	9,01 m
35°C	1225 kg	13,29 m	35°C	1031 kg	9,13 m
40°C	1214 kg	13,41 m	40°C	1027 kg	9,25 m
45°C	1203 kg	13,54 m	45°C	1023 kg	9,37 m
50°C	1192 kg	13,66 m	50°C	1019 kg	9,49 m

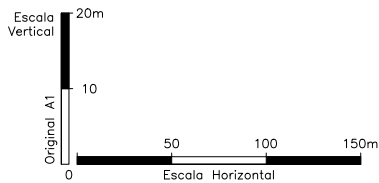
Cond. F. LA-380			Cable Guarda:		
337-AL-144-571A			OPGW-430586Z		
Apoyo 11 - Apoyo 12			Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1467 kg	28,88 m	-5°C	1028 kg	22,85 m
0°C	1460 kg	30,05 m	0°C	1019 kg	23 m
5°C	1452 kg	30,21 m	5°C	1010 kg	23,15 m
10°C	1444 kg	30,38 m	10°C	1006 kg	23,29 m
15°C	1437 kg	30,54 m	15°C	1000 kg	23,44 m
20°C	1429 kg	30,7 m	20°C	994 kg	23,59 m
25°C	1422 kg	30,86 m	25°C	988 kg	23,73 m
30°C	1415 kg	31,02 m	30°C	982 kg	23,88 m
35°C	1407 kg	31,17 m	35°C	976 kg	24,02 m
40°C	1400 kg	31,33 m	40°C	970 kg	24,17 m
45°C	1394 kg	31,49 m	45°C	964 kg	24,31 m
50°C	1387 kg	32,72 m	50°C	958 kg	24,45 m



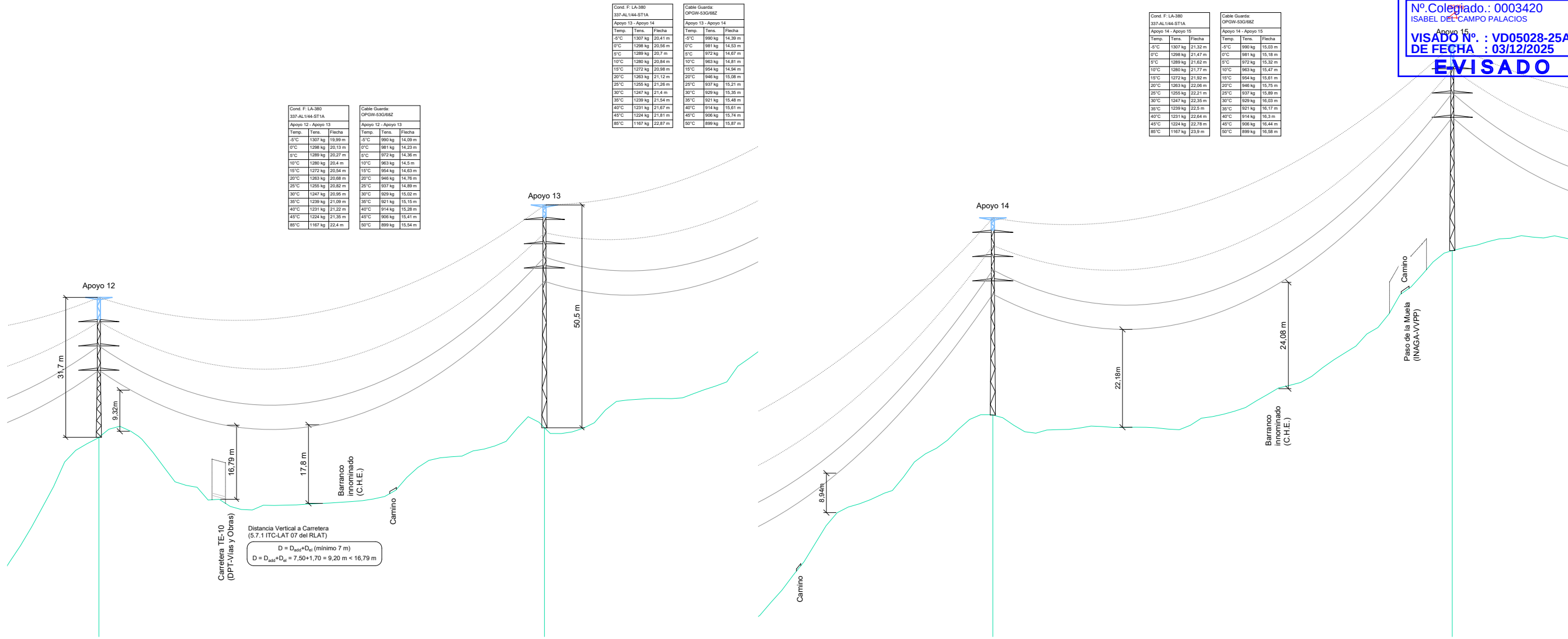
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	9	10	11	12
Cota Terreno (m)	1179,23	1196,93	1216,29	1181,05
Distancia Parcial (m)	354,46	340,67	319,06	522,66
Distancia Origen (m)	2457,05	2797,72	3116,78	3639,44
Función de Apoyo	AL_AM	AL_SU	AN_ANC (188,66g)	AL_AM
Serie Apoyo	CO-12000-18	CO-9000-27	CO-27000-15	CO-15000-15
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=5,5/e=3	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=5,5/e=3
Altura Util Cruceta Inferior (m)	18,2	27,2	15,2	15,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,45h=0,4H=2,95b=1	a=1,45h=0,45H=2,65b=0,9	a=2,15h=0,7H=3,65b=1,3	a=1,75h=0,55H=3,1b=1,1



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



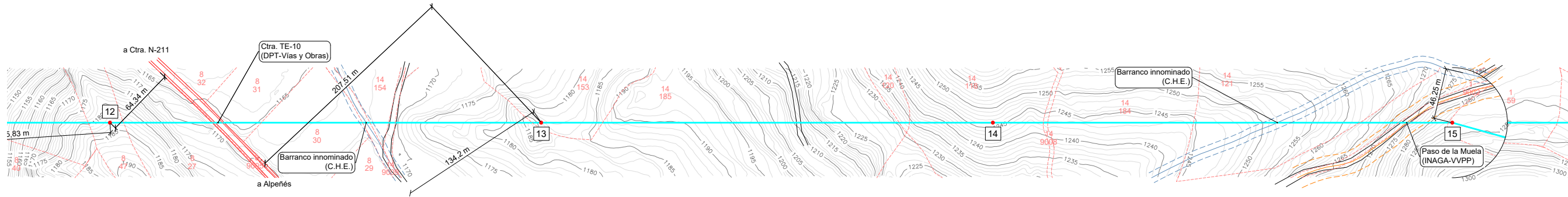
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS	TALAYA GENERACION
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PLANTA - PERFIL	4	3	INDICADAS	



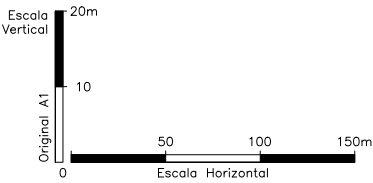
Cond. F. LA-380			Cable Guarda		
337-AL144-ST1A			CPGW-53G682		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
Apoyo 12 - Apoyo 13					
-5°C	1307 kg	20.41 m	-5°C	990 kg	14.39 m
0°C	1298 kg	20.56 m	0°C	981 kg	14.53 m
5°C	1289 kg	20.71 m	5°C	972 kg	14.67 m
10°C	1280 kg	20.84 m	10°C	963 kg	14.81 m
15°C	1272 kg	20.98 m	15°C	954 kg	14.94 m
20°C	1263 kg	21.12 m	20°C	946 kg	15.08 m
25°C	1255 kg	21.26 m	25°C	937 kg	15.21 m
30°C	1247 kg	21.4 m	30°C	929 kg	15.35 m
35°C	1239 kg	21.54 m	35°C	921 kg	15.48 m
40°C	1231 kg	21.67 m	40°C	914 kg	15.61 m
45°C	1224 kg	21.81 m	45°C	906 kg	15.74 m
50°C	1216 kg	21.95 m	50°C	899 kg	15.87 m

Cond. F. LA-380			Cable Guarda		
337-AL144-ST1A			CPGW-53G682		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
Apoyo 14 - Apoyo 15					
-5°C	1307 kg	21.32 m	-5°C	990 kg	15.03 m
0°C	1298 kg	21.47 m	0°C	981 kg	15.16 m
5°C	1289 kg	21.62 m	5°C	972 kg	15.30 m
10°C	1280 kg	21.77 m	10°C	963 kg	15.47 m
15°C	1272 kg	21.92 m	15°C	954 kg	15.61 m
20°C	1263 kg	22.06 m	20°C	946 kg	15.75 m
25°C	1255 kg	22.21 m	25°C	937 kg	15.89 m
30°C	1247 kg	22.35 m	30°C	929 kg	16.03 m
35°C	1239 kg	22.5 m	35°C	921 kg	16.17 m
40°C	1231 kg	22.64 m	40°C	914 kg	16.3 m
45°C	1224 kg	22.78 m	45°C	906 kg	16.44 m
50°C	1216 kg	22.93 m	50°C	899 kg	16.58 m

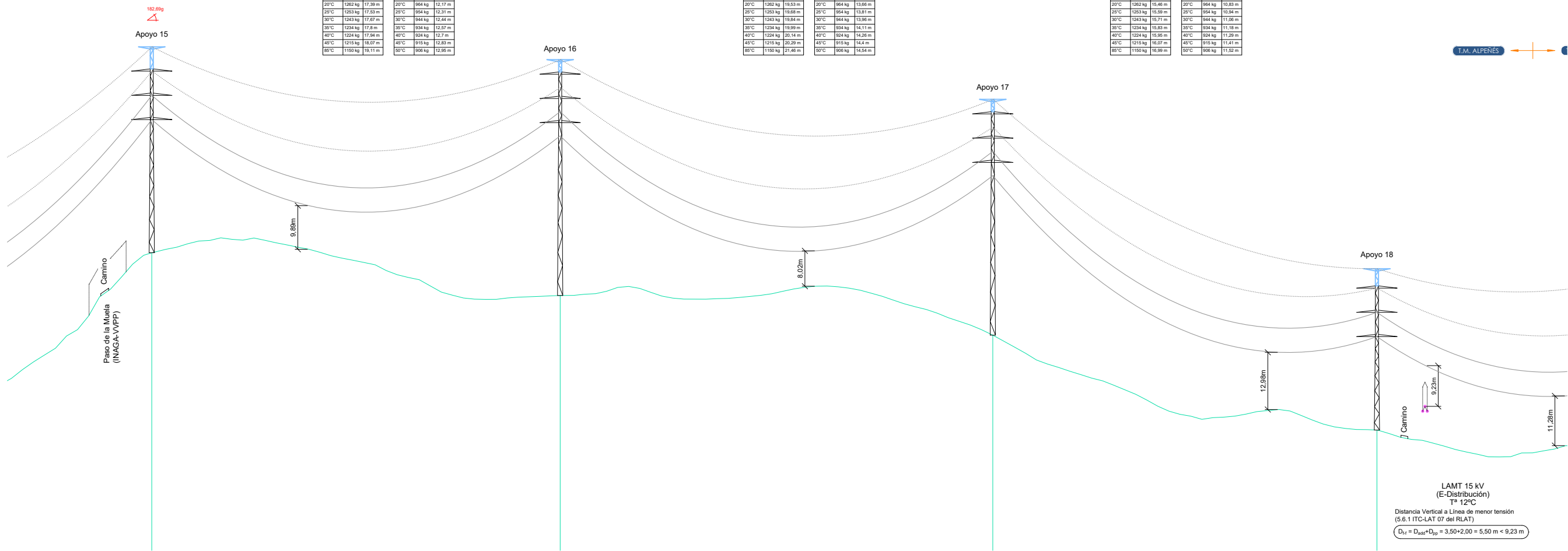
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	12	P.C.: 1135,81 m	13	406,30	P.C.: 1195,81 m	14	416,30	15
Cota Terreno (m)	1181,05		1183,21		1246,12		1283,39	
Distancia Parcial (m)	522,66		403,75		406,30		416,30	
Distancia Origen (m)	3639,44		4043,19		4449,49		4865,79	
Función de Apoyo	AL_AM		AL_SU		AL_SU		AN_ANC (182,69g)	
Serie Apoyo	CO-15000-15		CO-9000-36		CO-9000-30		CO-27000-30	
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=5,5/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=5,5/e=3	
Altura Util Cruceta Inferior (m)	15,2		36,2		30,4		30,2	
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	a=1,75b=0,55H=3,1/b=1,1		a=1,4b=0,45H=2,85b=0,9		a=1,4b=0,45H=2,75b=0,9		a=2,2b=0,75H=3,75b=1,3	



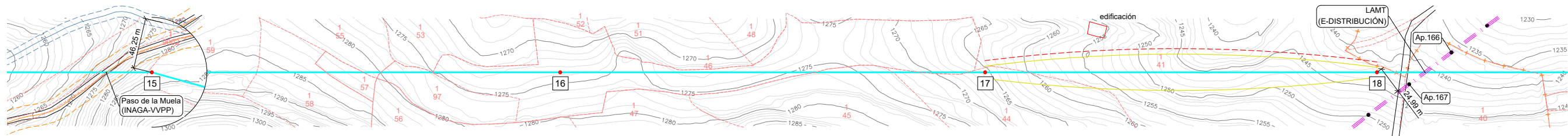
NOTAS
TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON
NO FRECUENTADOS (NF),
SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2
DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
—— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
..... CATENARIA FLECHA MÍNIMA



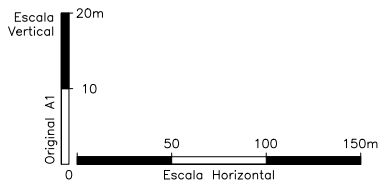
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS	INDICADAS
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	4	4		



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	15	370,48	16	392,46	17	348,46	18
Cota Terreno (m)	1283,39		1273,69		1264,68		1243,17
Distancia Parcial (m)	416,30		370,48		392,46		348,46
Distancia Origen (m)	4865,79		5236,27		5628,73		5977,19
Función de Apoyo	AN_ANC (182,69g)		AL_SU		AL_SU		AL_AM
Serie Apoyo	CO-27000-30		CO-9000-39		CO-9000-39		CO-12000-21
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=5,5/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3
Altura Util Cruceta Inferior (m)	30,2		39,2		39,2		21,2
Tipo de cimentación	Tetraploque (Circular con cueva)		Tetraploque (Circular con cueva)		Tetraploque (Circular con cueva)		Tetraploque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=2,2h=0,75H+3,75b=1,3		a=1,4h=0,45H+2,9b=0,9		a=1,4h=0,45H+2,9b=0,9		a=1,45h=0,4H+3b=1



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



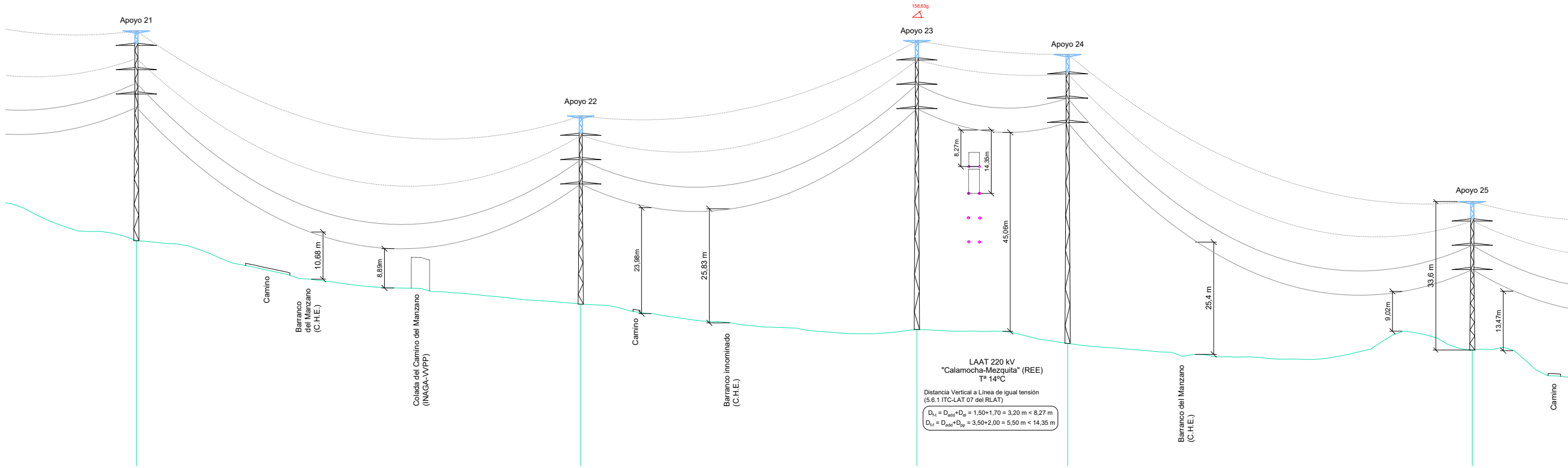
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS	TALAYA GENERACION
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PLANTA - PERFIL	4	5	INDICADAS	

Cond. F. LA-380 337-AL144-ST1A			Cable Guarda: OPGW-53G6BZ		
Apoyo 21 - Apoyo 22			Apoyo 21 - Apoyo 22		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1314 kg	16,71 m	5°C	1018 kg	13,61 m
10°C	1303 kg	16,68 m	10°C	1009 kg	13,77 m
15°C	1293 kg	20,04 m	15°C	994 kg	13,93 m
20°C	1283 kg	20,21 m	20°C	983 kg	14,08 m
25°C	1272 kg	20,37 m	25°C	973 kg	14,24 m
30°C	1263 kg	20,53 m	30°C	964 kg	14,39 m
35°C	1253 kg	20,69 m	35°C	952 kg	14,55 m
40°C	1243 kg	20,85 m	40°C	942 kg	14,7 m
45°C	1234 kg	21 m	45°C	932 kg	14,85 m
50°C	1224 kg	21,16 m	50°C	923 kg	15 m
55°C	1216 kg	21,31 m	55°C	914 kg	15,15 m
60°C	1191 kg	22,52 m	60°C	906 kg	15,3 m

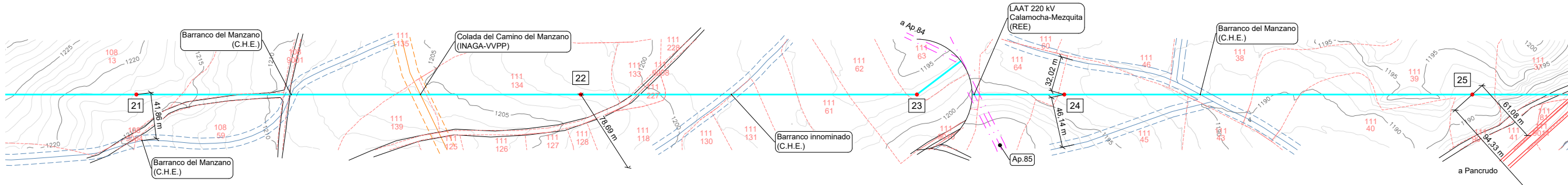
Cond. F. LA-380 337-AL144-ST1A			Cable Guarda: OPGW-53G6BZ		
Apoyo 22 - Apoyo 23			Apoyo 22 - Apoyo 23		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1338 kg	11,08 m	5°C	1114 kg	7,11 m
10°C	1322 kg	11,2 m	10°C	1093 kg	7,24 m
15°C	1306 kg	11,34 m	15°C	1073 kg	7,38 m
20°C	1290 kg	11,48 m	20°C	1054 kg	7,51 m
25°C	1275 kg	11,62 m	25°C	1036 kg	7,65 m
30°C	1260 kg	11,76 m	30°C	1018 kg	7,78 m
35°C	1246 kg	11,89 m	35°C	1001 kg	7,91 m
40°C	1232 kg	12,03 m	40°C	985 kg	8,04 m
45°C	1219 kg	12,16 m	45°C	970 kg	8,17 m
50°C	1206 kg	12,29 m	50°C	955 kg	8,3 m
55°C	1193 kg	12,42 m	55°C	941 kg	8,42 m
60°C	1184 kg	13,42 m	60°C	927 kg	8,55 m

Cond. F. LA-380 337-AL144-ST1A			Cable Guarda: OPGW-53G6BZ		
Apoyo 23 - Apoyo 24			Apoyo 23 - Apoyo 24		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1440 kg	2,06 m	5°C	1479 kg	1,07 m
10°C	1365 kg	2,18 m	10°C	1404 kg	1,13 m
15°C	1298 kg	2,29 m	15°C	1333 kg	1,19 m
20°C	1238 kg	2,4 m	20°C	1264 kg	1,26 m
25°C	1185 kg	2,51 m	25°C	1199 kg	1,33 m
30°C	1136 kg	2,61 m	30°C	1136 kg	1,4 m
35°C	1092 kg	2,72 m	35°C	1081 kg	1,47 m
40°C	1053 kg	2,82 m	40°C	1028 kg	1,55 m
45°C	1016 kg	2,92 m	45°C	978 kg	1,63 m
50°C	977 kg	3,06 m	50°C	932 kg	1,71 m

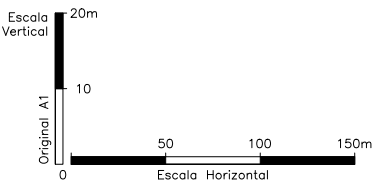
Cond. F. LA-380 337-AL144-ST1A			Cable Guarda: OPGW-53G6BZ		
Apoyo 24 - Apoyo 25			Apoyo 24 - Apoyo 25		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1317 kg	16,36 m	5°C	1038 kg	11,22 m
10°C	1305 kg	16,51 m	10°C	1014 kg	11,36 m
15°C	1294 kg	16,65 m	15°C	1002 kg	11,5 m
20°C	1283 kg	16,79 m	20°C	990 kg	11,64 m
25°C	1273 kg	16,93 m	25°C	978 kg	11,77 m
30°C	1264 kg	17,07 m	30°C	967 kg	11,91 m
35°C	1252 kg	17,21 m	35°C	957 kg	12,04 m
40°C	1242 kg	17,35 m	40°C	946 kg	12,17 m
45°C	1233 kg	17,49 m	45°C	936 kg	12,31 m
50°C	1223 kg	17,62 m	50°C	926 kg	12,44 m
55°C	1214 kg	17,76 m	55°C	917 kg	12,57 m
60°C	1147 kg	18,81 m	60°C	907 kg	12,7 m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	21	402,22	22	304,22	23	136,43	24	366,30	25
Cota Terreno (m)	1216,79		1202,43		1196,69		1193,55		1192,05
Distancia Parcial (m)	353,23		402,22		304,22		136,43		366,30
Distancia Origen (m)	7071,34		7473,56		7777,78		7914,21		8280,51
Función de Apoyo	AL_SU		AL_AM		AN_ANC (158,63g)		AL_AM		AL_AM
Serie Apoyo	CO-12000-33		CO-12000-27		CO-33000-ESP.		CO-15000-ESP.		CO-12000-18
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3
Altura Util Cruceta Inferior (m)	33,2		27,2		50		50		18,2
Tipo de cimentación	Tetraploque (Circular con cueva)			Tetraploque (Circular con cueva)			Tetraploque (Circular con cueva)		
Datos Cimentación (m)	a=1,55h=0,45H=3,05b=1			a=1,5h=0,45H=3,05b=1			S/FAB.		
							S/FAB.		
							a=1,45h=0,4H=2,95b=1		



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



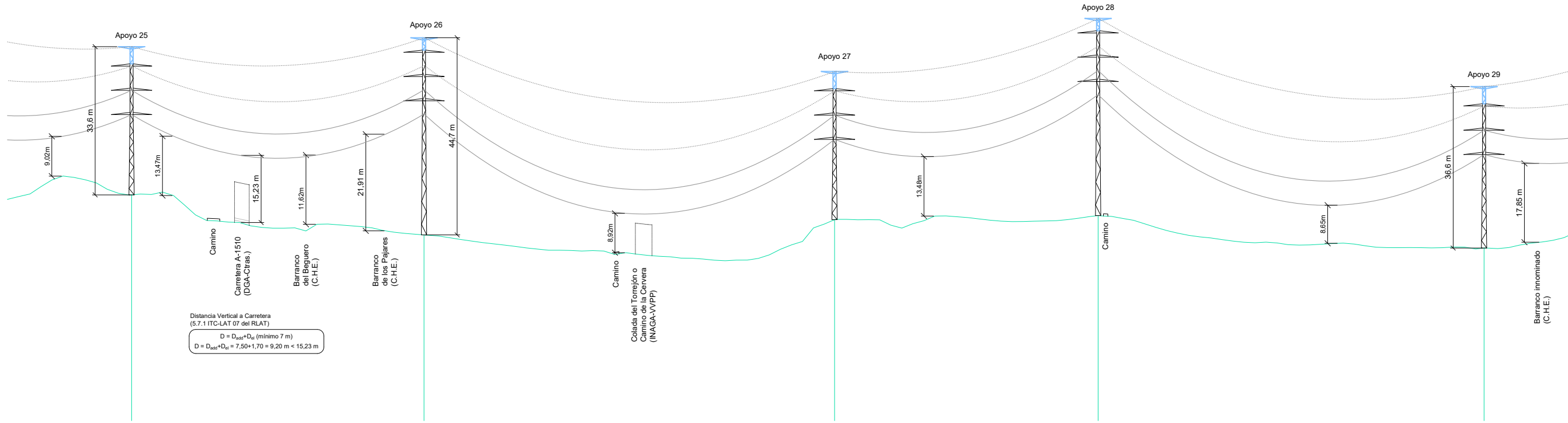
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
MODIFICADO 3 PROYECTO			FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES			NOMBRE	VGR	APS	
TÍTULO			PLANO N	HOJA	ESCALA	
PLANTA - PERFIL			4	7	INDICADAS	

Cond. F. LA-380			Cable Guardia		
337-AL-144-871A			OPGW-535-862		
Apoyo 25 - Apoyo 26			Apoyo 26 - Apoyo 27		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1328 kg	8,45 m	-5°C	1068 kg	5,62 m
0°C	1314 kg	8,54 m	0°C	1052 kg	5,7 m
5°C	1300 kg	8,63 m	5°C	1036 kg	5,79 m
10°C	1287 kg	8,72 m	10°C	1021 kg	5,88 m
15°C	1274 kg	8,81 m	15°C	1006 kg	5,96 m
20°C	1261 kg	8,89 m	20°C	992 kg	6,05 m
25°C	1249 kg	8,98 m	25°C	978 kg	6,13 m
30°C	1237 kg	9,07 m	30°C	965 kg	6,22 m
35°C	1226 kg	9,15 m	35°C	953 kg	6,3 m
40°C	1214 kg	9,24 m	40°C	940 kg	6,38 m
45°C	1204 kg	9,32 m	45°C	928 kg	6,46 m
50°C	1193 kg	9,37 m	50°C	917 kg	6,54 m

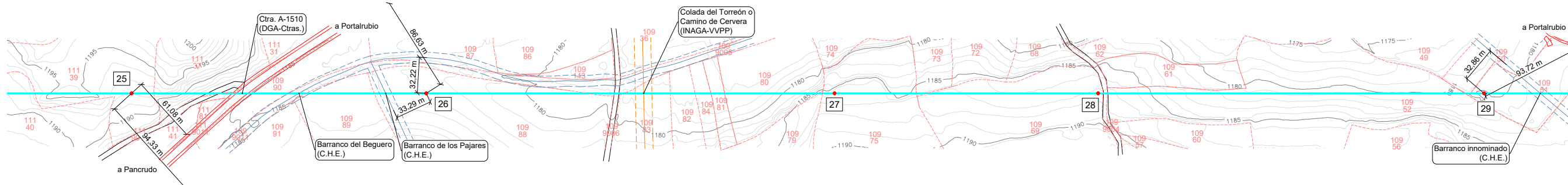
Cond. F. LA-380			Cable Guardia		
337-AL-144-871A			OPGW-535-862		
Apoyo 26 - Apoyo 27			Apoyo 27 - Apoyo 28		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1328 kg	16,67 m	-5°C	1068 kg	11,07 m
0°C	1314 kg	16,85 m	0°C	1052 kg	11,25 m
5°C	1300 kg	17,03 m	5°C	1036 kg	11,42 m
10°C	1287 kg	17,2 m	10°C	1021 kg	11,59 m
15°C	1274 kg	17,38 m	15°C	1006 kg	11,76 m
20°C	1261 kg	17,55 m	20°C	992 kg	11,93 m
25°C	1249 kg	17,72 m	25°C	978 kg	12,09 m
30°C	1237 kg	17,8 m	30°C	965 kg	12,26 m
35°C	1226 kg	18,07 m	35°C	953 kg	12,42 m
40°C	1214 kg	18,23 m	40°C	940 kg	12,58 m
45°C	1204 kg	18,4 m	45°C	928 kg	12,75 m
50°C	1193 kg	18,69 m	50°C	917 kg	12,91 m

Cond. F. LA-380			Cable Guardia		
337-AL-144-871A			OPGW-535-862		
Apoyo 27 - Apoyo 28			Apoyo 28 - Apoyo 29		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1337 kg	6,82 m	-5°C	1104 kg	4,41 m
0°C	1320 kg	6,9 m	0°C	1084 kg	4,5 m
5°C	1303 kg	6,98 m	5°C	1065 kg	4,58 m
10°C	1289 kg	7,07 m	10°C	1047 kg	4,66 m
15°C	1275 kg	7,15 m	15°C	1029 kg	4,73 m
20°C	1260 kg	7,23 m	20°C	1013 kg	4,81 m
25°C	1247 kg	7,31 m	25°C	996 kg	4,89 m
30°C	1233 kg	7,39 m	30°C	981 kg	4,97 m
35°C	1220 kg	7,47 m	35°C	966 kg	5,05 m
40°C	1207 kg	7,55 m	40°C	952 kg	5,12 m
45°C	1195 kg	7,62 m	45°C	938 kg	5,2 m
50°C	1189 kg	8,22 m	50°C	925 kg	5,27 m

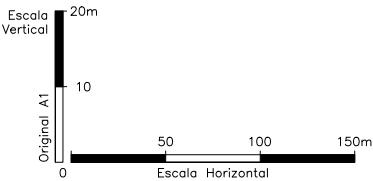
Cond. F. LA-380			Cable Guardia		
337-AL-144-871A			OPGW-535-862		
Apoyo 28 - Apoyo 29			Apoyo 29 - Apoyo 30		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1337 kg	14,64 m	-5°C	1104 kg	9,47 m
0°C	1320 kg	14,82 m	0°C	1084 kg	9,65 m
5°C	1303 kg	15 m	5°C	1065 kg	9,82 m
10°C	1289 kg	15,17 m	10°C	1047 kg	9,99 m
15°C	1275 kg	15,35 m	15°C	1029 kg	10,16 m
20°C	1260 kg	15,53 m	20°C	1013 kg	10,33 m
25°C	1247 kg	15,7 m	25°C	996 kg	10,5 m
30°C	1233 kg	15,87 m	30°C	981 kg	10,66 m
35°C	1220 kg	16,04 m	35°C	966 kg	10,83 m
40°C	1207 kg	16,21 m	40°C	952 kg	10,99 m
45°C	1195 kg	16,38 m	45°C	938 kg	11,15 m
50°C	1189 kg	17,67 m	50°C	925 kg	11,31 m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	25	265,00	26	372,00	27	238,82	28	349,73	29
Cota Terreno (m)	1192,05		1182,97		1186,43		1187,35		1180,00
Distancia Parcial (m)	366,30		265,00		372,00		238,82		349,73
Distancia Origen (m)	8280,51		8545,51		8917,51		9156,33		9506,06
Función de Apoyo	AL_AM		AL_SU		AL_AM		AL_SU		AL_AM
Serie Apoyo	CO-12000-18		CO-9000-30		CO-9000-18		CO-9000-30		CO-12000-21
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=3,3/e=3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/d=4,4/e=3
Altura Util Cruceta Inferior (m)	18,2		30,4		18,2		30,4		21,2
Tipo de cimentación	Tetraploque (Circular con cueva)		Tetraploque (Circular con cueva)		Tetraploque (Circular con cueva)		Tetraploque (Circular con cueva)		Tetraploque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,45h=0,4H=2,95b=1		a=1,4h=0,45H=2,75b=0,9		a=1,25h=0,3H=2,7b=0,9		a=1,4h=0,45H=2,75b=0,9		a=1,45h=0,4H=3b=1

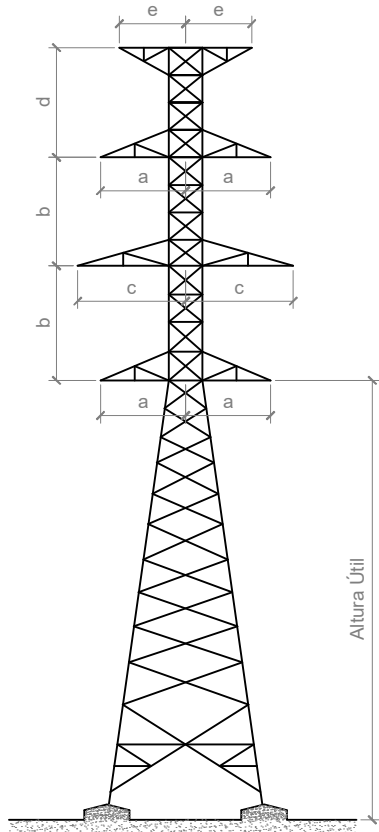


NOTAS
TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON
NO FRECUENTADOS (NF),
SEGUN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2
DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
—— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
..... CATENARIA FLECHA MÍNIMA

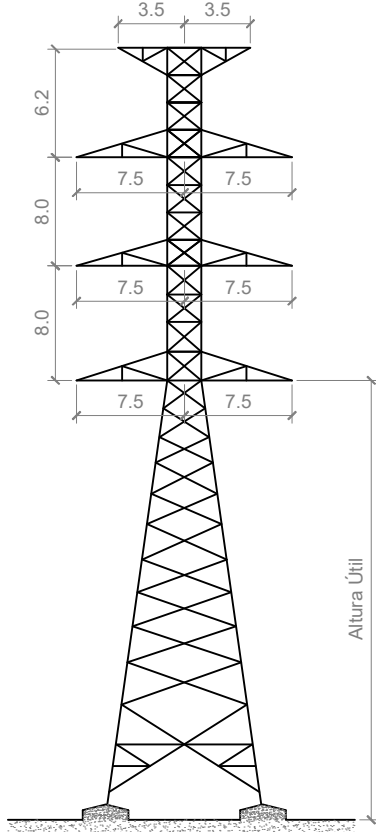


DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
		FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES		NOMBRE	VGR	APS	
TÍTULO		PLANO N	4	HOJA 8	
PLANTA - PERFIL		ESCALA	INDICADAS		

SERIES CO, GCO

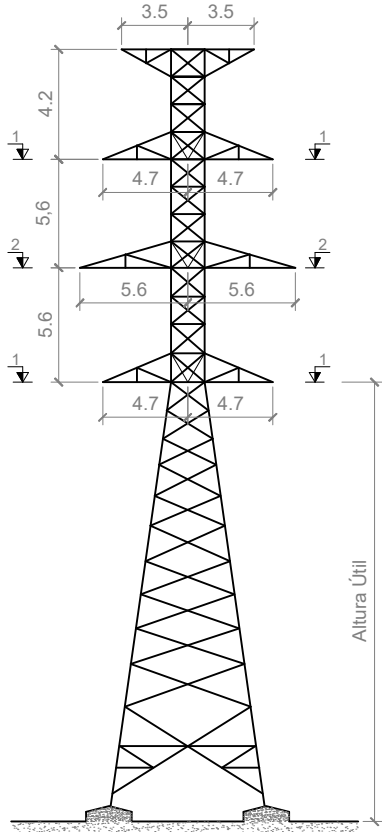


SERIE IME-FL-I-DC-400
Ap.49, Ap.50 y Ap.51 - (cotas en metros)

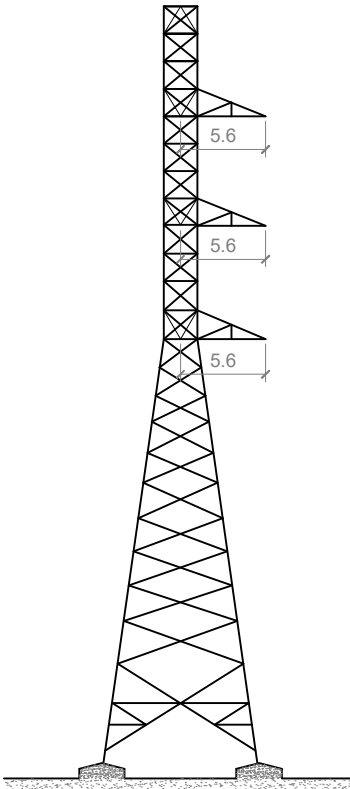


SERIE GCO
Ap.1 y Ap.60 - (cotas en metros)

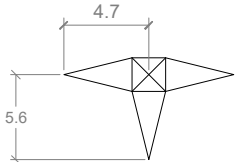
Alzado frontal



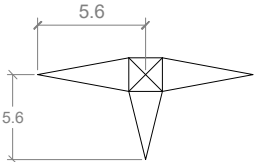
Alzado lateral



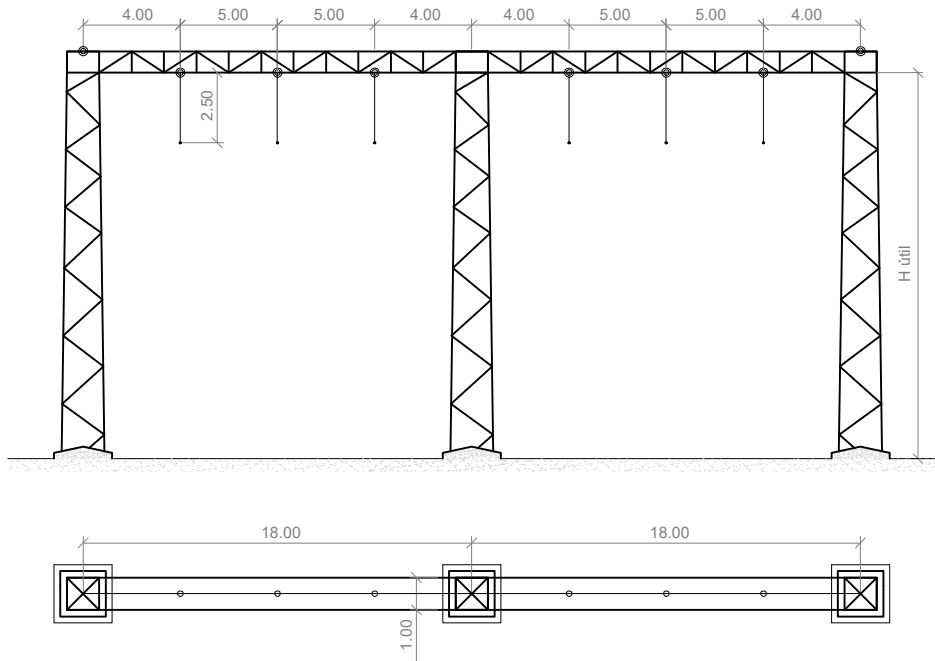
Sección 1-1



Sección 2-2

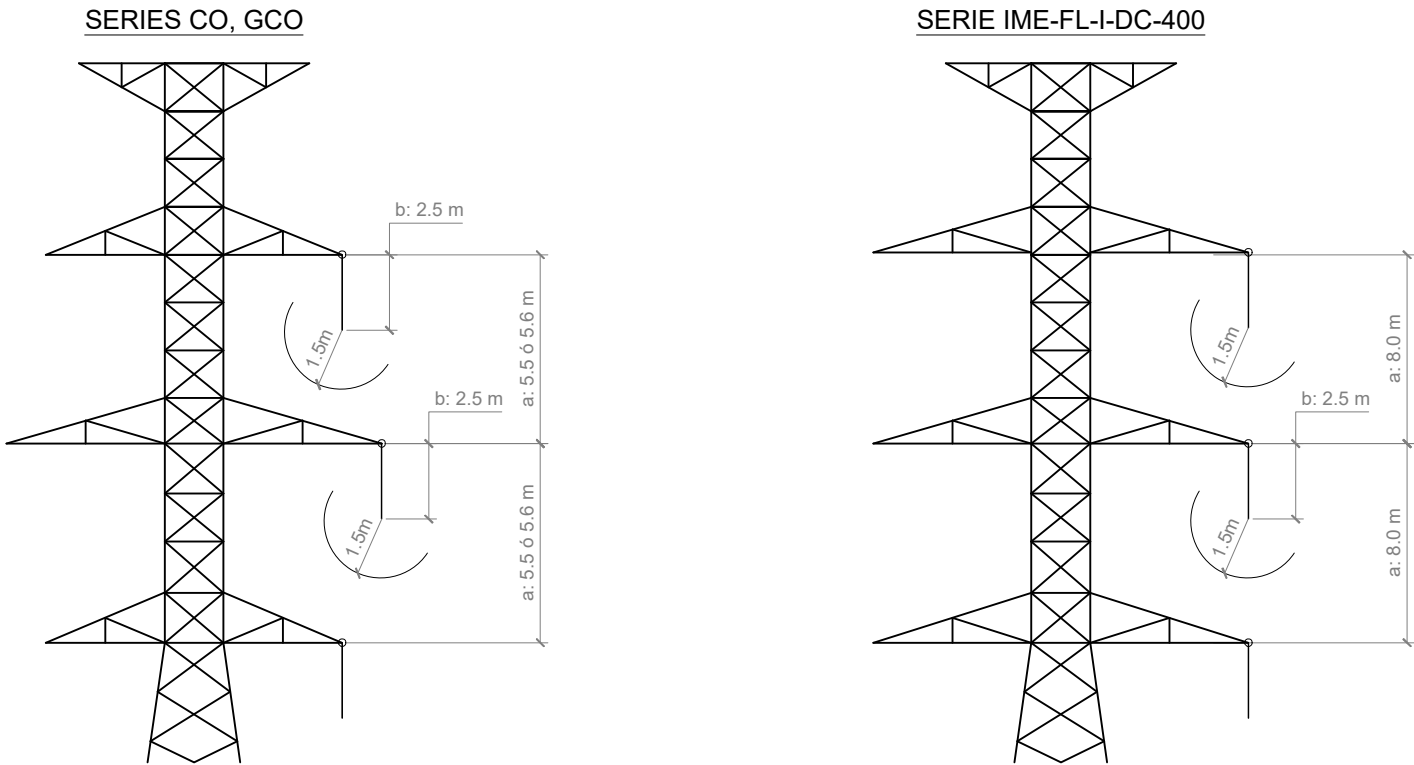


PÓRTICO HAR DC
Ap.54 (Cotas en metros)

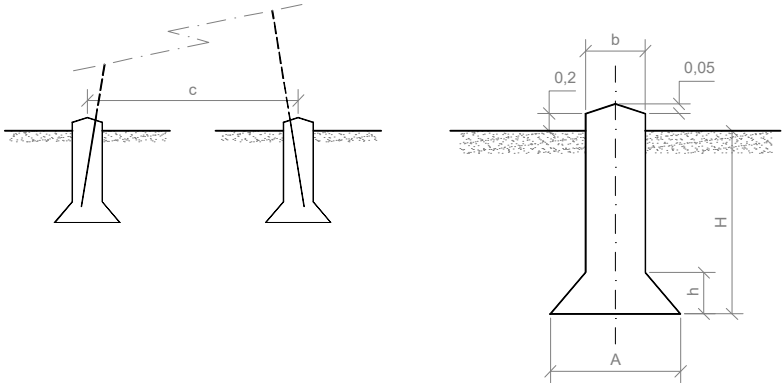


DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa TALAYA GENERACIÓN
	FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
APOYOS TIPO	5	1	S/E	

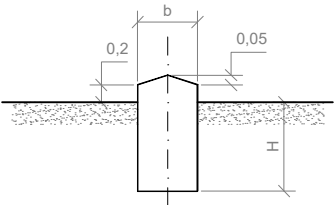
DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR
APOYOS DE AMARRE 220 kV



CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA

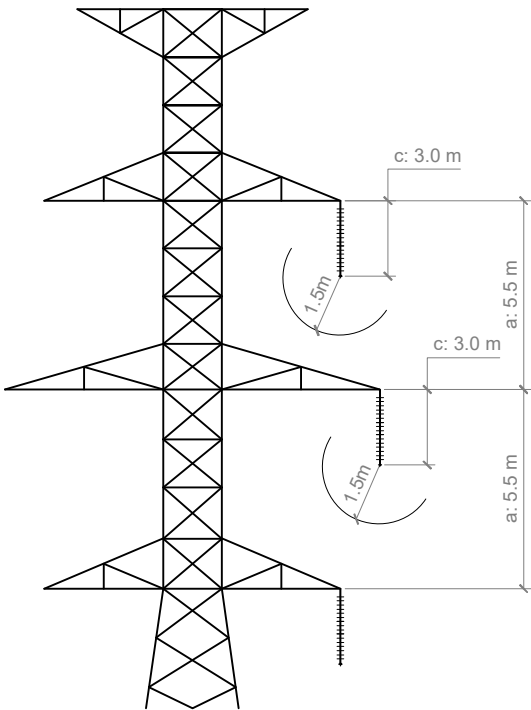


CIMENTACIÓN MONOBLOQUE



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

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR
APOYOS DE SUSPENSIÓN 220 kV



ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (a-b) ó (a-c)
	a	b	c	
DC	5.5 m	3.0 m	2.5 m	> 1.5 m
	5.6 m			
	8.0 m			

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa TALAYA GENERACIÓN
	FECHA	DIC. 2025	DIC. 2025	
MODIFICADO 3 PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
APOYOS TIPO	5	2	S/E	

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Tipo (m)	Armado				Código armado	Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"		
1	FL	A	GCO-40000	20	5,6	4,7	5,6	4,2 - 3,5	N1123E	13.025
2	AL-AM	A	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	7.925
3	AL-SU	S	CO-9000	27	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.324
4	AL-SU	S	CO-9000	18	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	5.620
5	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
6	AN-ANC	A	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	9.771
7	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	6.671
8	AL-AM	A	CO-12000	15	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.359
9	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.980
10	AL-SU	S	CO-9000	27	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.324
11	AN-ANC	A	CO-27000	15	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	8.129
12	AL-AM	A	CO-15000	15	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	5.876
13	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
14	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
15	AN-ANC	A	CO-27000	30	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	12.705
16	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
17	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
18	AL-AM	A	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	6.539
19	AL-SU	S	CO-9000	33	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	8.783
20	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	6.671
21	AL-SU	S	CO-12000	33	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.333
22	AL-AM	A	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	7.925
23	AN-ANC	A	CO-33000	50	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	24.023
24	AL-AM	A	CO-15000	50	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	16.220
25	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.980
26	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
27	AL-AM	A	CO-9000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.699
28	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
29	AL-AM	A	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	6.539
30	AN-ANC	A	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	5,6 - 3,5	N1234	14.310
31	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
32	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
33	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.980
34	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	6.671
35	AN-ANC	A	CO-27000	24	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	10.484
36	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	5.980
37	AL-SU	S	CO-9000	21	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	6.045
38	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
39	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
40	AN-ANC	A	CO-33000	15	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	8.659
41	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
42	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
43	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
44	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	7.956
45	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
46	AN-ANC	A	CO-18000	33	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	11.243
47	AL-AM	A	CO-12000	36	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	10.155
48	AL-AM	A	CO-15000	55	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	17.817
49	AN-ANC	A	IME-400	55	8	7	7	6,3 - 3	DC	15.705
50	AN-ANC	A	IME-400	30	8	7	7	6,3 - 3	DC	12.705
51	AN-ANC	A	IME-400	35	8	7	7	6,3 - 3	DC	13.705
52	AL-AM	A	CO-15000	36	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	11.083
53	AN-ANC	A	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	9.771
54	AN-ANC	A	HAR-13000	15	1,2	-	-	-	POR	11.200
55	AN-ANC	A	CO-18000	33	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	N3787	11.340
56	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	10.756
57	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
58	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	N3785	9.633
59	AN-ANC	A	CO-27000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	N3786	8.874
60	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	5,6	4,2 - 3,5	N1123E	11.320

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo dimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)
				a	h	b	H	c	
1	GCO-40000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,40	0,90	1,30	4,05	6,28	26,68
2	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,40
3	CO-9000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,45	0,45	0,90	2,65	6,40	7,60
4	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,20
5	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12
6	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,15	0,70	1,30	3,70	5,35	22,60
7	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,44
8	CO-12000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,35	1,00	2,95	4,32	9,76
9	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92
10	CO-9000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,45	0,45	0,90	2,65	6,40	7,60
11	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,15	0,70	1,30	3,65	4,32	22,32
12	CO-15000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,75	0,55	1,10	3,10	4,32	13,28
13	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00
14	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76
15	CO-27000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,20	0,75	1,30	3,75	6,95	23,32
16	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12
17	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12
18	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08
19	CO-9000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43	7,72
20	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,44
21	CO-12000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,55	0,45	1,00	3,05	7,43	10,52
22	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,40
23	CO-33000-50	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,35	0,80	1,30	3,95	10,45	25,84
24	CO-15000-50	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,30	0,55	0,90	3,10	10,45	9,80
25	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92
26	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76
27	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,20
28	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76
29	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08
30	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,40	0,90	1,30	4,05	7,30	26,68
31	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12
32	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00
33	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92
34	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,44
35	CO-27000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,20	0,75	1,30	3,70	5,92	23,04
36	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92
37	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,32
38	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00
39	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00
40	CO-33000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,40	0,90	1,30	3,85	4,32	25,64
41	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76
42	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76
43	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00
44	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,75	6,95	7,76
45	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12
46	CO-18000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,85	0,65	1,10	3,40	7,43	15,00
47	CO-12000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,55	0,45	1,00	3,15	7,97	10,80
48	CO-15000-55	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,70	0,50	1,10	3,20	11,15	13,40
49	IME-400-55	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	3,85	1,75	1,70	4,65	11,15	67,77
50	IME-400-30	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	3,80	1,75	1,70	4,50	7,81	67,77
51	IME-400-35	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	3,85	1,75	1,70	4,55	8,48	67,77
52	CO-15000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,80	0,60	1,10	3,30	7,97	14,32
53	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,15	0,70	1,30	3,70	5,35	22,60
54	HAR-13000-15	Normal	3 x Monobloque	2,00	-	-	2,80	-	33,60
55	CO-18000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,85	0,65	1,10	3,40	7,43	15,00
56	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,90	8,50	8,12
57	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00
58	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	1,40	0,45	0,90	2,85	7,97	8,00
59	CO-27000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,10	0,65	1,30	3,70	4,85	22,20
60	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cuev a)	2,35	0,85	1,30	4,00	5,27	25,88

COLEGIO OF