



**PROYECTO
PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE FRUIZ**

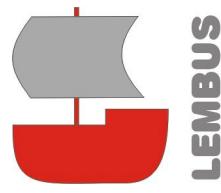


Titular: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.

Situación: BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ,
GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)

Autor: JUAN JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.I.I.G.)

Fecha: MARZO 2025



Ref. 20240909.S.2

DECLARACIÓN RESPONSABLE

D. Juan José González Fernández, con DNI 32.646.000-F, al servicio de la sociedad Lembus Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L., con domicilio en la Calle María Puga Cerdido, nº 6, Entlo. B, código postal 15009, provincia de A Coruña, con la titulación de Ingeniero Industrial, colegiado nº 1267 del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia (I.C.O.I.I.G.),

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD:

- Que poseo a titulación de Ingeniero Industrial indicada anteriormente.
- Que de acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la redacción y firma del trabajo denominado:

Proyecto de Ejecución Parque Eólico Sollube Gane, en los términos municipales de Bermeo, Meñaka, Arrieta, Mungia, Fruiz, Gamiz-Fika y Zamudio (Provincia de Bizkaia, Euskadi), redactado en **marzo de 2025** para la sociedad Savanna Power Solar 19, S.L.

- Que no estoy inhabilitado, ni administrativa ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho trabajo.
- Que el Proyecto no responde a ninguno de los trabajos profesionales recogidos en el Art. 2 del R.D. 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.
- Que el Proyecto cumple toda la normativa vigente de aplicación a la instalación, a los efectos de lo establecido en el Art. 53.1.b de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico.
- Que dispongo del correspondiente seguro de responsabilidad civil profesional contratado con la aseguradora Lloyd's Insurance Company, S.A., nº de póliza BASWZ167112195491A, con fecha de vencimiento 30.01.2026 y capital asegurado de UN MILLÓN DE EUROS (1.000.000 €).

Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y se firma la presente declaración responsable de veracidad de los datos e información anteriores.

A Coruña, 28 de abril de 2025

Fdo. Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1267 (I.C.O.I.I.G.)

ÍNDICE GENERAL

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
*SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE FRUIZ***

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anexo 7. Estudio de campos magnéticos

Anexo 11. Programa de ejecución

DOCUMENTO III. PRESUPUESTO

DOCUMENTO IV. PLANOS

Euskadi, marzo de 2025



Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1267 (I.C.O.I.I.G)

MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE FRUÍZ

MEMORIA

1. OBJETO	1
2. PETICIONARIO DEL PROYECTO Y TITULAR DE LA SOLICITUD.	1
3. SITUACIÓN.....	1
4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	2
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
6. OBRAS E INSTALACIONES PREVISTAS EN EL MUNICIPIO DE FRUÍZ	3
7. DESCRIPCIÓN.....	3
7.1. Línea A.T. 30 kV de evacuación.....	3
7.1.1. Descripción general.....	3
7.1.2. Trazado.....	3
7.1.3. Tramos aéreos.....	4
8. PRESUPUESTO.	17
9. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	17
10. CONCLUSIÓN.....	17

PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE

SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE FRUIZ

MEMORIA

1. OBJETO.

El objeto del Proyecto es la descripción, cálculo y valoración de las obras e instalaciones necesarias para la construcción, puesta en funcionamiento y explotación del Parque Eólico Sollube Gane, constituido por 6 aerogeneradores de 4,99 MW, lo que supone una potencia total instalada de 29,94 MW, que se situará en los términos municipales de Bermeo, Meñaka, Arrieta, Mungia, Fruiz, Gamiz-Fika y Zamudio, en la provincia de Bizkaia.

El documento servirá de base para la solicitud de la autorización administrativa previa de la instalación según lo previsto en el artículo 7 del Decreto 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de parques eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

El objeto de la presente Separata es informar al Excmo. Ayuntamiento de Fruiz sobre las obras e instalaciones contempladas en el Proyecto y, en particular, las situadas en este municipio, a fin de recabar el preceptivo informe de dicho organismo.

2. PETICIONARIO DEL PROYECTO Y TITULAR DE LA SOLICITUD.

El Peticionario del Proyecto y Titular de la solicitud de autorización administrativa es la sociedad Savanna Power Solar 19, S.L., con CIF B02993608 y domicilio en c/ Albert Einstein, s/n, Edificio Insur Cartuja, Planta 3, Módulo 4, 41092 Sevilla, teléfono de contacto 653 246 650 y correo electrónico arena.paisvasco@arenapower.com.

3. SITUACIÓN.

Las obras e instalaciones contempladas en el Proyecto se situarán en los términos municipales de Bermeo, Meñaka, Arrieta, Mungia, Fruiz, Gamiz-Fika y Zamudio, todos ellos en la provincia de Bizkaia, encuadrándose en las hojas nº 38, 61 y 62 del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000, de acuerdo con lo indicado en el plano nº 01 adjunto.

4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

Nombre de la instalación	Parque Eólico Sollube Gane
Número de aerogeneradores	6
Potencia total	29,94 MW
Municipios:	
- Bermeo	
- Meñaka	
- Arrieta	
- Mungia	
- Fruiz	
- Gamiz-Fika	
- Zamudio	
Provincia	Bizkaia
Plazo de ejecución	10 meses

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El Parque Eólico Sollube Gane tendrá una potencia instalada de 29,94 MW, y estará constituido por 6 aerogeneradores de 155 metros de diámetro de rotor y 117,5 metros de altura del buje, con una potencia unitaria de 4,99 MW.

La ruta de acceso al parque eólico partirá de la carretera BI-20 hasta la población de Munguía, continuando por la carretera BI-635 hasta el p.k. 31+000, donde se toma la carretera BI-4207, que conduce al emplazamiento previsto para el parque.

Para permitir el acceso hasta cada posición, se acondicionarán viales con las características que más adelante se indican, así como las plataformas y áreas auxiliares necesarias para el montaje mecánico de los aerogeneradores y de la torre meteorológica.

Cada generador se conectará individualmente a su centro de transformación 0,69/30 kV, ubicado en el interior del propio aerogenerador. Dichos centros de transformación estarán así mismo conectados entre sí y con el centro de seccionamiento de 30 kV donde se efectuará la medida fiscal de la energía generada en la planta eólica.

Para la conexión del parque eólico a la Red de Distribución, se construirá una línea eléctrica de 30 kV que conectarán el centro de seccionamiento con la subestación Zamudio, cuyo titular la empresa distribuidora i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (i-DE), y que estará constituida por 3 tramos subterráneos y 2 tramos aéreos, con una longitud total de 12,7 km.

6. OBRAS E INSTALACIONES PREVISTAS EN EL MUNICIPIO DE FRUIZ.

Se situarán en terrenos del ayuntamiento de Fruiz las siguientes obras e infraestructuras contempladas en el Proyecto:

- Línea A.T. 30 kV de evacuación. Tramo 2 (aéreo)
L = 2.585 m, apoyos 22 a 27 y 29 a 35.
- Accesos a los apoyos.

7. DESCRIPCIÓN.

7.1. LÍNEA A.T. 30 kV DE EVACUACIÓN.

7.1.1. Descripción general.

Para la conexión del parque eólico Sollube Gane a la Red de Distribución de energía eléctrica, se contempla la construcción de una línea eléctrica de alta tensión (30 kV) que conectará el centro de seccionamiento del parque con la subestación Zamudio (i-DE), discurriendo por los municipios de Meñaka, Fruiz, Gamiz-Fika y Zamudio (Bizkaia).

En los siguientes apartados se describe la infraestructura prevista.

7.1.2. Trazado.

El origen de la línea será el punto de entrada en la subestación Zamudio (i-DE), en el municipio de Zamudio, y el final de la línea será la celda de salida en el centro de seccionamiento del Parque Eólico Sollube Gane, en el término municipal de Meñaka, discurriendo su trazado por los municipios de Zamudio, Gamiz-Fika Fruiz y Meñaka (Bizkaia).

La instalación tendrá una longitud total de 12,7 km, y estará constituida por los siguientes tramos:

- Tramo 1, doble circuito subterráneo, entre la subestación Zamudio (i-DE) y el apoyo nº 1 del tramo 2, con una longitud de 1.402 m, discurriendo íntegramente por terrenos del municipio de Zamudio.
- Tramo 2, doble circuito aéreo, entre los apoyos nº 1 y 3, con una longitud de 625 m, discurriendo íntegramente por terrenos del municipio de Zamudio.
- Tramo 3, doble circuito subterráneo, entre el apoyo nº 3 del tramo 2 y el apoyo nº 4 del tramo 4, con una longitud de 343 m, discurriendo íntegramente por terrenos del municipio de Zamudio.
- Tramo 4, doble circuito aéreo, entre los apoyos nº 4 y 43, con una longitud de 8.871 m, discurriendo por terrenos de los municipios de Zamudio, Gamiz-Fika, Fruiz y Meñaka.

- Tramo 5, doble circuito subterráneo, entre el apoyo nº 43 del tramo 4 y el centro de seccionamiento del parque eólico Sollube Gane, con una longitud de 1.489 m, discurriendo íntegramente por terrenos del municipio de Meñaka.

7.1.3. Tramos aéreos.

7.1.3.1. Alineaciones.

Tramo 2 (apoyos 1 a 3)

Alineación	Apoyos	Long. (m)	Ángulo Alin. Anterior	Municipios
1	1 - 2	277,31	-	Zamudio
2	2 - 4	629,82	161,34	Zamudio
3	4 - 8	846,80	186,94	Zamudio

Tramo 4 (apoyos 4 a 43)

Alineación	Apoyos	Long. (m)	Ángulo Alin. Anterior	Municipios
4	8 - 11	927,87	163,60	Zamudio
5	11 - 12	348,21	158,72	Zamudio
6	12 - 18	1.519,57	150,87	Zamudio / Gamiz-Fika
7	18 - 19	377,80	160,49	Gamiz-Fika
8	19 - 26	1.534,66	184,43	Gamiz-Fika / Fruiz
9	26 - 28	417,51	161,44	Gamiz-Fika / Fruiz
10	28 - 31	558,29	149,87	Gamiz-Fika / Fruiz
11	31 - 33	453,80	156,24	Fruiz
12	33 - 36	562,92	193,28	Fruiz / Meñaka
13	36 - 41	933,51	172,97	Meñaka
14	41 - 42	156,47	155,33	Meñaka
15	42 - 43	233,03	166,96	Meñaka

7.1.3.2. Apoyos y armados.

Los apoyos serán metálicos de celosía, construidos con perfiles de acero galvanizado atornillables.

A efectos de cálculo, se han seleccionado apoyos de las series Halcón y Halcón Real, Águila Real, y Cónedor y Gran Cónedor del fabricante Industrias Mecánicas de Extremadura, S.A. (Imedexsa).

Serie Halcón y Halcón Real

Los apoyos de las series Halcón y Halcón Real son de cimentación tipo monobloque, constituidos por un fuste formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada y una cabeza formada por tramos prismáticos de sección también cuadrada, con celosía sencilla en las caras en la serie Halcón y celosía doble en la serie Halcón real.

La anchura de la cabeza es de 1 m para todos los apoyos de la serie Halcón y para los de esfuerzo útil hasta 7000 kg de la serie Halcón Real, siendo de 1,2 m para los de esfuerzo útil superior.

Los apoyos se designan mediante las referencias:

H-XXXX-YY
HA-XXXX-YY

donde:

H = Serie Halcón
HA = Serie Halcón Real
XXXX = Esfuerzo útil, kg
YY = Altura total desde la cruceta inferior a la base del apoyo, m

Serie Águila Real

Los apoyos de la serie Águila Real son de cimentación fraccionada, constituidos por un fuste formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada y una cabeza formada por tramos prismáticos de sección también cuadrada, con celosía doble en las caras.

La anchura de la cabeza es de 1 m para los apoyos de esfuerzo útil hasta 6000 kg, siendo de 1,2 m para los de esfuerzo útil superior.

Los apoyos se designan mediante la referencia:

AGR-XXXX-YY

donde:

AGR = Serie Águila Real
XXXX = Esfuerzo útil, kg
YY = Altura útil desde la cruceta inferior al terreno, m

Serie Cóndor y Gran Cóndor

Los apoyos de las series Cóndor y Gran Cóndor son de cimentación fraccionada, constituidos por un fuste formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada y una cabeza formada por tramos prismáticos de sección también cuadrada, con celosía doble en las caras.

La anchura de la cabeza es de 1,5 m para los apoyos de la serie Cóndor y de 2,0 m para los de la serie Gran Cóndor.

Los apoyos se designan mediante las referencias:

CO-XXXX-YY
GCO-XXXX-YY

donde:

CO = Serie Cóndor
GCO = Serie Gran Cóndor
XXXX = Esfuerzo útil, kg
YY = Altura útil desde la cruceta inferior al terreno, m

Disposición de armados

Los armados estarán constituidos por crucetas de celosía, construidas con perfiles de acero galvanizado en disposición “barril” para doble circuito, con una cúpula en su parte superior para anclaje del cable de protección-comunicaciones.

Apoyos con paso aéreo-subterráneo (PAS)

La conversión aérea-subterránea en los apoyos extremos de los tramos aéreos se resuelven mediante apoyos de paso aéreo-subterráneo (PAS) de la serie Gran Cóndor para doble circuito. Las características de estos apoyos son idénticas a las descritas para todos los apoyos de la serie.

Los armados son específicos, con soportes adicionales mediante crucetas rectas para la aparamenta, dispuestas en la unión entre el fuste y la cabeza del apoyo.

7.1.3.3. Recopilación de apoyos y coordenadas UTM.

En el siguiente cuadro se recogen los apoyos seleccionados junto con su función en la línea y las coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30) de cada torre, así como la cota del terreno en cada caso expresada en metros sobre el nivel del mar.

Tramo 2 (apoyos 1 a 3)

Nº Apoyo	Función	Apoyo	Armado	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota Z (m)
1	FL	CO-33000-12	N1111	511.238,25	4.795.459,88	146,40
2	AN-AM	CO-27000-21	N1111	511.509,42	4.795.517,93	182,54
3	FL	GCO-40000-20	N1111	511.829,97	4.795.383,79	204,63

Tramo 4 (apoyos 4 a 43)

Nº Apoyo	Función	Apoyo	Armado	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota Z (m)
4	FL	GCO-40000-25	N1111	512.090,42	4.795.274,80	247,42
5	AL-AM	HAR-9000-24	N1112	512.304,77	4.795.233,32	267,15
6	AL-AM	HAR-5000-18	N1111	512.561,19	4.795.183,70	320,37

Nº Apoyo	Función	Apoyo	Armado	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota Z (m)
7	AL-SU	HA-3500-19	N3221	512.726,47	4.795.151,72	327,49
8	AN-AM	AGR-21000-16	N1111	512.921,79	4.795.113,92	332,62
9	AL-SU	HAR-5000-24	N3111	513.081,95	4.794.960,79	315,60
10	AL-SU	HA-6000-19	N3221	513.328,19	4.794.725,36	319,21
11	AN-AM	CO-27000-18	N1111	513.592,45	4.794.472,70	319,26
12	AN-AM	CO-33000-18	N1111	513.938,38	4.794.432,93	329,20
13	AL-AM	HAR-5000-27	N1111	514.100,51	4.794.558,06	319,57
14	AL-SU	HA-3500-28	N3221	514.264,64	4.794.684,73	255,99
15	AL-AM	HAR-7000-22	N2111	514.396,74	4.794.786,69	199,77
16	AL-AM	CO-7000-36	N1111	514.660,95	4.794.990,61	114,14
17	AL-SU	HAR-5000-29	N2552	514.879,13	4.795.159,00	101,51
18	AN-AM	CO-33000-18	N1111	515.141,33	4.795.361,37	96,85
19	AN-AM	AGR-18000-16	N2111	515.250,39	4.795.723,08	76,68
20	AL-SU	HAR-5000-22	N3111	515.401,44	4.795.976,56	97,16
21	AL-AM	HA-4500-19	N2111	515.546,99	4.796.220,79	133,37
22	AL-SU	HA-2500-19	N3111	515.618,66	4.796.341,04	125,35
23	AL-AM	HA-3500-21	N2111	515.687,33	4.796.456,28	90,98
24	AL-AM	HA-4500-16	N2111	515.809,76	4.796.661,71	60,38
25	AL-AM	HAR-5000-11	N1111	515.929,20	4.796.862,12	35,92
26	AN-AM	CO-33000-15	N1111	516.036,04	4.797.041,40	35,78
27	AL-SU	HAR-5000-24	N3111	516.235,04	4.797.132,10	37,86
28	AN-AM	CO-33000-24	N1111	516.415,94	4.797.214,56	38,16
29	AL-SU	HA-3500-28	N3221	516.482,13	4.797.392,74	38,70
30	AL-AM	HAR-5000-27	N1111	516.551,86	4.797.580,43	40,06
31	AN-AM	CO-33000-24	N1111	516.610,36	4.797.737,91	66,80
32	AL-SU	HAR-5000-24	N3111	516.546,52	4.797.923,25	57,93
33	AN-AM	HAR-9000-18	N1112	516.462,58	4.798.166,98	59,52
34	AL-SU	HAR-5000-24	N3111	516.418,31	4.798.359,40	60,31
35	AL-SU	HAR-5000-36	N3111	516.374,30	4.798.550,65	57,20
36	AN-AM	AGR-21000-27	N1111	516.336,36	4.798.715,57	53,42
37	AL-SU	HAR-5000-27	N3111	516.387,04	4.798.967,65	56,54
38	AL-SU	HA-3500-21	N3221	516.420,89	4.799.136,02	60,97
39	AL-SU	HA-3500-21	N3221	516.463,07	4.799.345,78	65,50
40	AL-SU	HA-2500-21	N3221	516.497,32	4.799.516,13	69,18
41	AN-AM	CO-27000-18	N1111	516.520,37	4.799.630,76	73,63
42	AN-AM	AGR-21000-16	N1111	516.642,94	4.799.728,00	78,71

Nº Apoyo	Función	Apoyo	Armado	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota Z (m)
43	FL	GCO-40000-15	N1111	516.729,62	4.799.944,31	88,86

7.1.3.4. Cimentaciones.

Cimentaciones monobloque

La cimentación de los apoyos de las series Halcón y Halcón Real serán de tipo monobloque, constituidas por un único macizo prismático de sección cuadrada, de hormigón en masa.

Cimentaciones fraccionadas

Las cimentaciones de los apoyos de las series Águila Real, Cóndor y Gran Cóndor serán de tipo fraccionado, constituidas por cuatro macizos prismáticos independientes de sección cuadrada con cueva, de hormigón en masa.

Relación de cimentaciones

En el siguiente cuadro se recogen las cimentaciones adoptadas para los apoyos, con indicación del tipo de cimentación y las dimensiones en cada caso.

Tramo 2 (apoyos 1 a 3)

Nº Apoyo	Función	Apoyo	Tipo	a (m)	H (m)	b (m)	h (m)	c (m)
1	FL	CO-33000-12	Fraccionada	2,05	0,65	1,3	3,7	3,8
2	AN-AM	CO-27000-21	Fraccionada	1,85	0,45	1,3	3,6	5,35
3	FL	GCO-40000-20	Fraccionada	2,2	0,75	1,3	3,6	6,28

Tramo 4 (apoyos 4 a 43)

Nº Apoyo	Función	Apoyo	Tipo	a (m)	H (m)	b (m)	h (m)	c (m)
4	FL	GCO-40000-25	Fraccionada	2,25	0,8	1,3	3,6	7,3
5	AL-AM	HAR-9000-24	Monobloque	2,45	2,75			
6	AL-AM	HAR-5000-18	Monobloque	1,78	2,38			
7	AL-SU	HA-3500-19	Monobloque	1,82	2,23			
8	AN-AM	AGR-21000-16	Fraccionada	2	0,65	1,2	3,35	3,5
9	AL-SU	HAR-5000-24	Monobloque	2,06	2,48			
10	AL-SU	HA-6000-19	Monobloque	1,84	2,53			
11	AN-AM	CO-27000-18	Fraccionada	1,8	0,45	1,3	3,55	4,85
12	AN-AM	CO-33000-18	Fraccionada	2	0,6	1,3	3,8	4,85
13	AL-AM	HAR-5000-27	Monobloque	2,13	2,51			

Nº Apoyo	Función	Apoyo	Tipo	a (m)	H (m)	b (m)	h (m)	c (m)
14	AL-SU	HA-3500-28	Monobloque	2,16	2,36			
15	AL-AM	HAR-7000-22	Monobloque	2,24	2,56			
16	AL-AM	CO-7000-36	Fraccionada	1,25	0,35	0,9	2,8	7,06
17	AL-SU	HAR-5000-29	Monobloque	2,24	2,54			
18	AN-AM	CO-33000-18	Fraccionada	2	0,6	1,3	3,8	4,85
19	AN-AM	AGR-18000-16	Fraccionada	1,85	0,55	1,2	3,15	3,5
20	AL-SU	HAR-5000-22	Monobloque	1,96	2,46			
21	AL-AM	HA-4500-19	Monobloque	1,83	2,35			
22	AL-SU	HA-2500-19	Monobloque	1,81	2,07			
23	AL-AM	HA-3500-21	Monobloque	1,91	2,27			
24	AL-AM	HA-4500-16	Monobloque	1,74	2,3			
25	AL-AM	HAR-5000-11	Monobloque	1,54	2,2			
26	AN-AM	CO-33000-15	Fraccionada	2,05	0,65	1,3	3,7	4,32
27	AL-SU	HAR-5000-24	Monobloque	2,06	2,48			
28	AN-AM	CO-33000-24	Fraccionada	2,05	0,65	1,3	3,8	5,92
29	AL-SU	HA-3500-28	Monobloque	2,16	2,36			
30	AL-AM	HAR-5000-27	Monobloque	2,13	2,51			
31	AN-AM	CO-33000-24	Fraccionada	2,05	0,65	1,3	3,8	5,92
32	AL-SU	HAR-5000-24	Monobloque	2,06	2,48			
33	AN-AM	HAR-9000-18	Monobloque	2,15	2,64			
34	AL-SU	HAR-5000-24	Monobloque	2,06	2,48			
35	AL-SU	HAR-5000-36	Monobloque	2,47	2,61			
36	AN-AM	AGR-21000-27	Fraccionada	1,95	0,65	1,2	3,4	5,06
37	AL-SU	HAR-5000-27	Monobloque	2,13	2,51			
38	AL-SU	HA-3500-21	Monobloque	1,91	2,27			
39	AL-SU	HA-3500-21	Monobloque	1,91	2,27			
40	AL-SU	HA-2500-21	Monobloque	1,9	2,11			
41	AN-AM	CO-27000-18	Fraccionada	1,8	0,45	1,3	3,55	4,85
42	AN-AM	AGR-21000-16	Fraccionada	2	0,65	1,2	3,35	3,5
43	FL	GCO-40000-15	Fraccionada	2,25	0,8	1,3	3,55	5,27

7.1.3.5. Puesta a tierra de apoyos.

Consideraciones reglamentarias

La puesta a tierra de los apoyos se realizará de acuerdo con lo indicado en el apartado 7 de la Instrucción ITC-LAT 07.

A los efectos de lo indicado en el apartado 7.3.4.2 de la Instrucción ITC-LAT 07, ninguno de los apoyos que constituyen la línea se sitúa en suelo urbano ni urbanizable, y tampoco en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica pueda ser frecuente. No obstante, los apoyos indicados a continuación se sitúan en las cercanías de carreteras, por lo que se consideran accesibles, y tendrán la consideración de apoyos frecuentados:

Apoyos frecuentados: 1 - 2 - 41 - 43

Se consideran como no frecuentados los restantes apoyos de la línea.

Por otra parte, la línea estará provista de dispositivos de desconexión automática inmediata en un tiempo inferior a 1 segundo (protecciones instaladas en la celda de protección de la subestación Zamudio).

De acuerdo con todo ello, en los apoyos no frecuentados, no es obligatorio garantizar valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles indicados en la Instrucción, ya que se puede considerar despreciable la probabilidad de acceso y la coincidencia de un fallo simultáneo. En estos casos, el sistema de puesta a tierra se considera satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, y bastará con que el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

En los apoyos considerados como frecuentados, se instalará un antiescalo aislante en la base del apoyo, de 2,5 m de altura desde el nivel del terreno, como medida adicional para cumplir la tensión de contacto. El antiescalo estará fabricado a base de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una rigidez dieléctrica tal que soporten una tensión fase-tierra de $36\text{ kV}/\sqrt{3} = 20,8\text{ kV}$, y una resistencia al impacto IK09 según Norma UNE 50102.

Sistema de puesta a tierra previsto

En los apoyos con cimentación monoblock, el sistema de puesta a tierra previsto estará compuesto por un electrodo a base de una pica de acero recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unida a la estructura del apoyo mediante un cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección y grapas de fijación adecuadas.

En los apoyos con cimentación fraccionada, el electrodo estará formado por dos picas del mismo tipo con el mismo sistema de conexión a la estructura del apoyo, todo ello según lo indicado en el plano nº 24 adjunto.

Para los apoyos considerados como frecuentados, ante la dificultad de obtener valores de la tensión de contacto inferiores al máximo reglamentario, se opta por la instalación de antiescalos aislantes en la base del apoyo, de 2,5 m de altura desde el nivel del terreno, como medida adicional de seguridad. Los antiescalos estarán constituidos por planchas de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una rigidez dieléctrica tal que soporten una tensión fase-tierra de $36\text{ kV}/\sqrt{3} = 20,8\text{ kV}$, y una resistencia al impacto IK09 según Norma UNE 50102, de acuerdo con lo indicado en el plano nº 26 adjunto.

Finalmente, en los apoyos con paso aéreo-subterráneo, la conexión a tierra de los pararrayos se realizará mediante un cable independiente de cobre con aislamiento de polietileno reticulado RZ1 0,6/1 KV 1x120 mm², conectado directamente al terminal principal de tierra del apoyo.

7.1.3.6. Señalización y aviso de peligro.

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 metros, en la que se indicará: el número asignado a cada apoyo en el presente Proyecto, la tensión nominal de la línea (30 kV), el símbolo de peligro eléctrico y el logotipo de la empresa titular de la instalación.

Además, en todos los apoyos deberá estar claramente identificado el fabricante y tipo de apoyo.

7.1.3.7. Conductores y cables.

Conductores de fase

La línea estará constituida por dos circuitos trifásicos con conductores desnudos de aluminio con alma de acero, en configuración dúplex (dos conductores por fase) de las siguientes características:

Designación	242-AL1/39-ST1A
Diámetro total	21,8 mm
Sección total	281,1 mm ²
Peso unitario	0,976 kg/m
Carga de rotura	8620 kg
Módulo elástico	7700 kg/mm ²
Coeficiente de dilatación lineal	1,89·10 ⁻⁵ °C
Resistencia eléctrica a 20 °C	0,1195 Ω/km

Cable de protección-comunicaciones

Para la protección de la instalación contra sobrecargas producidas por impacto de rayo, se instalará, sobre las correspondientes cúpulas instaladas en la parte superior de las torres, un cable combinado de protección / comunicaciones, de las siguientes características:

Designación	OPGW-48
Diámetro total	17 mm
Sección total	180 mm ²
Peso unitario	0,624 kg/m
Carga de rotura	8000 kg
Módulo elástico	12000 kg/mm ²
Coeficiente de dilatación lineal	1,5·10 ⁻⁵ °C

7.1.3.8. Aislamiento y herrajes.

Niveles de aislamiento

Los niveles de aislamiento normalizados mínimos correspondientes a la tensión más elevada de la línea (36 kV) son los especificados en la Tabla 12 de la Instrucción ITC-LAT 07:

Tensión soportada a frecuencia industrial (valor eficaz)	70 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo (valor de cresta)	170 kV

El nivel de contaminación de la zona se elige de acuerdo con lo indicado en la tabla 14 de la Instrucción, correspondiendo en este caso un Nivel de contaminación I (zonas agrícolas y montañosas, situadas a más de 10 km del mar), siendo la longitud de la línea de fuga recomendada en este caso de 16 mm/kV.

Cadenas de suspensión y amarre para los conductores de fase

Para la sujeción de los conductores de fase, se emplearán cadenas de suspensión en apoyos de alineación y cadenas de amarre en apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea, todas ellas con aisladores de vidrio de tipo caperuza y vástago, y herrajes de acero galvanizado en caliente, con coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 con respecto a su carga de rotura.

La composición de las cadenas es la siguiente:

- Cadenas de suspensión: constituidas por una grapa de suspensión armada, rótula corta, 4 aisladores U-160 BS, una anilla bola y un grillete recto.
- Cadenas de amarre (dobles): constituidas por dos grapas de amarre, grillete recto, una rótula corta, 4 aisladores U-160 BS, una anilla de bola, y un grillete recto.

El nivel de aislamiento, para la cadena de 4 elementos en ambos casos, será de 31,11 mm/kV, superior por tanto al recomendado en función del nivel de polución de la zona.

Herrajes de suspensión y amarre para el cable de protección-comunicaciones

Para la sujeción del cable de protección / fibra óptica, se emplearán conjuntos de amarre o suspensión coincidiendo con el tipo de cadena instalada para los conductores de fase.

La composición de las cadenas es la siguiente:

- Herrajes de suspensión: constituidas por un conector de puesta a tierra, una grapa de conexión paralela, una grapa de suspensión armada, eslabón revirado y grillete recto.
- Herrajes de amarre: constituidas por un conector de puesta a tierra, una retención preformada, un guardacabos, un tirante y un grillete recto.

7.1.3.9. Accesorios.

Se contemplan en el proyecto los siguientes accesorios:

- Antivibradores: se contempla la instalación, en los conductores de fase y cable de protección, de un amortiguador en cada extremo de aquellos vanos de longitud superior a 300 metros.
Los amortiguadores serán de tipo stockbridge, constituidos por una grapa de aleación de aluminio, contrapesos de acero forjado galvanizado en caliente y cable portor de acero galvanizado en caliente.
- Salvapájaros: se contempla la instalación de dispositivos salvapájaros sobre el cable de tierra, a fin de mitigar el riesgo de colisión de aves sobre el tendido.

Estos dispositivos serán de tipo espiral, fabricados con PVC resistente a la intemperie y a los rayos UV, instalados cada 10 metros en el cable de protección-comunicaciones.

7.1.3.10. Distancias de seguridad y prescripciones especiales.

Distancias de aislamiento eléctrico

Los valores de aislamiento eléctrico se establecen en la tabla 15 de la Instrucción ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la red, siendo en este caso:

$$U_s = 36 \text{ kV}$$

$$D_{el} = 0,35 \text{ m}$$

$$D_{pp} = 0,40 \text{ m}$$

Prescripciones especiales

En los cruzamientos y paralelismos con otras líneas o con vías de comunicación, con objeto de reducir la probabilidad de accidente aumentando la seguridad de la línea, se adoptan las prescripciones especiales detalladas en el apartado 5.3 de la Instrucción. En particular:

- Ningún conductor o cable de tierra tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN, y no presentarán ningún empalme en el vano de cruce, admitiéndose durante la explotación y por causa de la reparación de averías, la existencia de un empalme por vano.
- Los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán incrementarse en un 25 %.

Relación de cruzamientos

Nº Cruz.	Vano	UTM X (m)	UTM Y (m)	Municipio	Elemento afectado	Titular
CR.1	1 - 2	511.333	4.795.480	Zamudio	Tendido Telef.	Telefónica
CR.2	1 - 2	511.353	4.795.485	Zamudio	Tendido BT	i-DE
CR.3	2 - 3	511.628	4.795.468	Zamudio	Tendido Telef.	Telefónica
CR.4	2 - 3	511.659	4.795.455	Zamudio	Carretera local	Ayto. de Zamudio
CR.5	2 - 3	511.662	4.795.454	Zamudio	Tendido BT	i-DE
CR.6	2 - 3	511.664	4.795.453	Zamudio	Tendido BT	i-DE
CR.7	15 - 16	514.596	4.794.940	Gamiz-Fika	L.A.T. 400 kV Gatika-Güeñes	REE
CR.8	16 - 17	514.773	4.795.077	Gamiz-Fika	Cauce s/n	URA
CR.9	17 - 18	515.041	4.795.284	Gamiz-Fika	Cauce s/n	URA
CR.10	18 - 19	515.148	4.795.382	Gamiz-Fika	Tendido BT	i-DE
CR.11	18 - 19	515.177	4.795.480	Gamiz-Fika	Línea A.T. 20 kV	i-DE
CR.12	18 - 19	515.187	4.795.512	Gamiz-Fika	Tendido Telef.	Telefónica

Nº Cruz.	Vano	UTM X (m)	UTM Y (m)	Municipio	Elemento afectado	Titular
CR.13	18 - 19	515.193	4.795.534	Gamiz-Fika	Carretera BI-3102	D.F. Bizkaia
CR.14	18 - 19	515.215	4.795.605	Gamiz-Fika	L.A.T. 400 kV Gatika-Amorebieta	REE
CR.15	18 - 19	515.222	4.795.630	Gamiz-Fika	Carretera local	Ayto. de Gamiz-Fika
CR.16	19 - 20	515.284	4.795.780	Gamiz-Fika	Tendido BT	i-DE
CR.17	20 - 21	515.545	4.796.217	Gamiz-Fika	Tendido Telef.	Telefónica
CR.18	21 - 22	515.566	4.796.253	Gamiz-Fika	Carretera local	Ayto. de Gamiz-Fika
CR.19	21 - 22	515.568	4.796.256	Gamiz-Fika	Tendido BT	i-DE
CR.20	24 - 25	515.856	4.796.740	Fruiz	Carretera local	Ayto. de Fruiz
CR.21	24 - 25	515.899	4.796.812	Fruiz	Arroyo Presatxuko	URA
CR.22	24 - 25	515.916	4.796.840	Fruiz	Tendido BT	i-DE
CR.23	25 - 26	515.948	4.796.894	Fruiz	L.A.T. 400 kV Azpeitia-Gatika	REE
CR.24	25 - 26	515.970	4.796.930	Gamiz-Fika	Cauce s/n	URA
CR.25	27 - 28	516.376	4.797.196	Gamiz-Fika	Cauce s/n	URA
CR.26	28 - 29	516.454	4.797.317	Fruiz	Cauce s/n	URA
CR.27	28 - 29	516.478	4.797.381	Fruiz	Camino	Ayto. de Fruiz
CR.28	29 - 30	516.538	4.797.544	Fruiz	Tendido Telef.	Telefónica
CR.29	30 - 31	516.559	4.797.598	Fruiz	Cauce s/n	URA
CR.30	30 - 31	516.579	4.797.655	Fruiz	Carretera BI-2121	D.F. Bizkaia
CR.31	30 - 31	516.608	4.797.731	Fruiz	Camino	Ayto. de Fruiz
CR.32	32 - 33	516.545	4.797.928	Fruiz	Línea A.T. 20 kV	i-DE
CR.33	33 - 34	516.450	4.798.222	Fruiz	Carretera BI-3123	D.F. Bizkaia
CR.34	33 - 34	516.447	4.798.236	Fruiz	Tendido Telef.	Telefónica
CR.35	33 - 34	516.421	4.798.347	Fruiz	Tendido BT	i-DE
CR.36	35 - 36	516.362	4.798.603	Fruiz	L.A.T. 132 kV Gatika-Euba	i-DE
CR.37	35 - 36	516.358	4.798.624	Fruiz	Arroyo Abio	URA
CR.38	36 - 37	516.383	4.798.947	Meñaka	Línea A.T. 20 kV	i-DE
CR.39	37 - 38	516.397	4.799.015	Meñaka	Carretera local	Ayto. de Meñaka
CR.40	37 - 38	516.407	4.799.065	Meñaka	Carretera local	Ayto. de Meñaka
CR.41	40 - 41	516.501	4.799.536	Meñaka	Arroyo Arkatxegi	URA
CR.42	41 - 42	516.540	4.799.646	Meñaka	Tendido Telef.	Telefónica
CR.43	41 - 42	516.542	4.799.648	Meñaka	Tendido BT	i-DE
CR.44	41 - 42	516.543	4.799.649	Meñaka	Carretera local	Ayto. de Meñaka

Nº Cruz.	Vano	UTM X (m)	UTM Y (m)	Municipio	Elemento afectado	Titular
CR.45	42 - 43	516.722	4.799.926	Meñaka	Carretera local	Ayto. de Meñaka

Acrónimos empleados en la tabla:

URA = URA - Agencia Vasca del Agua

i-DE = i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

REE = Red Eléctrica de España, S.A.

D.F. Bizkaia = Exma. Diputación Foral de Bizkaia

Distancia sobre el terreno y cruzamientos con caminos o cauces no navegables

La altura mínima de los conductores sobre el terreno, o sobre caminos no asfaltados y cauces no navegables será de 6 m.

Cruzamientos con carreteras

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de 7 m. Por otra parte, los apoyos se situarán a distancias superiores a las indicadas en el punto 5.7 de la Instrucción.

Cruzamientos con otros tendidos eléctricos

En los cruces con otras líneas eléctricas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión, la que se instale con posterioridad.

La distancia entre conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor que la indicada en el siguiente cuadro, en función de la tensión de la línea inferior (mínimo = 2 m):

Un (kV)	Um (kV)	Tipo cruz.	Dadd (m)	Del (m)	Dmín (m)
20	24	Superior	1,50	0,22	2,00
30	36	Superior	1,50	0,35	2,00
45	52	Inferior	1,50	0,35	2,00
66	72,5	Inferior	1,50	0,35	2,00
132	145	Inferior	1,50	0,35	2,00
220	245	Inferior	1,50	0,35	2,00
400	420	Inferior	1,50	0,35	2,00

Por otra parte, la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a la indicada en el siguiente cuadro, en función de la tensión de la línea existente:

Un (kV)	Um (kV)	Tipo cruz.	Dadd (m) (*)	Dpp (m)	Dmín (m) (*)
20	24	Superior	1,8 / 2,50	0,40	2,20 / 2,90
30	36	Superior	1,8 / 2,50	0,40	2,20 / 2,90

Un (kV)	Um (kV)	Tipo cruz.	Dadd (m) (*)	Dpp (m)	Dmín (m) (*)
45	52	Inferior	1,8 / 2,50	0,70	2,50 / 3,20
66	72,5	Inferior	1,8 / 2,50	0,80	2,60 / 3,30
132	145	Inferior	1,8 / 2,50	1,40	3,20 / 3,90
220	245	Inferior	1,8 / 2,50	2,00	3,80 / 4,50
400	420	Inferior	1,8 / 2,50	3,20	4,00 / 5,70

(*) El primer valor aplica para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m, y el segundo valor para distancias > 25 m.

Finalmente, la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de la línea superior y los cables de protección de la inferior, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a los valores indicados en el siguiente cuadro, en función de la tensión de la línea superior (mínimo = 2 m):

Un (kV)	Um (kV)	Tipo cruz.	Dadd (m)	Del (m)	Dmín (m)
20	24	Superior	1,50	0,35	2,00
30	36	Superior	1,50	0,35	2,00
45	52	Inferior	1,50	0,60	2,10
66	72,5	Inferior	1,50	0,70	2,20
132	145	Inferior	1,50	1,20	2,70
220	245	Inferior	1,50	1,70	3,20
400	420	Inferior	1,50	2,80	4,30

En los casos en que, por circunstancias singulares, sea preciso que la línea de menor tensión cruce por encima de la de tensión superior, será preciso recabar la autorización expresa, teniendo presente en el cruce todas las prescripciones y criterios expuestos en este apartado.

Paralelismos con otros tendidos eléctricos

Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o de distribución de energía eléctrica, a distancias inferiores a 1,5 veces de altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.

En todo caso, entre los conductores contiguos de las líneas paralelas, no deberá existir una separación inferior a la prescrita en el apartado 5.4.1 de la Instrucción ITL-LAT 07, considerando los valores K, K', L, F y Dpp de la línea de mayor tensión.

En el presente Proyecto, no se presenta ningún paralelismo con otros tendidos eléctricos.

Servidumbre de vuelo y zona de protección

De acuerdo con el apartado 5.12 de la Instrucción ITC-LAT 07, se define la zona de servidumbre de vuelo de la línea como la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerados éstos y sus cadenas de aisladores en su posición de máxima desviación, es decir, sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según el apartado 3.1.2 de la citada Instrucción, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15 °C, sin contemplar distancia alguna adicional.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores, se establecerá, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por una distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección igual a $D_{add} + D_{el} = 1,5 + 0,27 = 1,77$ m, con un mínimo de 2,0 m. En el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles; la distancia de seguridad se calculará considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del apartado 3.2.3 de la Instrucción.

Igualmente deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por inclinación o caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores en su posición normal, en la hipótesis de temperatura b) del apartado 3.2.3 de la Instrucción. Esta circunstancia será función del tipo y estado del árbol, inclinación y estado del terreno, y situación del árbol respecto a la línea.

8. PRESUPUESTO.

El presupuesto de ejecución material previsto para las obras e instalaciones contempladas en el presente Proyecto, situadas en terrenos del municipio de Fruiz, asciende a la cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO (657.000,42 €), con el desglose indicado en el documento correspondiente.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras es de DIEZ MESES, contados a partir de la disponibilidad de las autorizaciones y licencias necesarias, de acuerdo con el programa de ejecución que se incluye como Anexo nº 11.

10. CONCLUSIÓN.

Con lo expresado en la presente Memoria, y demás documentos y planos que se acompañan y componen la Separata, su autor entiende haber descrito adecuadamente las obras e instalaciones contempladas en el Proyecto, en particular las situadas en el municipio de Fruiz, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que los técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Fruiz consideren oportuna.

Euskadi, marzo de 2025



Fdo.: Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. Nº 1267 (I.C.O.I.I.G.)



Anexo 7

Estudio de campos magnéticos

PROYECTO DE EJECUCIÓN
PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE

Anexo 7. Estudio de campos magnéticos

1. OBJETO	1
2. INTRODUCCIÓN.....	1
3. MARCO LEGAL.....	2
4. REQUISITOS NORMATIVOS.	2
5. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.	3
6. INSTALACIONES A.T AEROGENERADORES.	3
6.1. Bases de cálculo.	3
6.2. Resultados de la simulación.....	5
7. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE 30 KV.....	8
7.1. Bases de cálculo.	8
7.2. Valores obtenidos.	9
8. CENTRO DE SECCIONAMIENTO.	9
9. LÍNEA A.T. 30 KV.	9
9.1. Tramo aéreo.....	9
9.2. Valores obtenidos.	10
9.3. Tramos subterráneos.....	11
10. CONCLUSIÓN.....	11

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE

Anexo 7. Estudio de campos magnéticos

1. OBJETO.

El objeto del presente documento es el estudio de los campos magnéticos en el exterior de las instalaciones de alta tensión previstas en el Anteproyecto, así como justificar los requisitos reglamentarios de aplicación a estas instalaciones.

2. INTRODUCCIÓN.

Las instalaciones eléctricas de alta tensión generan campos electromagnéticos de frecuencia industrial, cuyas magnitudes dependen de diversos factores como el voltaje, la potencia eléctrica y las características, geometría y dimensiones de la propia instalación.

La principal característica de los campos magnéticos generados por las líneas de transmisión es su gran atenuación cuando el receptor se aleja del eje de la línea, debido a la pequeña distancia entre los conductores que favorece la cancelación entre los campos que generan las tres fases.

En el interior de las subestaciones y centros de transformación, donde el acceso está restringido únicamente a trabajadores autorizados, los niveles de campo magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. Sin embargo, estos valores disminuyen aún más rápidamente cuando el receptor se aleja que en el caso de las líneas, ya que la cancelación de campo que se genera es muy superior al encontrarse los elementos confinados y muy próximos entre sí. Por este motivo, en el exterior de estas instalaciones, los valores de los campos electromagnéticos serán incluso inferiores a los que se generan en el entorno de las líneas eléctricas.

Para prevenir los posibles efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud humana, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos.

Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

La Unión Europea, siguiendo el consejo del Comité Científico Director, se basó en ICNIRP para elaborar la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999. Su objetivo es únicamente prevenir los efectos agudos (a corto plazo) producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no existe evidencia científica de que los campos electromagnéticos estén relacionados con enfermedad alguna.

3. MARCO LEGAL.

El presente estudio tiene en cuenta la siguiente normativa relativa a la exposición a campos electromagnéticos en general y, en particular, en las instalaciones eléctricas de alta tensión:

- Recomendación de la UE (1999/519/EC) relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos.
- Real Decreto 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 sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. En particular, lo establecido en las instrucciones ITC-RAT 14 e ITC-RAT 15 respecto a los niveles de campo magnético admisibles en las instalaciones.

4. REQUISITOS NORMATIVOS.

La Recomendación UE 1999/519/EC, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos, establece una exposición máxima a campos magnéticos de 50 Hz de 100 µT en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo.

Por su parte, el Real Decreto 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 sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, limita igualmente a 100 µT la exposición a campos magnéticos de frecuencia industrial para el público en general.

Finalmente, el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos, que traspone la Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013.

En el presente documento se justifica el cumplimiento de los valores máximos de campo magnético para el público en general establecidos en el 1066/2001, de 28 de septiembre, medidos en el exterior de las instalaciones eléctricas de alta tensión, tal y como exige el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 14 e ITC-RAT 15.

5. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.

En una instalación eléctrica de alta tensión, los elementos susceptibles de producir campos magnéticos de cierta magnitud son principalmente las líneas y circuitos aéreos y subterráneos, los transformadores y los embarrados de A.T.

En el presente documento, se analizan los campos magnéticos generados por los siguientes elementos del proyecto:

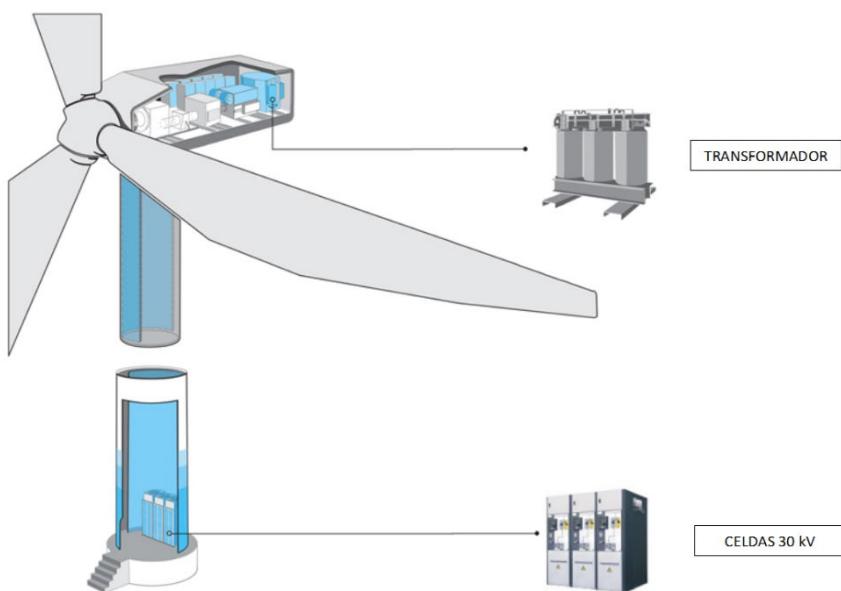
- Instalaciones de A.T. en el interior de los aerogeneradores.
- Líneas subterráneas de 30 kV que interconectan los aerogeneradores entre sí, y éstos con el centro de seccionamiento.
- Instalaciones de A.T. en el interior del centro de seccionamiento.
- Línea A.T. 30 kV de conexión con la subestación Zamudio.

6. INSTALACIONES A.T AEROGENERADORES.

6.1. BASES DE CÁLCULO.

La instalación en el interior de los aerogeneradores estará constituida por un transformador de aislamiento seco 0,69/30 kV, 7000 kVA, un conjunto de celdas de 30 kV para maniobra y protección y los cables aislados de 30 kV de conexión.

El transformador se sitúa en el interior de la nacelle, en la parte superior de la máquina, y las celdas de 30 kV en una plataforma situada en la parte inferior del fuste.



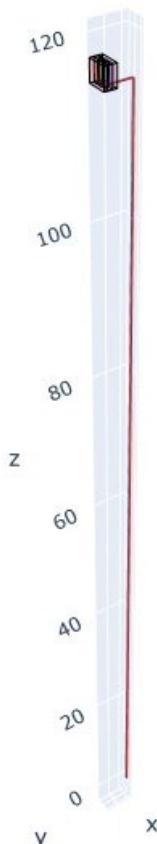
Dada la complejidad de cálculo en este tipo de instalaciones, se utiliza la herramienta informática CRMag Plus®, desarrollada por el Grupo Inielectric de la Universidad Politécnica de Valencia, que permite modelizar separadamente el transformador, y cada elemento conductor en tres dimensiones como un conjunto de tramos discretos rectilíneos, asignando a cada tramo la intensidad de corriente que previsiblemente circulará por él.

La conexión del transformador con su celda de protección de 30 kV se realizará mediante una línea trifásica con cables aislados de aluminio, que discurrirán en bandeja metálica de tipo rejiband desde la nacelle hasta la parte inferior del fuste.

La línea se modeliza mediante tramos rectos de conductor insertando en el programa sus datos geométricos y la intensidad máxima prevista, que en este caso es de 135 A, valor nominal correspondiente al transformador a plena carga.

El software calcula el campo magnético inducido por estas corrientes y realiza la composición de las componentes vectoriales de campo para obtener finalmente el módulo del campo magnético en cada punto considerado.

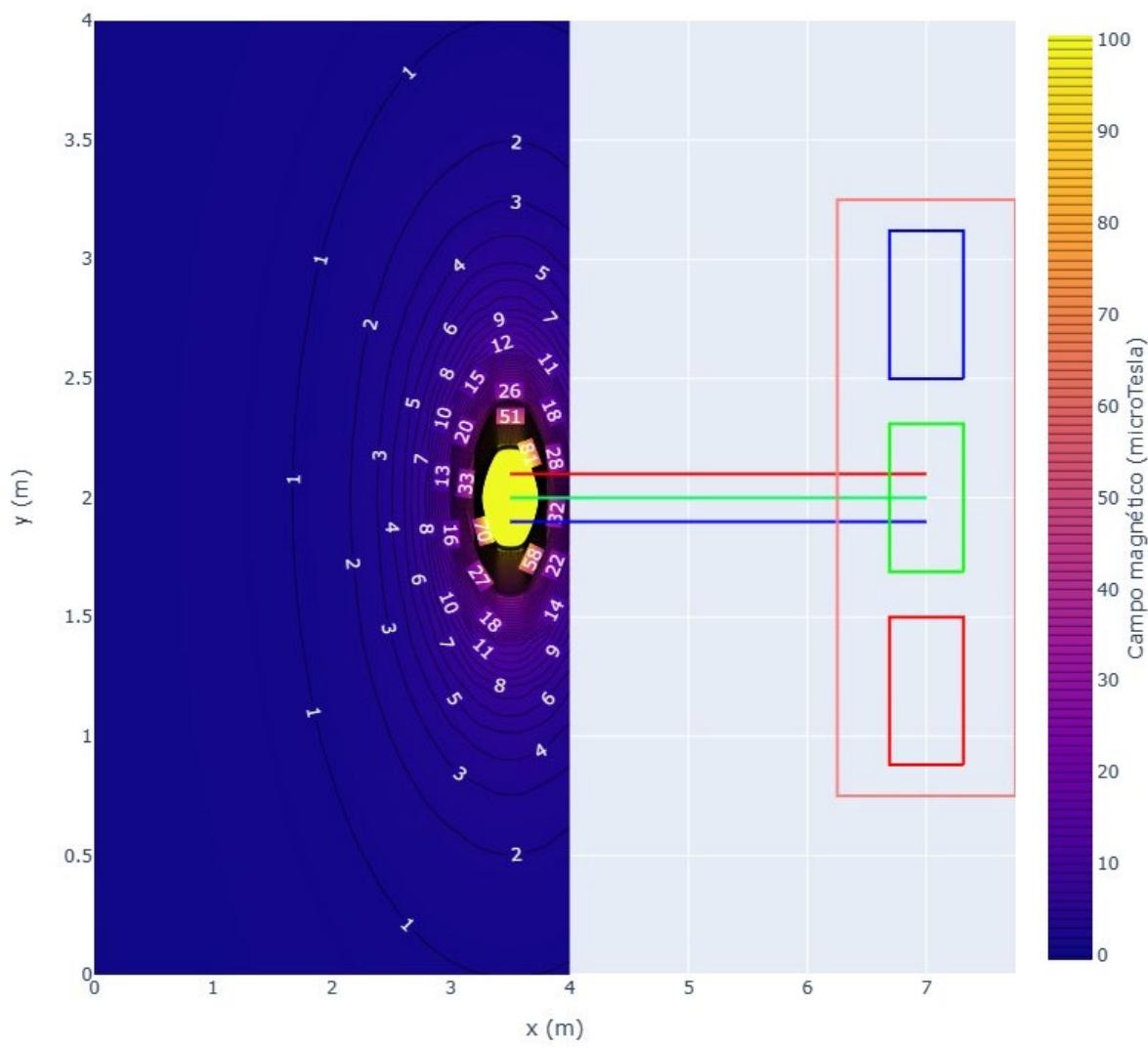
Se representa a continuación el modelo 3D de la instalación construido con el software de cálculo.



Modelo 3D

6.2. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.

Se representan a continuación los resultados de la simulación de los campos magnéticos en diferentes puntos de la instalación y en el exterior del recinto, mediante diagramas de isolíneas, diagramas 3D y secciones en los puntos representativos.



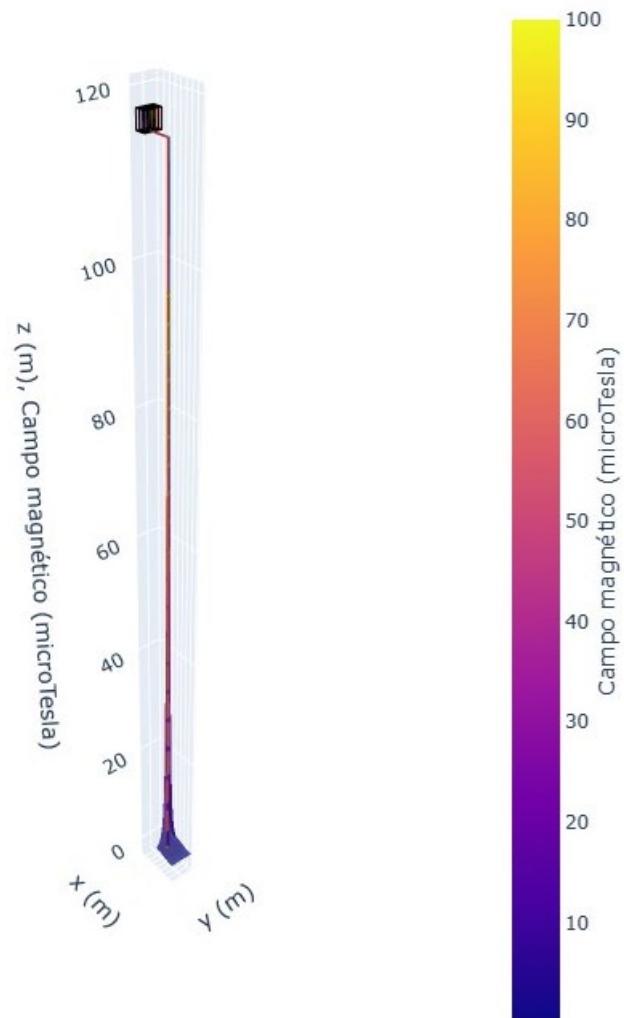
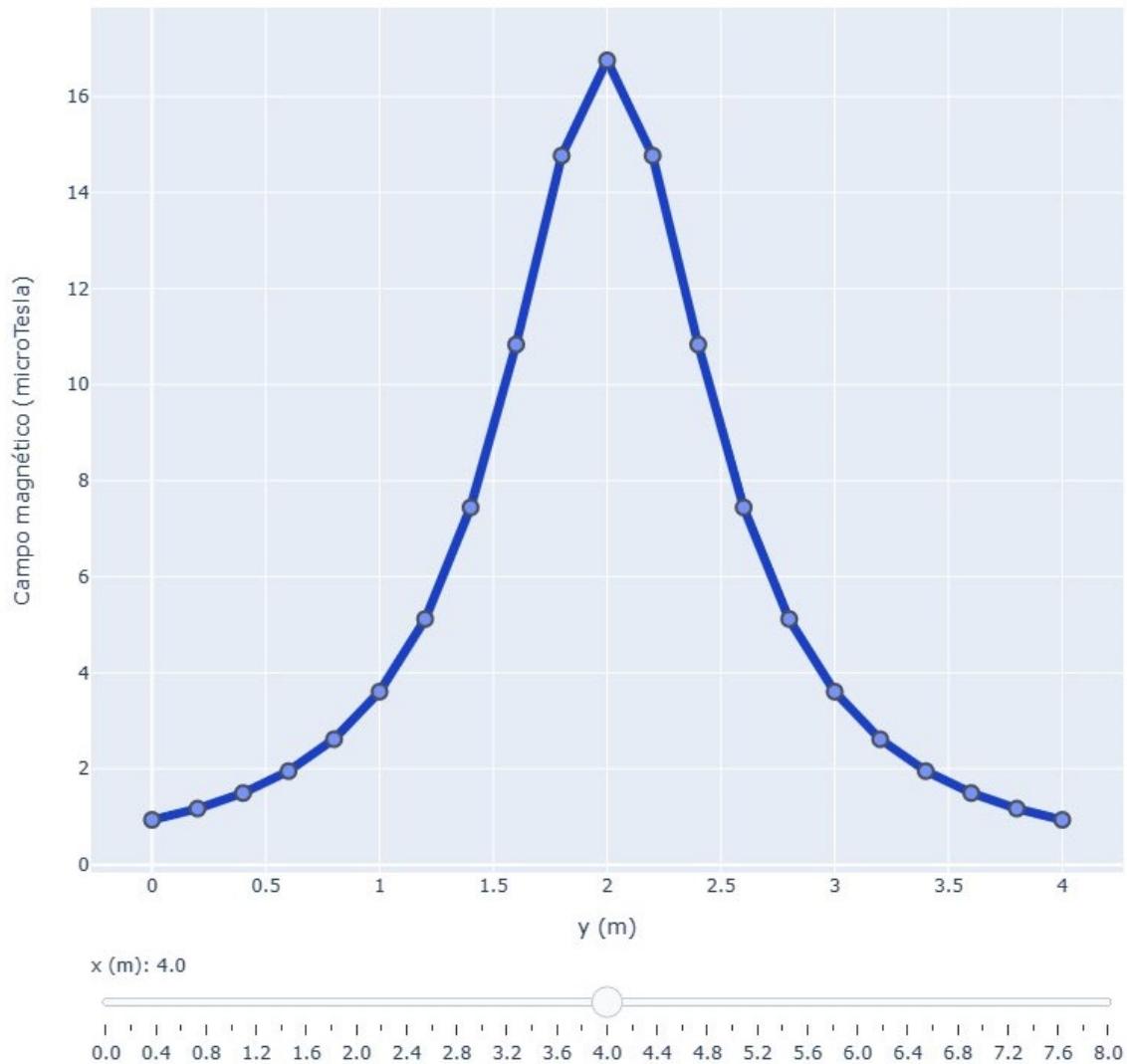


Diagrama 3D, a 1 m del suelo



Sección transversal X-X
Exterior del aerogenerador, 0,2 m del fuste a 1 m del suelo
Valor máximo B = 16,75 µT en el punto más desfavorable

7. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE 30 kV.

7.1. BASES DE CÁLCULO.

El campo magnético producido por la corriente eléctrica que circula por una línea trifásica se obtiene a partir de las leyes de Ampere, Lenz y Biot-Savart, resultando las siguientes expresiones:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\frac{I_R \cdot (y_P - y_R)}{(x_P - x_R)^2 + (y_P - y_R)^2} + \frac{I_S \cdot (y_P - y_S)}{(x_P - x_S)^2 + (y_P - y_S)^2} + \frac{I_T \cdot (y_P - y_T)}{(x_P - x_T)^2 + (y_P - y_T)^2} \right]$$

$$B_y = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\frac{I_R \cdot (x_P - x_R)}{(x_P - x_R)^2 + (y_P - y_R)^2} + \frac{I_S \cdot (x_P - x_S)}{(x_P - x_S)^2 + (y_P - y_S)^2} + \frac{I_T \cdot (x_P - x_T)}{(x_P - x_T)^2 + (y_P - y_T)^2} \right]$$

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$$

Donde:

- B_x Componente horizontal del campo magnético (T)
- B_y Componente vertical del campo magnético (T)
- μ_0 Permeabilidad magnética del vacío
- $I_{R,S,T}$ Intensidad de corriente de cada fase (A)
- x_P Ordenada de la posición del receptor (m)
- y_P Abscisa de la posición del receptor (m)
- $X_{R,S,T}$ Ordenadas de las posiciones de los conductores R, S y T (m)
- $y_{R,S,T}$ Abscisas de las posiciones de los conductores R, S y T (m)

La intensidad de corriente máxima prevista es de 607 A en el tramo de canalización más desfavorable, que corresponde al de entrada en el centro de seccionamiento, donde confluyen todas las líneas procedentes de los aerogeneradores.

Por otra parte, de acuerdo con la sección tipo de canalización prevista y considerando un receptor situado sobre el eje de la canalización, en la superficie del terreno (punto más desfavorable), se tiene:

$$\begin{aligned} x_P &= 0,00 \text{ m} \\ y_P &= 1,00 \text{ m} \\ X_R &= 0,00 \text{ m} \\ X_S &= 0,00 \text{ m} \\ X_T &= 0,00 \text{ m} \\ y_R &= -1,00 \text{ m} \\ y_S &= -1,00 \text{ m} \\ y_T &= -1,00 \text{ m} \end{aligned}$$

7.2. VALORES OBTENIDOS.

Sustituyendo en la expresión anterior, se obtiene el campo magnético a 1 m sobre el suelo en el eje de la canalización:

$$B = 69,56 \mu T$$

Inferior, por tanto, al máximo valor admisible ($100 \mu T$) para el público en general de acuerdo con el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Además, el valor de campo magnético disminuye rápidamente en cuanto el receptor se aleja del punto estudiado. Por ejemplo, a 1 metro sobre la superficie del terreno el valor es $B = 46,66 \mu T$, y si el receptor se aleja tan sólo a 2 m del eje de la canalización, el valor es $B = 34,10 \mu T$.

8. CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

Los campos magnéticos dentro del centro de seccionamiento son los asociados a las líneas de 30 kV interconectadas en las celdas de maniobra y protección, y su valor máximo coincide con el obtenido en el apartado anterior.

En el exterior del centro de seccionamiento, a una distancia de 20 cm de las paredes del edificio, el campo magnético máximo será igualmente el obtenido en el apartado anterior, en el punto más desfavorable coincidiendo con el eje de la canalización de cables, a 1 m sobre el suelo ($69,56 \mu T$).

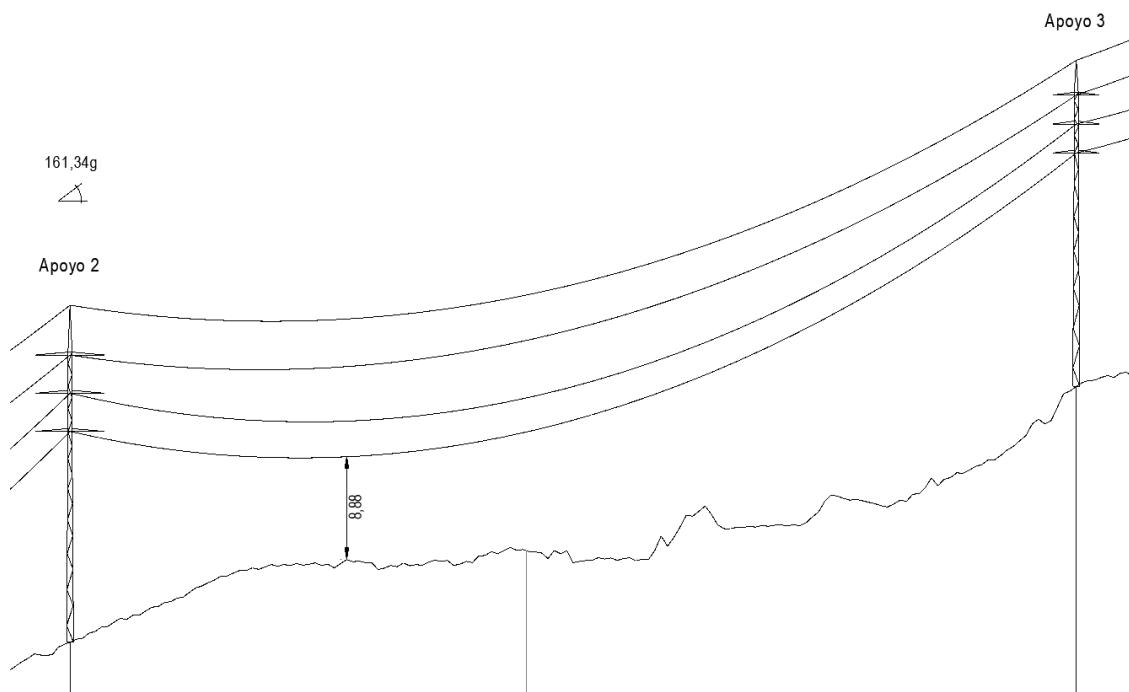
9. LÍNEA A.T. 30 kV.

9.1. TRAMO AÉREO.

El campo magnético se obtiene a partir de las leyes de Ampere, Lenz y Biot-Savart, con el método ya expuesto en apartados anteriores.

La intensidad de corriente máxima prevista es de 607 A.

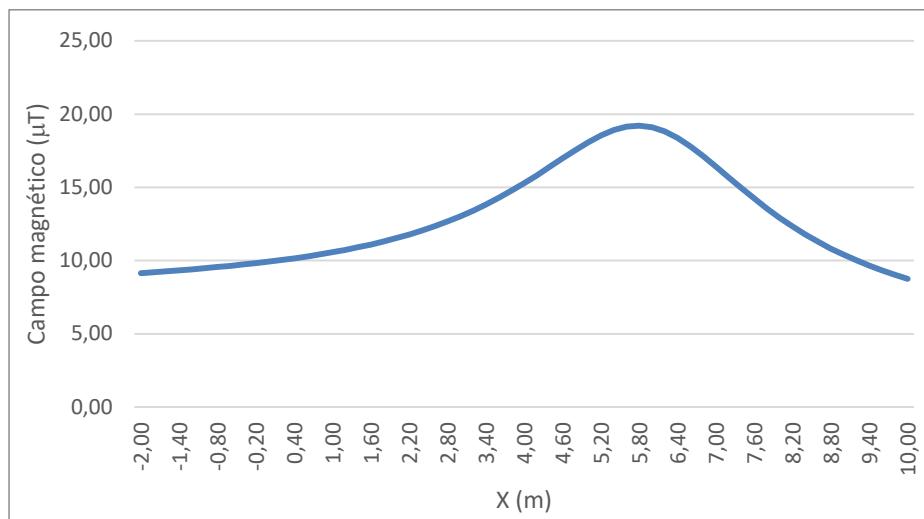
Se realiza el cálculo considerando el vano más desfavorable aquél en que la distancia entre los conductores y el terreno es menor, a la temperatura máxima de cálculo de la línea ($50 ^\circ C$), sin viento (situación en que la catenaria es vertical), y considerando como receptor a una persona de 1,80 m de altura situado bajo el tendido, a 1 metro sobre la superficie del terreno (punto más desfavorable).



$$\begin{aligned}
 x_p &= 0,00 \text{ m} \\
 y_p &= 1,00 \text{ m} \\
 x_r &= 4,00 \text{ m} \\
 x_s &= -4,00 \text{ m} \\
 x_t &= 4,00 \text{ m} \\
 y_r &= 7,88 \text{ m} \\
 y_s &= 11,18 \text{ m} \\
 y_t &= 14,48 \text{ m}
 \end{aligned}$$

9.2. VALORES OBTENIDOS.

Sustituyendo en la expresión anterior, se obtiene el campo magnético a 1 m sobre el suelo bajo el tendido; se representa el valor obtenido a distintas distancias x_p del eje de la línea.



El campo es máximo a 5,80 m del eje, alcanzando un valor $B = 19,21 \mu\text{T}$, muy inferior al máximo valor admisible (100 μT) para el público en general de acuerdo con el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

9.3. TRAMOS SUBTERRÁNEOS.

El procedimiento de cálculo y los resultados obtenidos coinciden con el caso de las líneas subterráneas del parque eólico, al tratarse del mismo tipo de canalización e idéntica intensidad máxima (802 A). Por tanto, el campo magnético máximo sobre el eje de la canalización, a 1 m del suelo, es de 69,56 μT .

10. CONCLUSIÓN.

Los valores de campo magnético en el exterior de las instalaciones, a una distancia de 0,20 m de los recintos y en el eje de las canalizaciones subterráneas, a una altura de 1 metro sobre el suelo, en las condiciones y supuestos más desfavorables, son los siguientes:

- En el exterior de los aerogeneradores: 16,75 μT
- Sobre los circuitos subterráneos de 30 kV: 69,56 μT
- En el exterior del centro de seccionamiento: 69,56 μT
- Sobre la línea subterránea de 30 kV: 69,56 μT
- Bajo el tendido aéreo de 30 kV: 19,21 μT

En todos los casos, los valores obtenidos son inferiores a los valores máximos admisibles para el público en general establecidos por la normativa de referencia (100 μT de acuerdo con el R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre), con lo que queda justificada la validez de la instalación proyectada en cuanto al cumplimiento de los límites normativos relativos a la generación de campos electromagnéticos (CEM), en las condiciones y supuestos más desfavorables, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 14 e ITC-RAT 15.

Anexo 11

Programa de ejecución

PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE - PROGRAMA DE EJECUCIÓN

PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE FRUIZ
PRESUPUESTO

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medición</i>	<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 5. LÍNEA A.T. 30 KV EVACUACIÓN					
5.01 Obra civil tramo aéreo					
5.01.01	M3	EXCAV. POZOS Excavación de pozos en todo tipo de terreno, i/ roca, para cimentaciones de apoyos metálicos, por medios mecánicos y/o voladura controlada, s/ planos, i/ carga de sobrantes y retirada a vertedero autorizado con regeneración de los terrenos afectados i/ aporte de tierra vegetal si procede.	166,06	96,50	16.024,79
5.01.02	M3	HORMIGÓN CIMENTACIONES Hormigón en masa HM-20 en cimentaciones para apoyos metálicos, s/ planos, elaborado en central, vertido, compactado y curado s/ Instrucción EHE, con los aditivos necesarios bajo aprobación expresa de la Dirección de Obra, i/ remate de partes vistas a base de mortero rico en cemento con la geometría y dimensiones indicadas en planos y tolerancias s/ Pliego de Condiciones.	177,99	176,80	31.468,63

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.01.03	MI	APERTURA DE ACCESO APOYO Apertura de acceso a apoyo línea A.T., de 3 metros de anchura, coincidiendo con la servidumbre de vuelo siempre que sea posible, con el acondicionamiento mínimo para el paso de vehículos 4x4, incluyendo desmonte y/o terraplén necesario en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado o lugar de empleo.	1.493,00	12,60	18.811,80
Total subcapítulo 5.01					66.305,22
5.02 Apoyos y armados					
5.02.01	t	APOYO METÁLICO DE CELOSÍA Apoyo metálico de celosía de las series Halcón, Halcón Real, Águila, Águila Real, Cóndor y Gran Cóndor, de Imedexsa, con armado para doble circuito (barril) y cúpula para OPGW, fabricado a base de perfiles de acero galvanizado en caliente, dimensiones y esfuerzo útil s/ planos y cálculos del proyecto, totalmente instalado i/ transporte, carga y descarga, acopio, montaje, izado y rótulos con lema corporativo, numeración y señal normalizada de riesgo eléctrico."	45,95	3.620,00	166.339,00
Total subcapítulo 5.02					166.339,00
5.03 Puesta a tierra de apoyos					
5.03.01	Ud	P.A.T. APOYO CIMENT. MONOBLOQUE Puesta a tierra apoyo de celosía con cimentación monobloque, mediante una pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, instalada s/ planos i/ perforación y relleno del hueco entre ésta y el terreno con bentonita y conexión a torre mediante cable de cobre desnudo de 50 mm ² . Incluye mejora mediante perforaciones y electrodos de difusión verticales en caso necesario hasta obtener la resistencia de puesta a tierra requerida.	11,00	360,00	3.960,00

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.03.02	Ud	P.A.T. APOYO CIMENT. FRACCIONADA Puesta a tierra apoyo metálico de cuatro patas, mediante dos picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, instaladas s/ planos i/ perforación y relleno del hueco entre éstas y el terreno con bentonita y conexiones a torre mediante cable de cobre desnudo de 50 mm ² . Incluye mejora mediante perforaciones y electrodos de difusión verticales en caso necesario hasta obtener la resistencia de puesta a tierra requerida.	2,00	580,00	1.160,00
5.03.03	Ud	ANTIESCALO AISLANTE Antiescalo aislante en apoyo frecuentado, a base de planchas de poliéster reforzado con fibra de vidrio hasta una altura de 2,5 m, s/ planos	1,00	1.270,00	1.270,00
5.03.04	Ud	MEDICIÓN RESIST. P.A.T. Medición de la resistencia de puesta a tierra de apoyos, i/ certificado de acuerdo a ITC-LAT 07.	13,00	170,00	2.210,00
Total subcapítulo 5.03					8.600,00

5.04 Conductores y cables tramo aéreo

5.04.01	MI	LÍNEA III 242-AL1/39-ST1A dpx Línea trifásica con conductor desnudo de aluminio con alma de acero, designación 242-AL1/39-ST1A dpx (2 conductores por fase), s/ Norma UNE 21018, i/ transporte a obra, acopio, tendido, tensado, regulado y retencionado.	5.170,00	41,60	215.072,00
5.04.02	MI	CABLE DE PROT-COM. OPGW-48 Cable de protección de acero combinado con fibra óptica OPGW-48, i/ transporte a obra, acopio, tendido, tensado, regulado y retencionado.	2.585,00	9,70	25.074,50

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.04.03	PA	CAJA DE EMPALME/DERIVACIÓN F.O. Caja de empalme para fibra óptica de 48 fibras, fabricada en material termoplástico de alta densidad reforzado con fibra de vidrio, montada en apoyo, i/ accesarios de fijación y conexionado de todas las fibras.	2,00	1.260,00	2.520,00
5.04.04	PA	ENSAYOS F.O. Ensayos de potencia y reflectometría del cable de fibra óptica, i/ certificado correspondiente.	0,25	1.700,00	425,00
Total subcapítulo 5.04					243.091,50
5.05 Aisl., herrajes y accesorios tramo aéreo					
5.05.01	Ud	CADENA AMARRE Cadena de amarre doble para una tensión nominal de 30 kV, constituida por 2x4 aisladores de vidrio de tipo caperuza y vástago, modelo U-160-BS, con herrajes de acero galvanizado en caliente y coeficientes de seguridad s/ ITC-LAT 07, todo ello completamente montado según planos.	84,00	780,00	65.520,00
5.05.02	Ud	CADENA SUSPENSIÓN Cadena de suspensión para una tensión nominal de 220 kV, constituida por 4 aisladores de vidrio de tipo caperuza y vástago, modelo U-160-BS, con herrajes de acero galvanizado en caliente y coeficientes de seguridad s/ ITC-LAT 07, todo ello completamente montado según planos.	36,00	320,00	11.520,00
5.05.03	Ud	AMARRE OPGW Conjunto de amarre para cable OPGW, de acero galvanizado en caliente y coeficientes de seguridad s/ ITC-LAT 07, todo ello completamente montado según planos.	7,00	680,00	4.760,00

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.05.04	Ud	SUSPENSIÓN OPGW Conjunto de suspensión para cable OPGW, de acero galvanizado en caliente y coeficientes de seguridad s/ ITC-LAT 07, todo ello completamente montado según planos.	6,00	520,00	3.120,00
5.05.07	Ud	SALVAPÁJAROS OPGW Salvapájaros de tipo espiral, fabricados con PVC resistente a la intemperie y a los rayos UV. Se instalarán cada 10 metros en cada cable de protección OPGW en toda la línea.	260,00	21,60	5.616,00
Total subcapítulo 5.05					90.536,00
TOTAL CAPÍTULO 5					574.871,72

CAPÍTULO 6. SEGURIDAD Y SALUD

6.01	Ud	SEGURIDAD Y SALUD Medidas preventivas, protecciones personales y colectivas, instalaciones de higiene y bienestar y formación, todo ello de acuerdo con el presupuesto incluido en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto (documento V).	1,00	1.991,70	1.991,70
TOTAL CAPÍTULO 6					1.991,70

CAPÍTULO 7. GESTIÓN DE RESIDUOS

7.01	Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS Presupuesto previsto para la gestión de residuos de construcción s/ desglose incluido en Anexo nº 9.	1,00	1.436,80	1.436,80
TOTAL CAPÍTULO 7					1.436,80

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
---------------	-----------	--------------------	-----------------	---------------	----------------

CAPÍTULO 8. MEDIDAS AMBIENTALES

8.01	PA	MEDIDAS PREV. Y CORRECTORAS Medidas preventivas y correctoras establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.	1,00	30.710,80	30.710,80
8.02	PA	REST. TERRENOS Y REVEGETACIÓN Restauración de terrenos y revegetación, con el alcance indicado en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.	1,00	31.639,40	31.639,40
8.03	PA	VIGILANCIA AMBIENTAL Vigilancia ambiental en fase de ejecución de las obras, con el alcance indicado en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.	1,00	3.250,00	3.250,00
TOTAL CAPÍTULO 8					65.600,20

CAPÍTULO 9. VARIOS

9.01	Ud	CONTROL DE CALIDAD Control de calidad de ejecución, i/ elaboración y seguimiento del plan de control de calidad.	1,00	20.500,00	4.100,00
9.02	Ud	DIRECCIÓN DE OBRA Dirección facultativa de las obras, i/ certificado firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional.	1,00	30.000,00	6.000,00
9.03	Ud	COORD. SEGURIDAD Y SALUD Coordinación de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, i/ aprobación del Plan de Seguridad y Salud redactado por la empresa adjudicataria.	1,00	15.000,00	3.000,00
TOTAL CAPÍTULO 9					13.100,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL					657.000,42

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 5	LÍNEA A.T. 30 KV EVACUACIÓN	574.871,72
CAPÍTULO 6	SEGURIDAD Y SALUD	1.991,70
CAPÍTULO 7	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.436,80
CAPÍTULO 8	MEDIDAS AMBIENTALES	65.600,20
CAPÍTULO 9	VARIOS	13.100,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		657.000,42

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO.

Euskadi, marzo de 2025



Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1267 (I.C.O.I.I.G)

PLANOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN
PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE FRUIZ
ÍNDICE DE PLANOS

DOCUMENTO IV. PLANOS

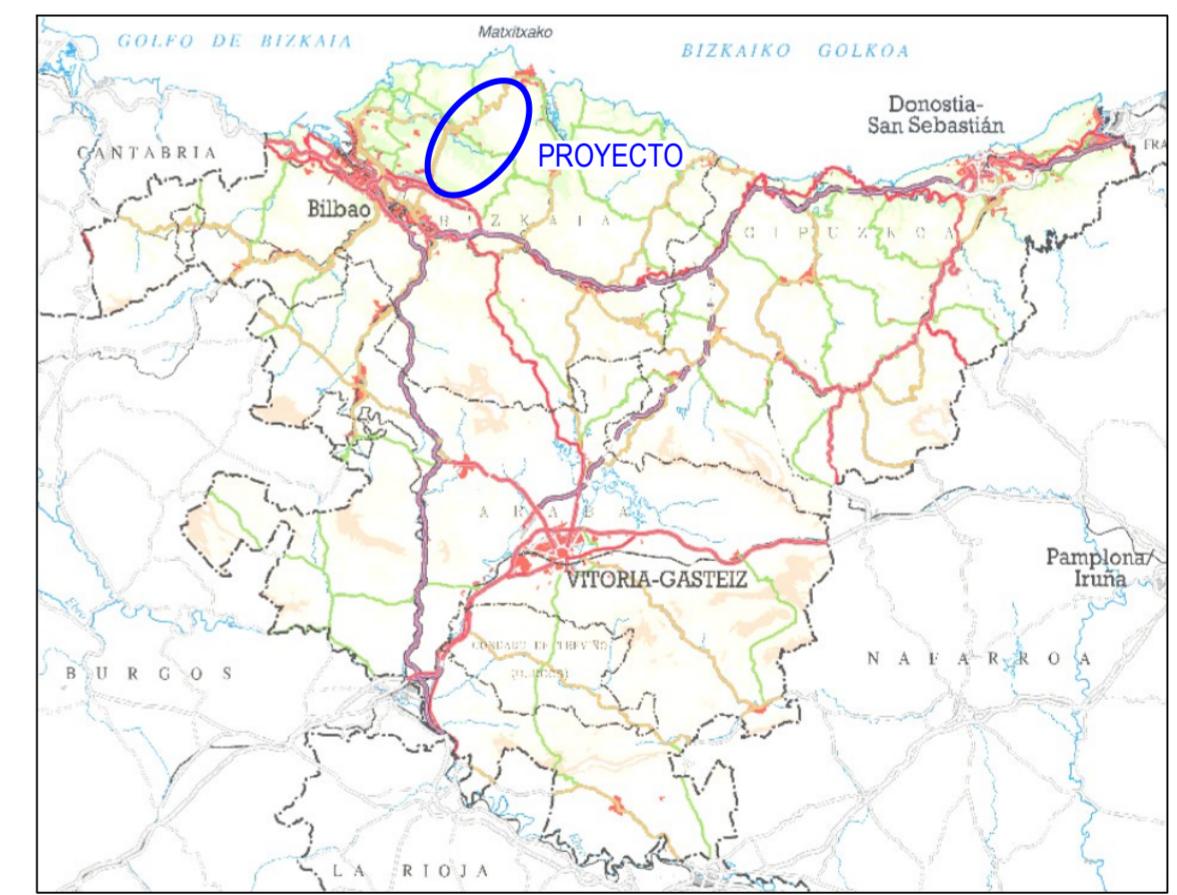
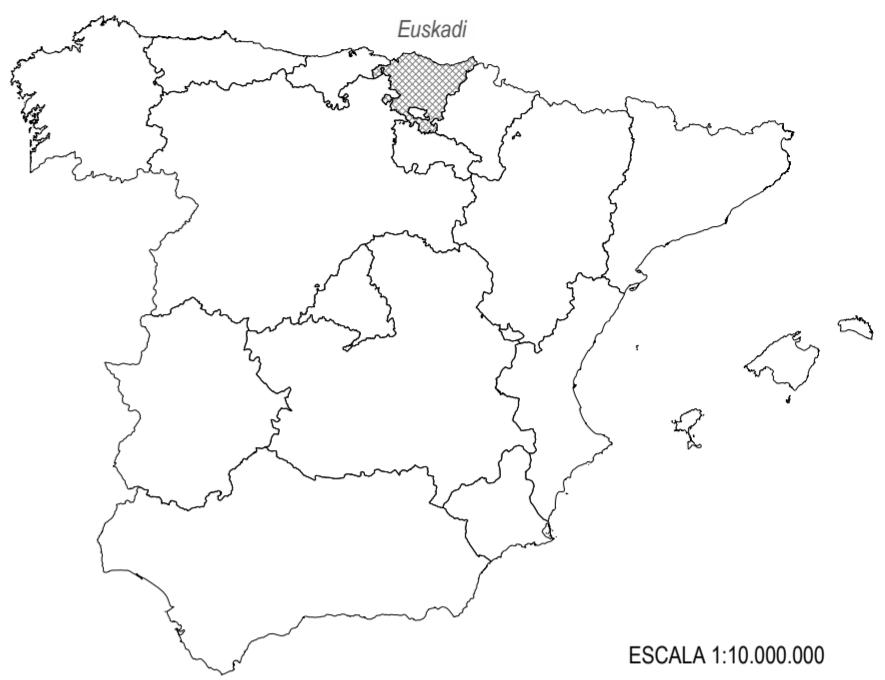
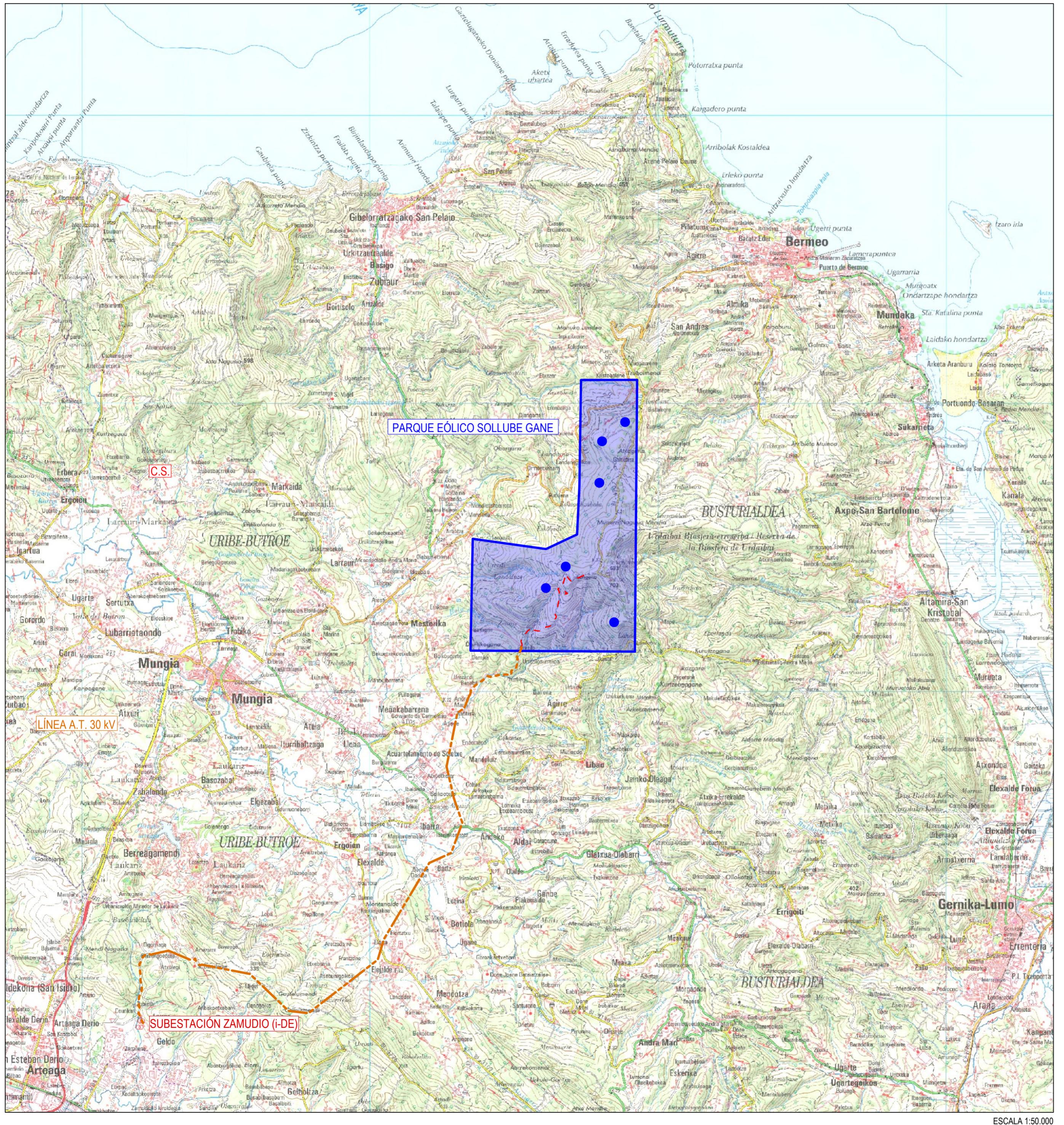
- 01 Situación general**
- 02 Emplazamiento, acceso y conexión a red**
- 03 Planta general sobre cartografía**
- 04 Planta general sobre ortofoto**

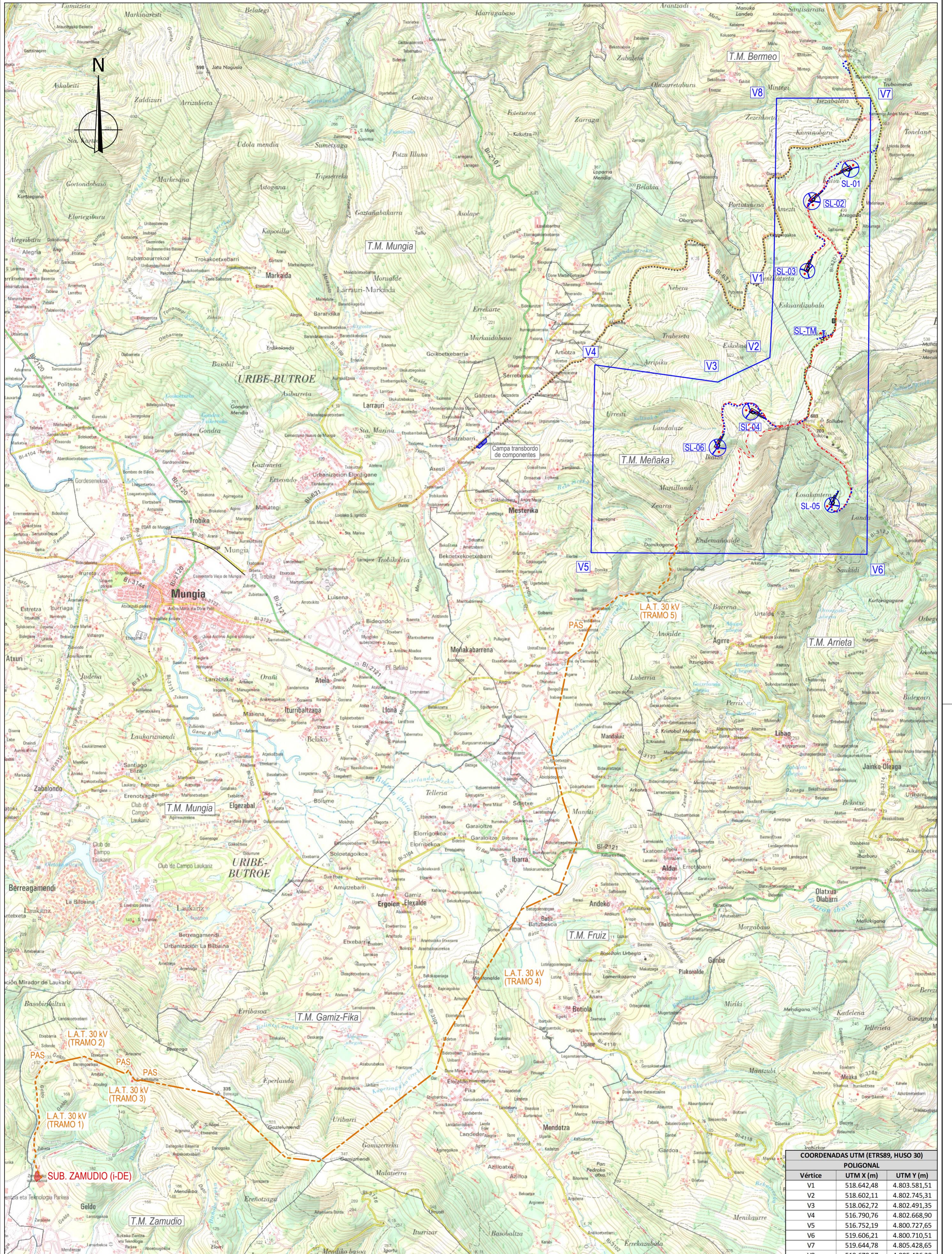
- 21 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Planta y perfil**
- 22 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Apoyos y armados**
- 23 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Cimentaciones**
- 24 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Puesta a tierra apoyos**
- 25 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Paso aéreo-subterráneo**
- 26 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Antiescalo aislante**
- 27 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Aislamiento**
- 28 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Herrajes OPGW**
- 29 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Salvapájaros**
- 30 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Amortiguadores**
- 31 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Separador fase dúplex**
- 32 Línea A.T. 30 kV. Tramo aéreo. Accesos a los apoyos**

Euskadi, marzo de 2025



Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1267 (I.C.O.I.I.G)




LEYENDA:

- Sistema de balizamiento
- AEROGENERADOR SG-155 HH 117,5 m
- Sistema de balizamiento
- TORRE METEOROLÓGICA AUTOSOPORTADA H = 117,5 m
- ACCESO. CARRETERA FORAL (BIZKAIA)
- CAMPA DE TRANSBORDO
- VIAL EXISTENTE ACONDICIONADO
- VIAL DE NUEVO TRAZADO
- ÁREA DE ACOPIO GENERAL
- ZANJA DE CABLEADO
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO 30 KV
- LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO
- LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMOS SUBTERRÁNEOS
- SUBESTACIÓN ZAMUDIO (i-DE)



Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE

Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.

Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)

Fecha: MARZO 2025

Plano:
EMPLAZAMIENTO, ACCESO Y CONEXIÓN A RED

Nº:
02

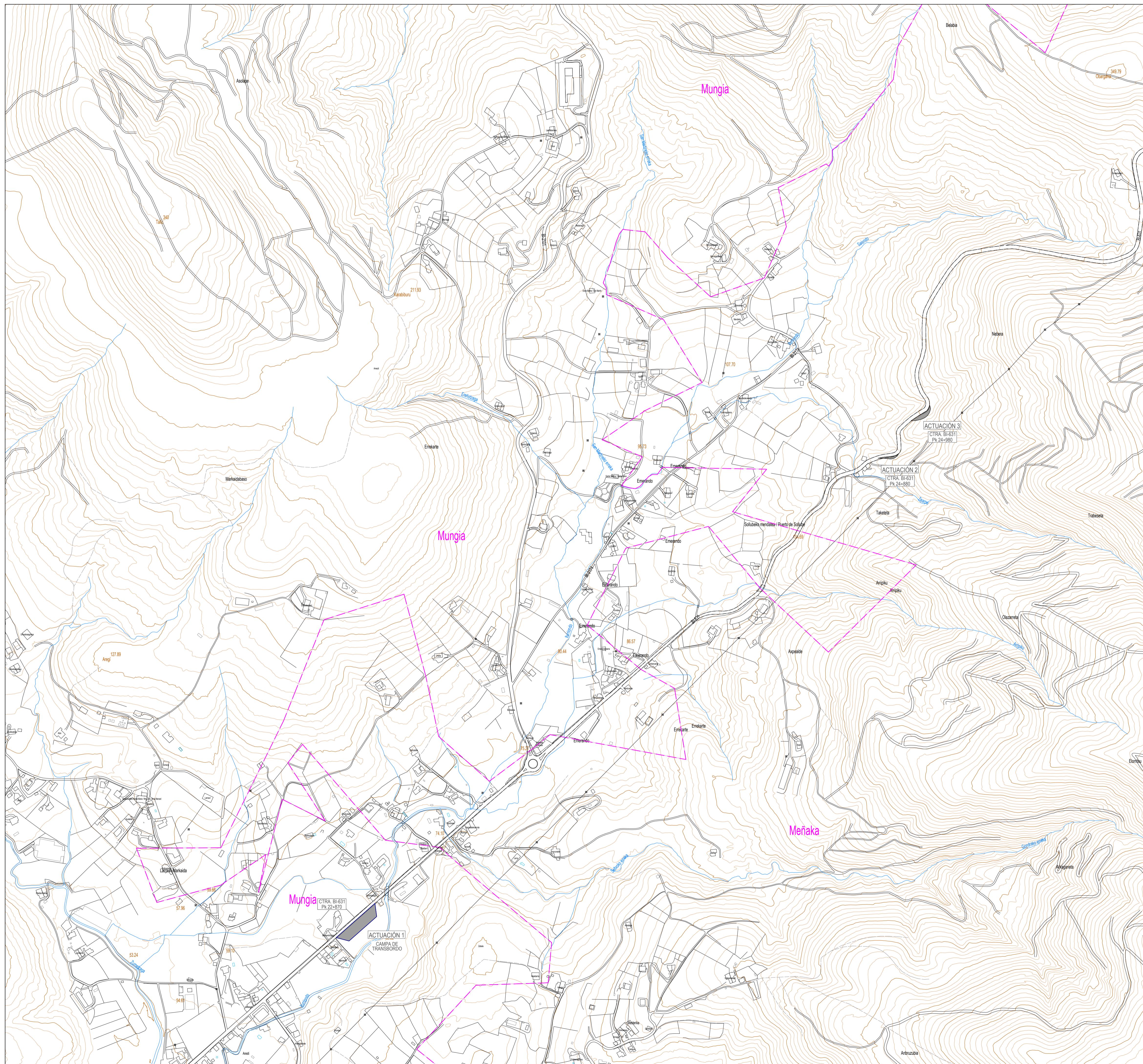
hoja: 1 de: 1

Escala: 1:25.000

Formato: DIN A1



Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.U.I.G.)



LEMBUS

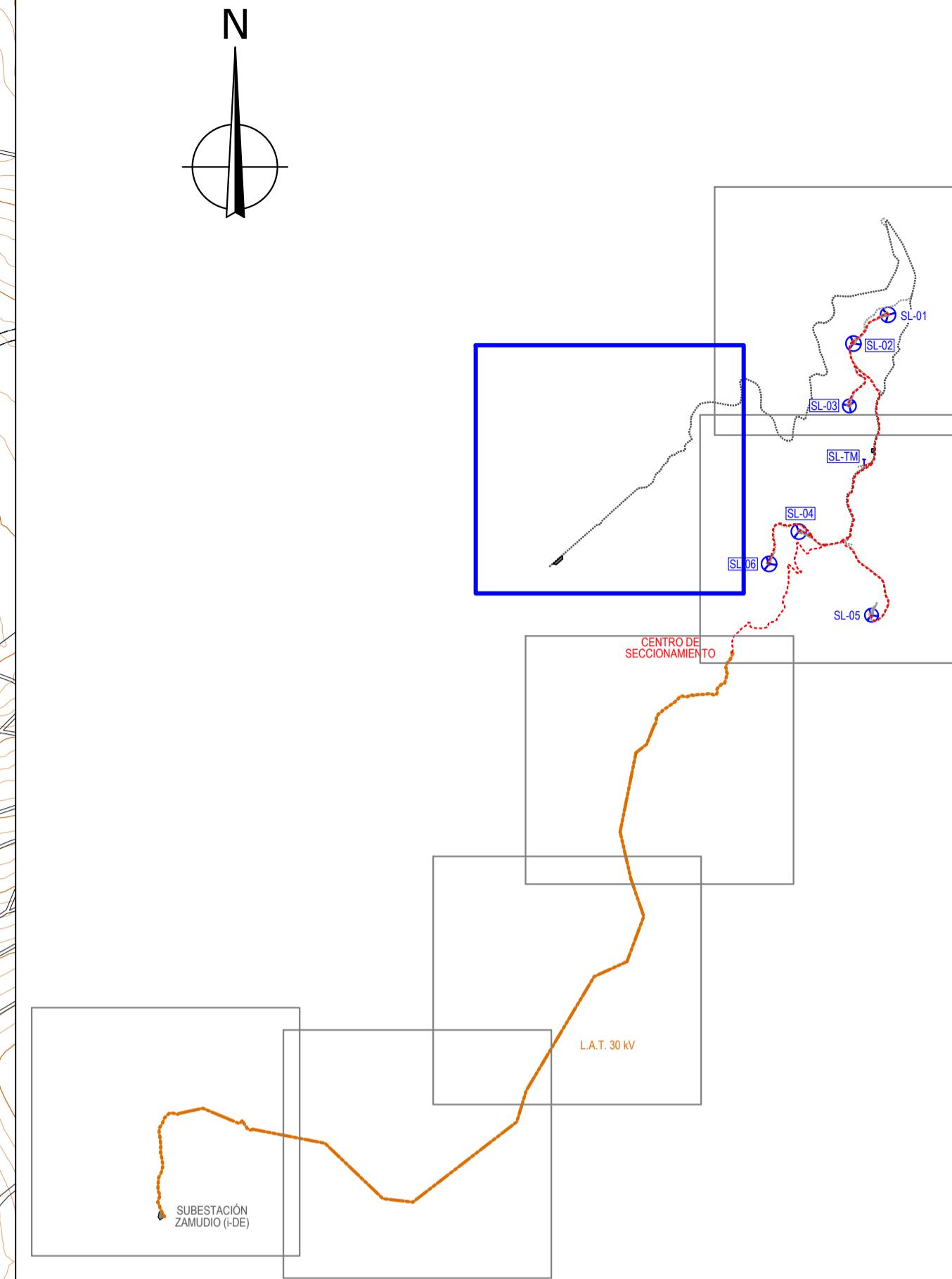
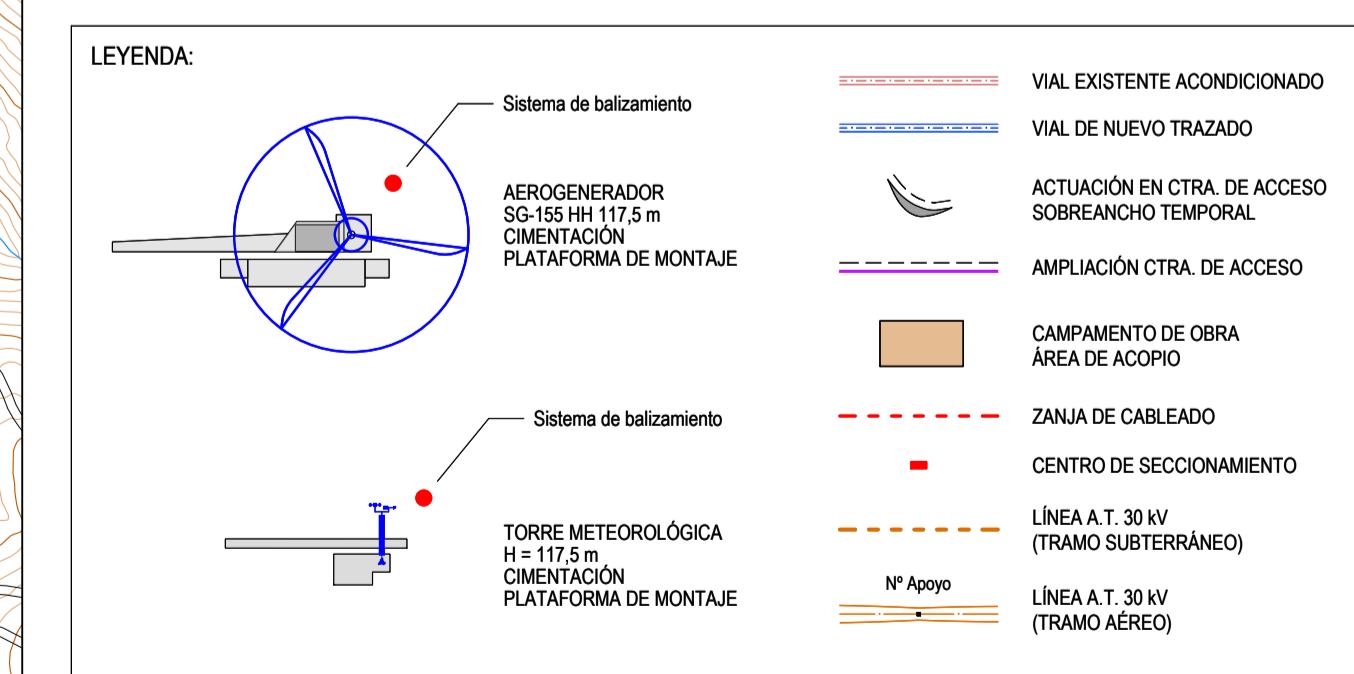
LEMBUS Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L.

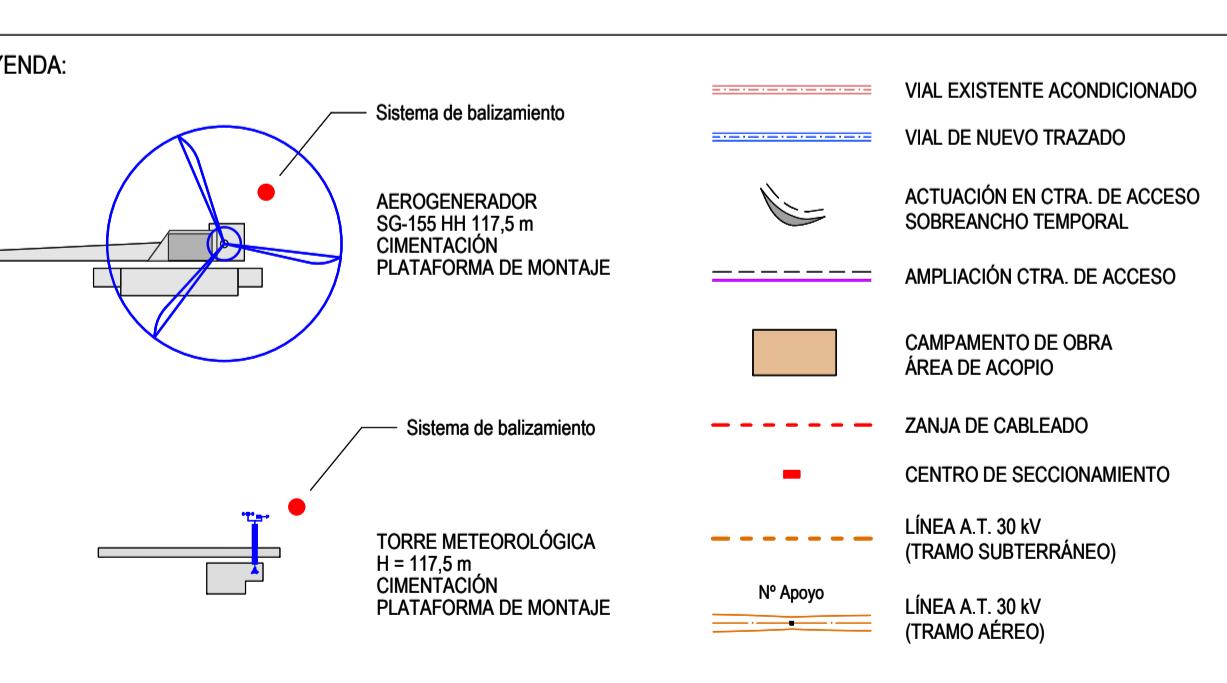
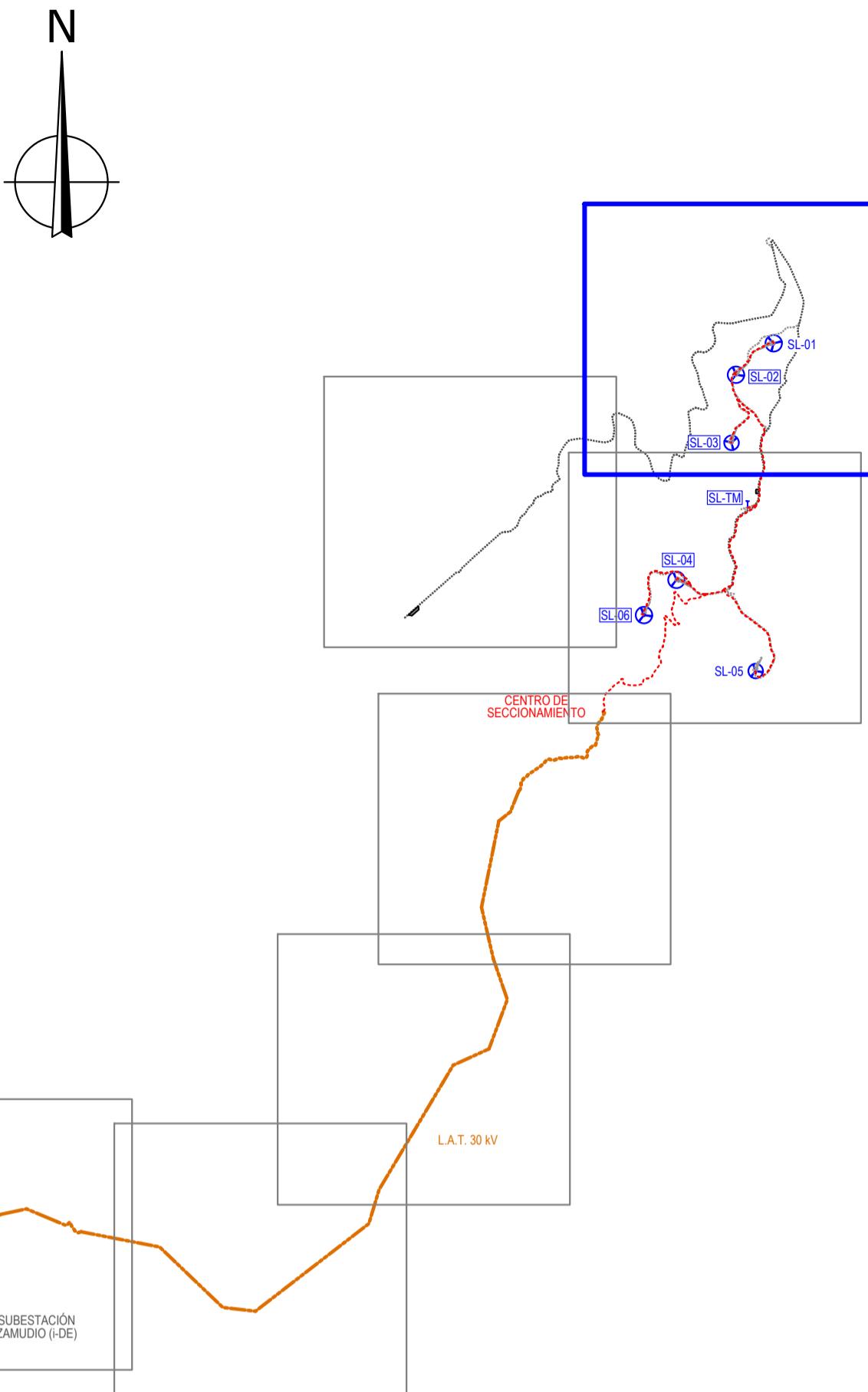
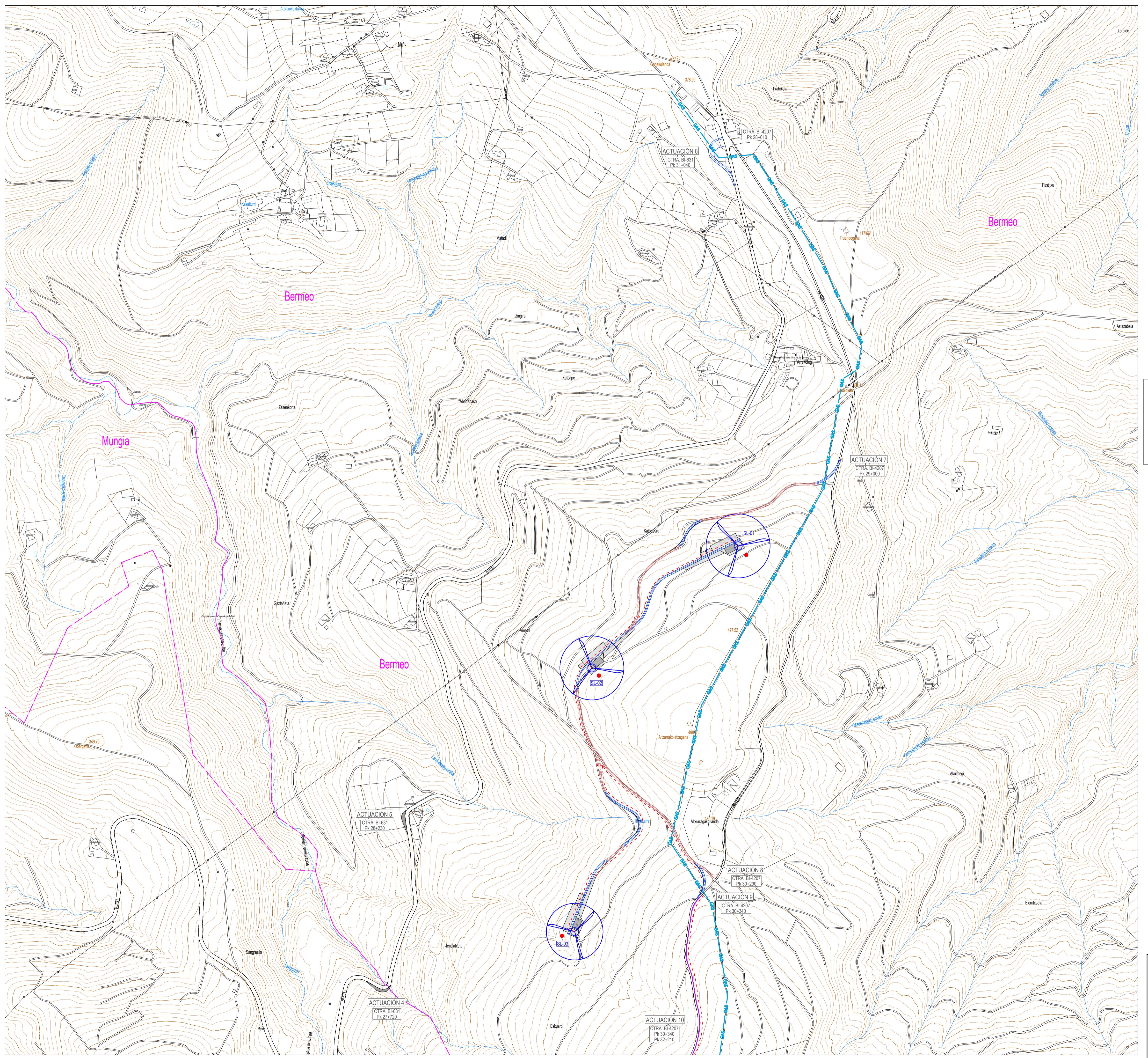
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
19009 A Coruña
Tel.: 885 18 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIBA, MUNGIA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano: PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA N.º: 03
Revisión Fecha Motivo Autor:
01 15.09.2024 INICIAL Juan José González Fernández
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.S.M.G.)

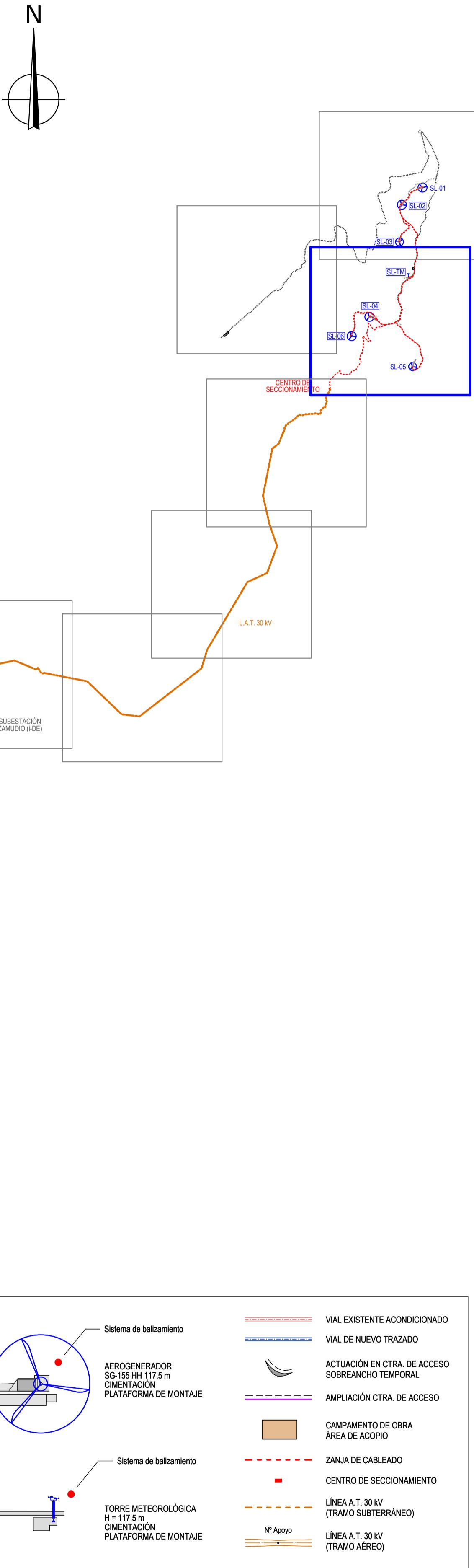
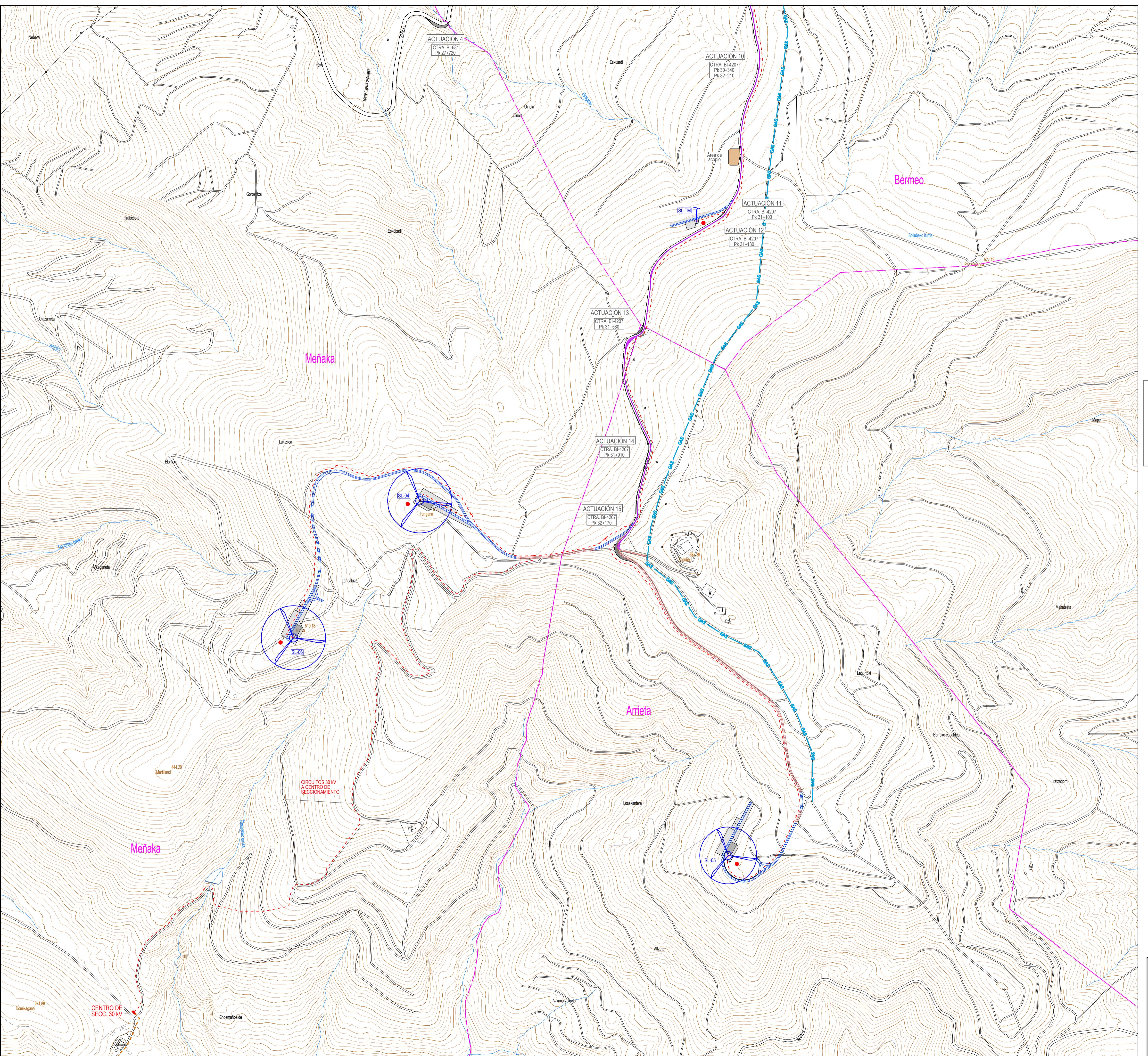
hoja: 1 de 7 Escala: 1:5.000 Formato: DIN A1



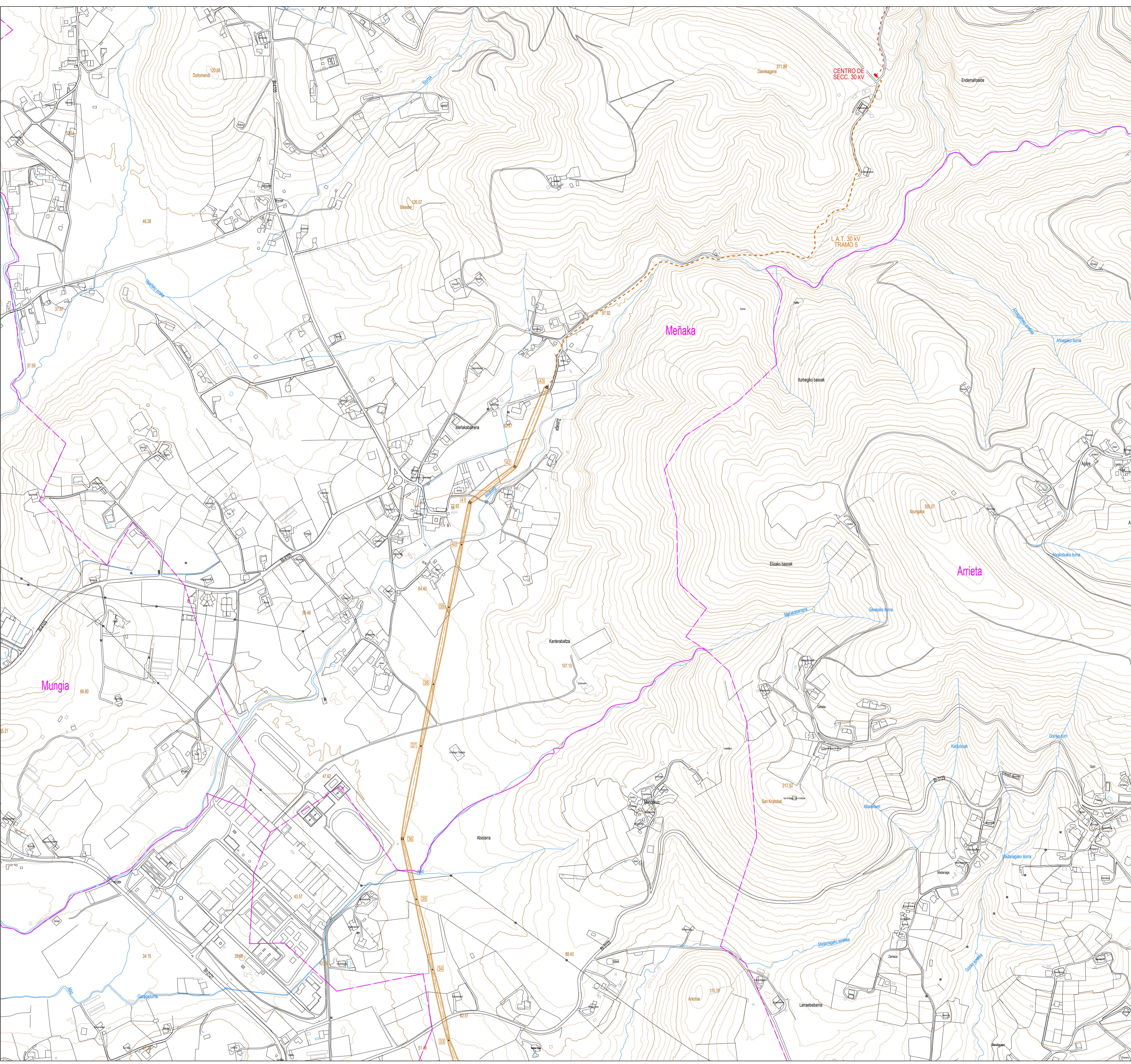


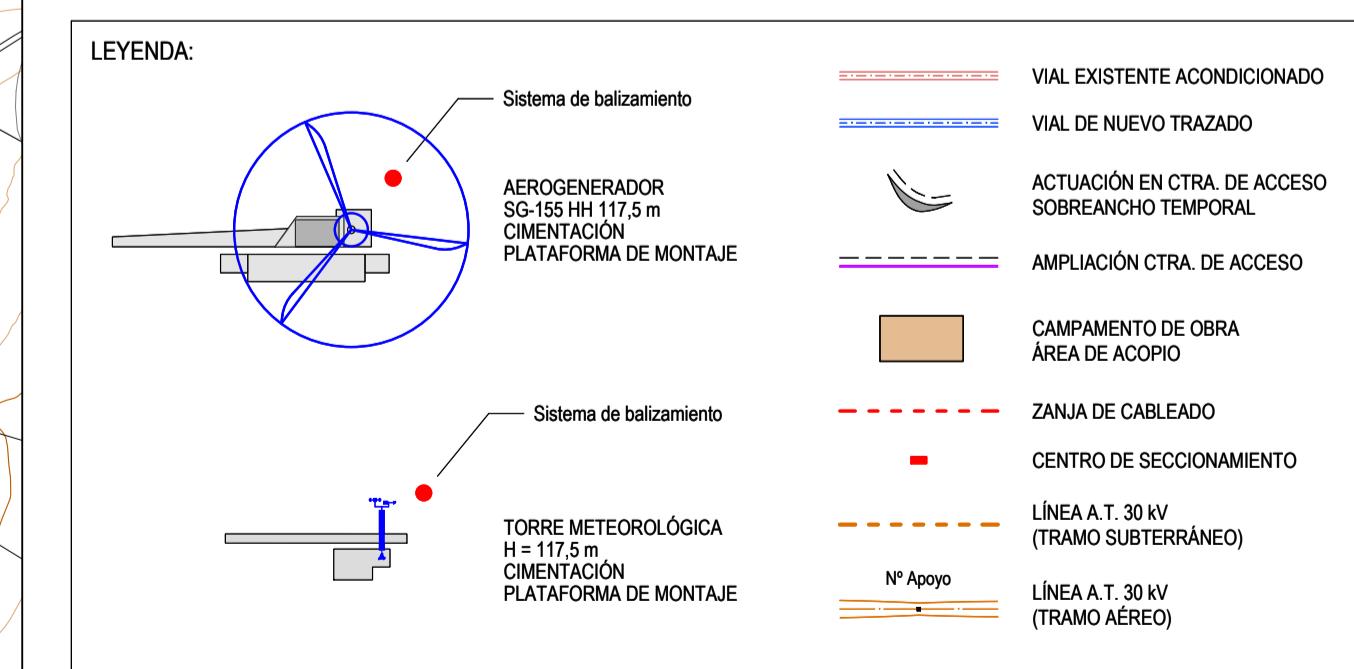
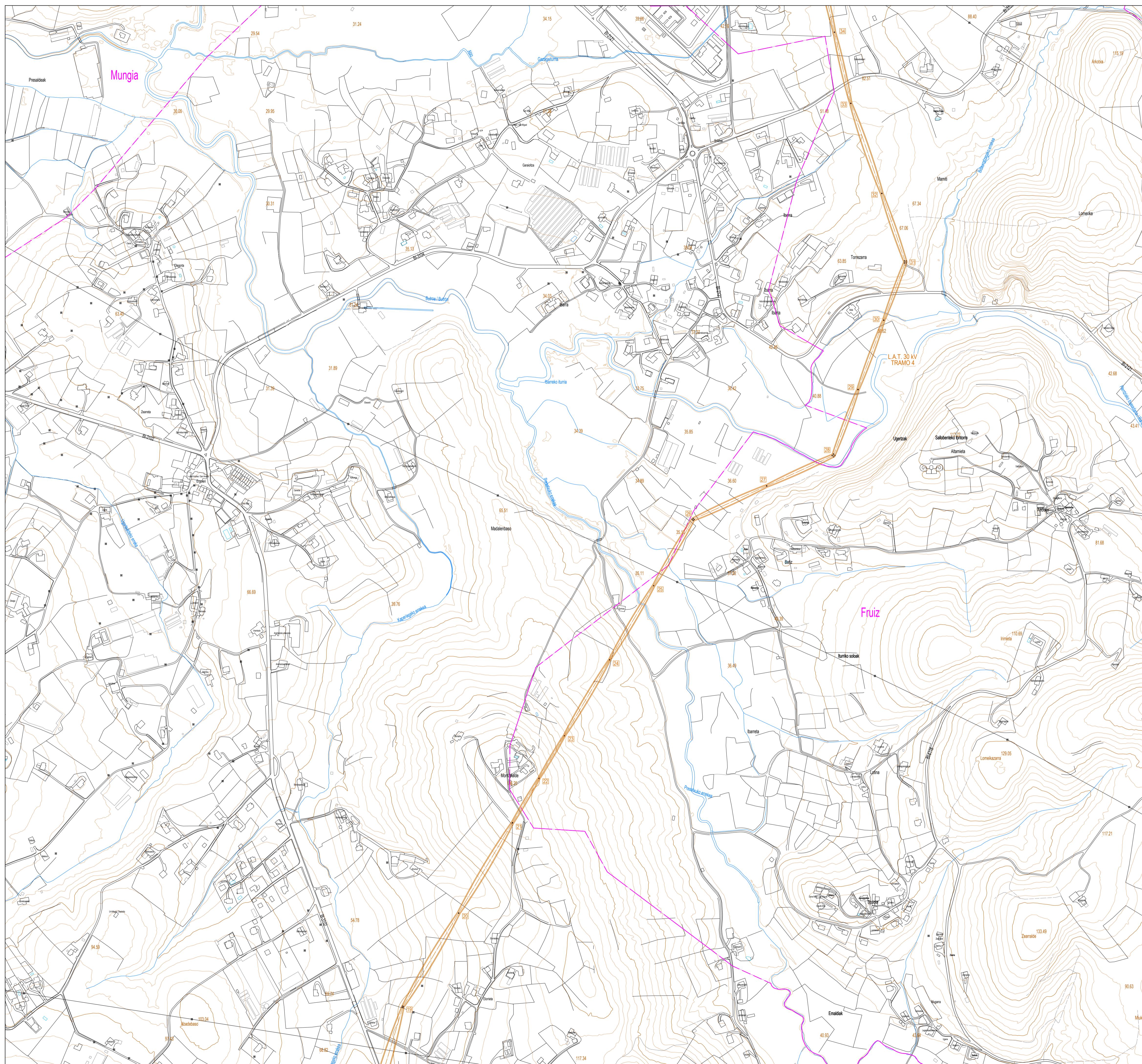
PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE		
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.		
Situación: TT.MM. BERMEO, MENAKA, ARRIBA, MUNGIA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)		
Fecha: MARZO 2025		
Plano:		
Nº: 03		
hoja: 2 de 7		
Revisión Fecha Motivo		
01	15.09.2024	INICIAL
02	20.03.2025	AJUSTE L.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS
Autor: Juan José González Fernández		
Ingeniero Industrial		
Col. nº 1267 (I.C.S.M.G.)		
Formato: DIN A1		



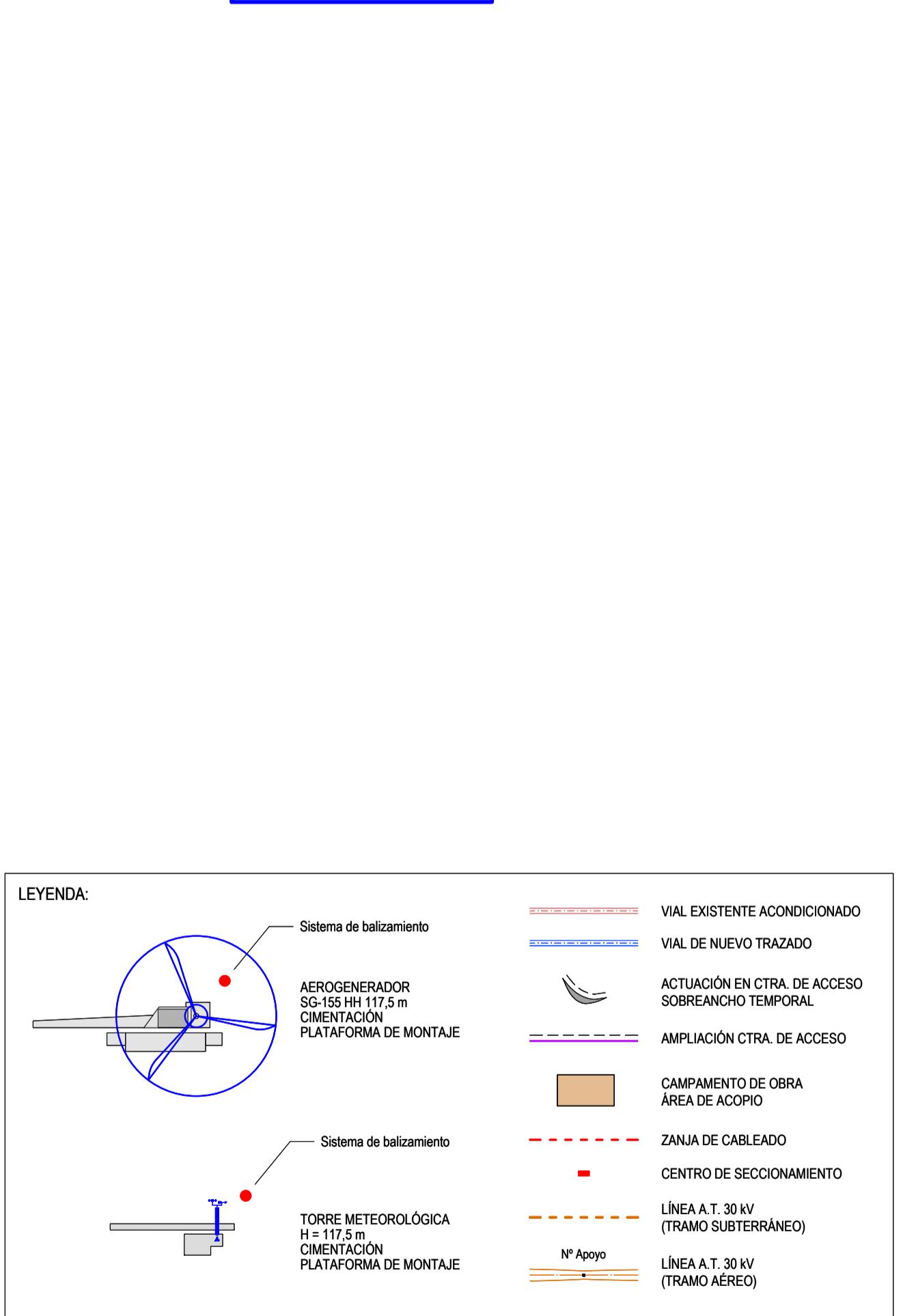
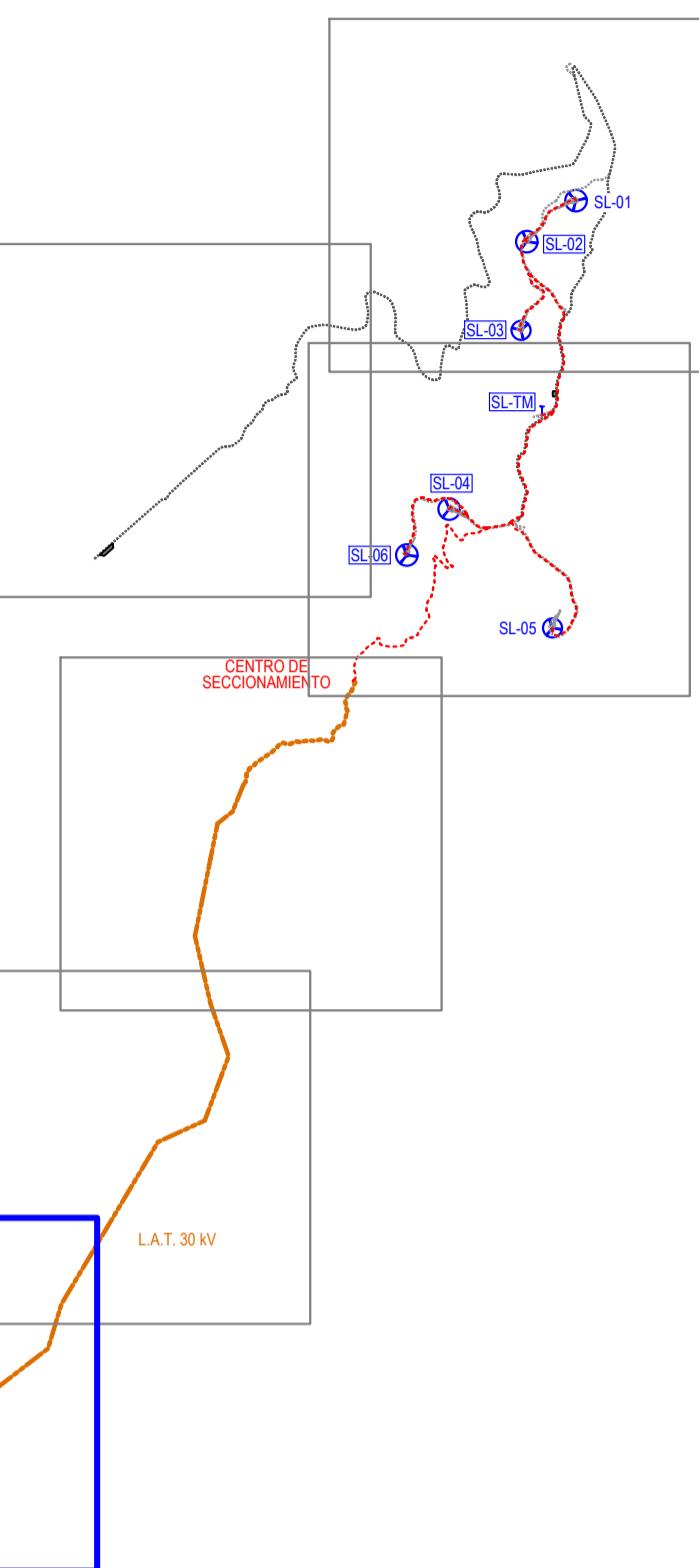
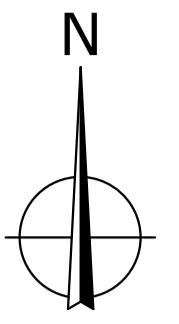
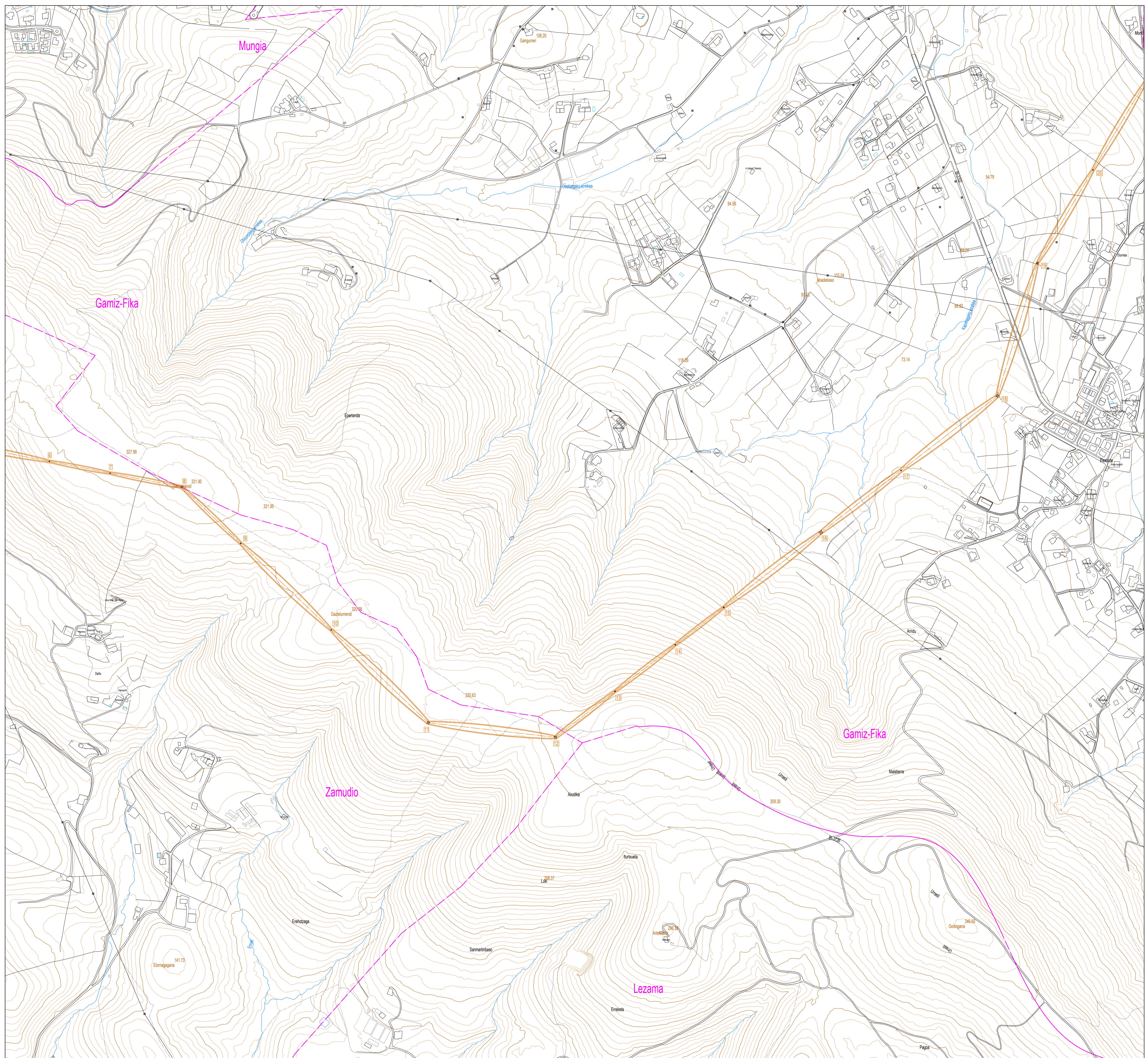
PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA				Nº: 03
Revisión	Fecha	Motivo	Autor:	hoja: 3 de 7
01	15.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández	Escala: 1:5.000
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS	Ingeniero Industrial	
			Cel. nº 1237 (I.C.S.M.G.)	Formato: DIN A1





PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE			Nº: 03
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.			
Situación: TT.MM. BERMEO, MENAKA, ARRIBA, MUNGIA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)			
Fecha: MARZO 2025			
Plano:			
Revisión	Fecha	Motivo	Autor: Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Cel. nº 1267 (I.C.S.M.G.)
01	15.09.2024	INICIAL	
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS	
Hoja: 5 de 7			
Escala: 1:5.000			
Formato: DIN A1			



PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA

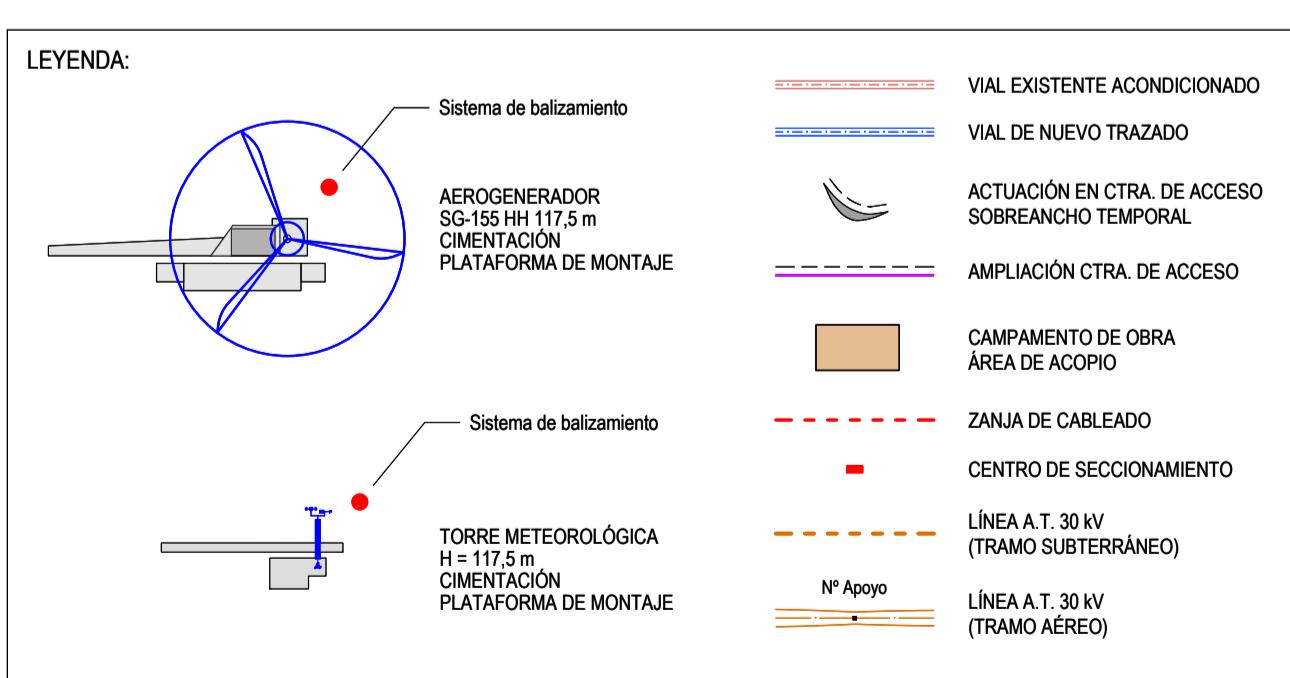
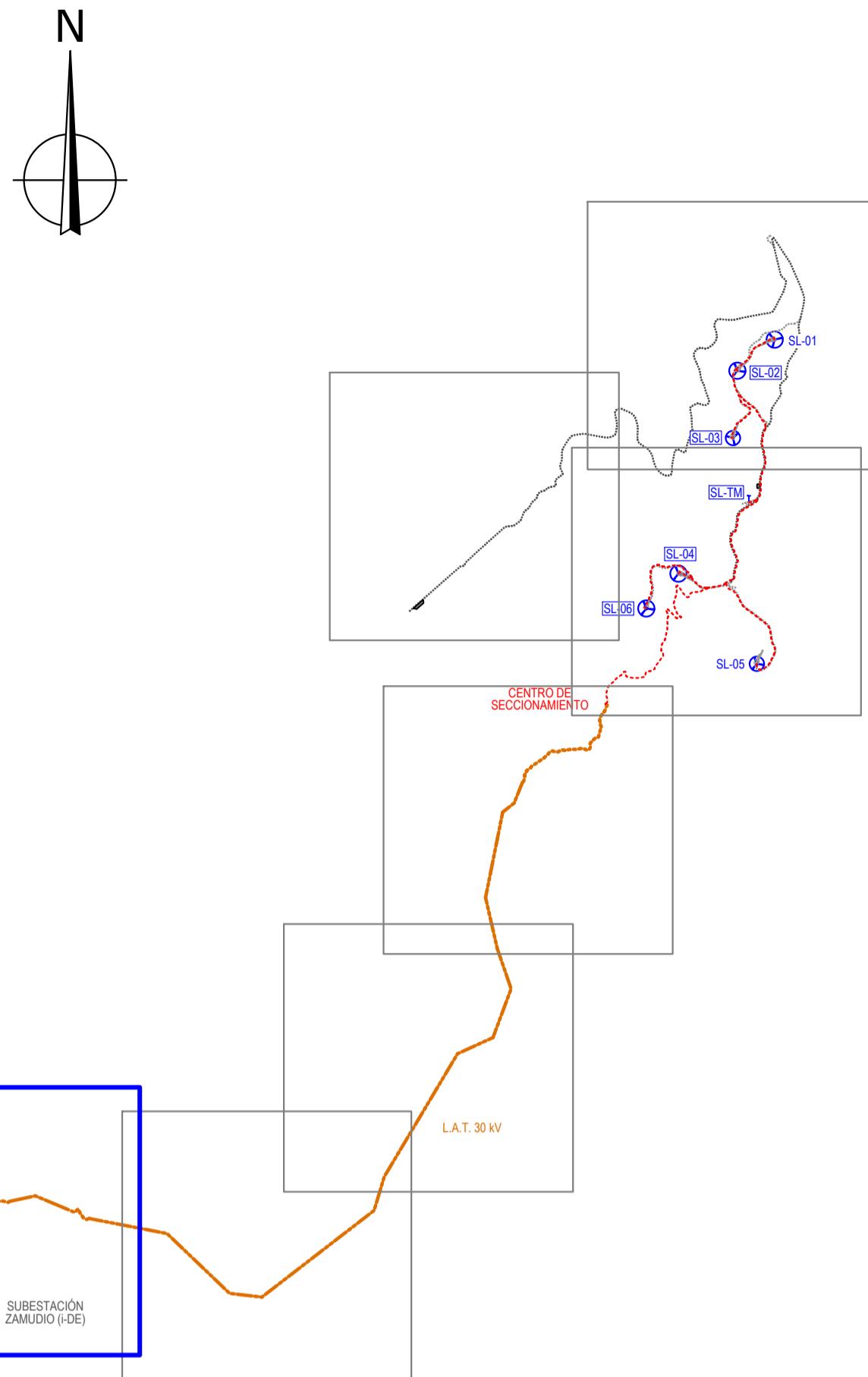
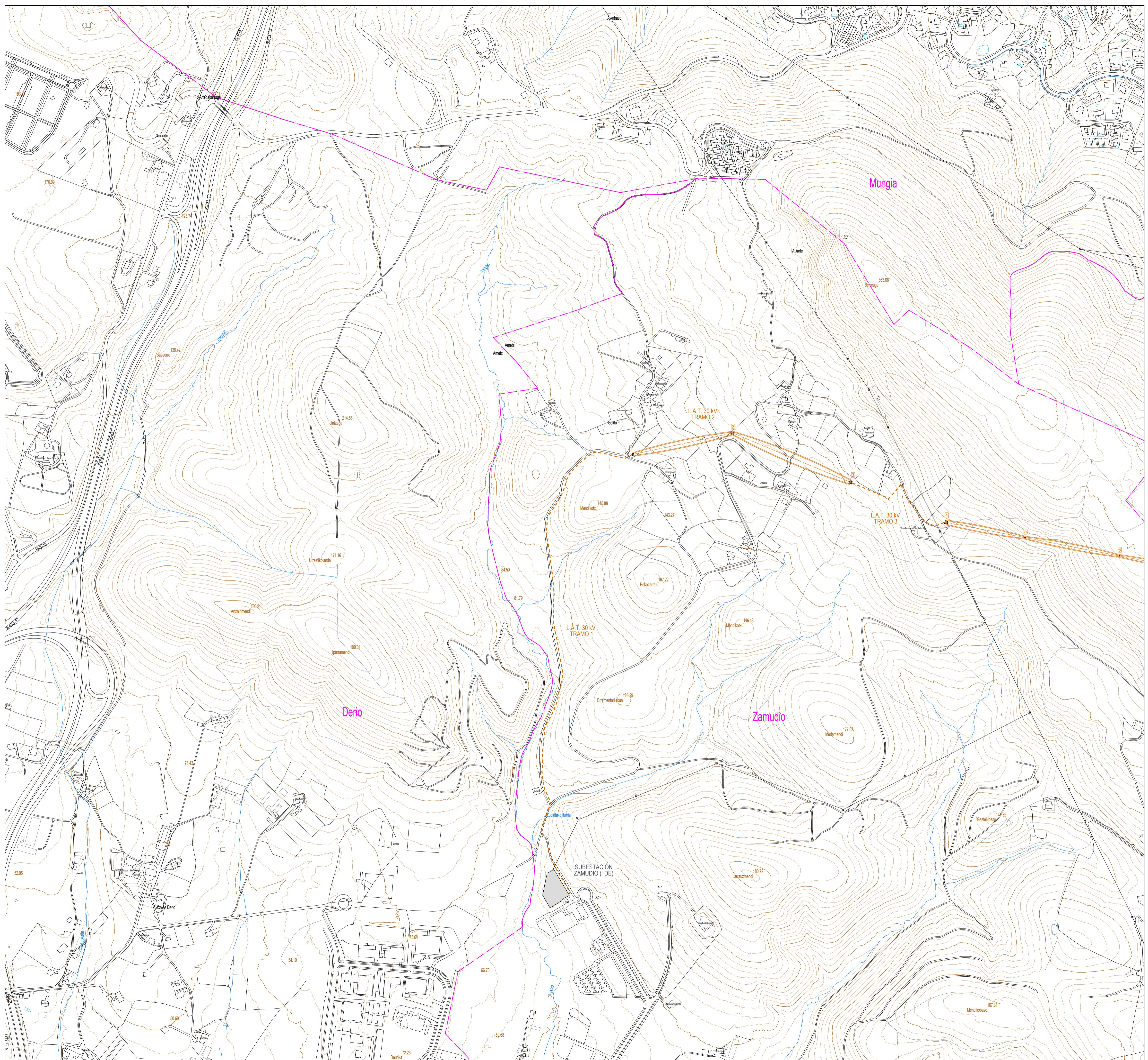
Nº: 03
hoja: 6 de 7
Escala: 1:5.000
Formato: DIN A1

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MENÁKA, ARRIBA, MUNGIA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

Revisión	Fecha	Motivo	Autor:
01	15.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Cel. n.º 1234 (I.C. 3456.G.)
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS	

LEMBUS Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
48009 A Coruña
Tel.: 885 11 89 20
ingenieria@lembus.com



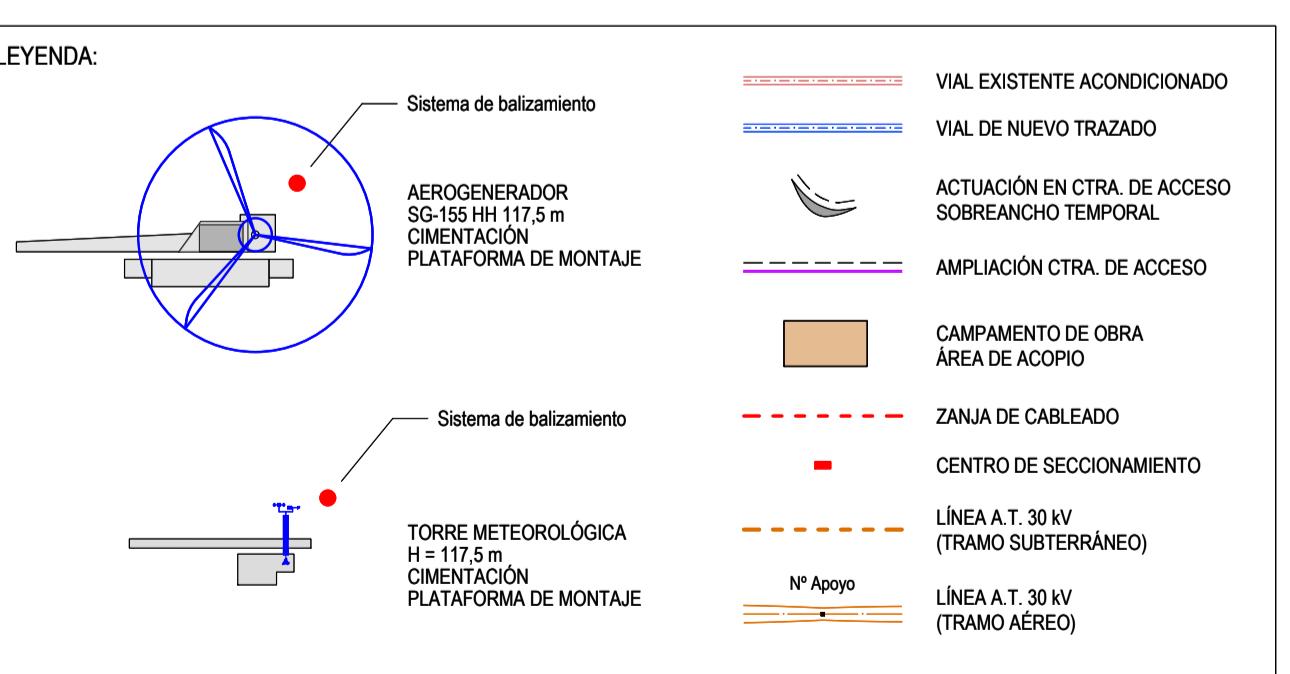
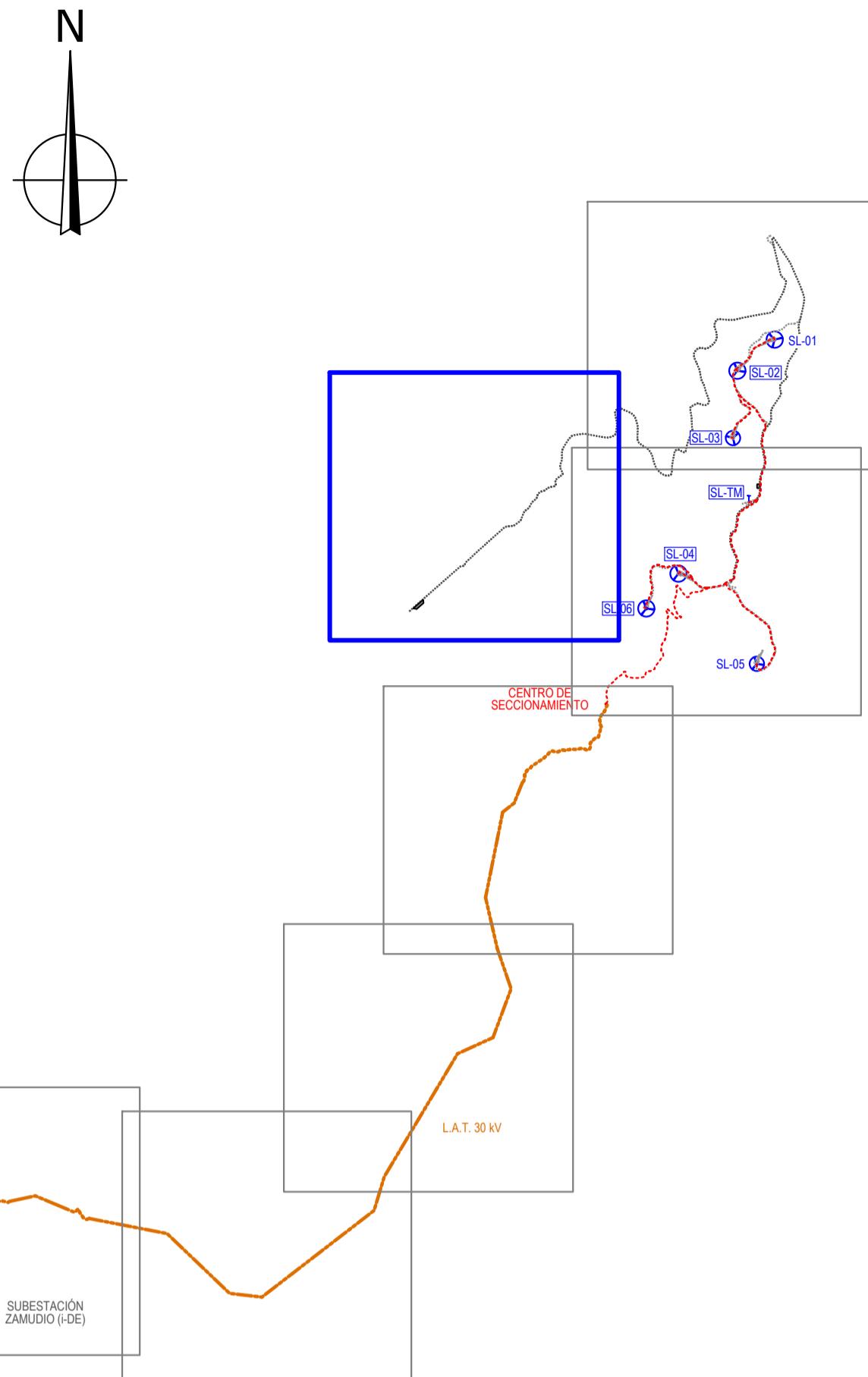
LEMBUS Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L.

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MENÁKA, ARRIBA, MUNGIA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano: PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA N.º 03
hoja: 7 de 7

Revisión Fecha Motivo Autor:
01 15.09.2024 INICIAL Juan José González Fernández
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS Ingeniero Industrial
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.S.M.G.)

Escala: 1:5.000
Formato: DIN A1



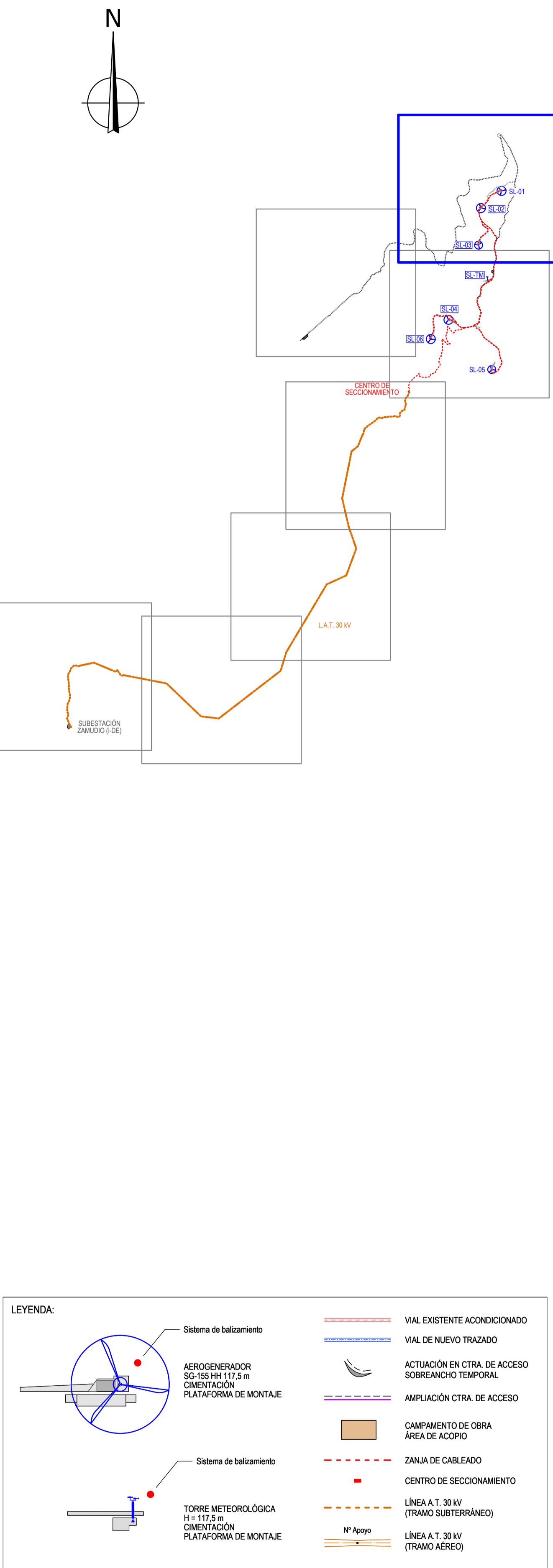
LEMBUS

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano: **PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO** N°: **04**
hoja: 1 de 7

Revisión Fecha Motivo Autor:
01 15.09.2024 INICIAL Juan José Condejo Fernández
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS Ingeniero Industrial
ingenieria@lembus.com

Escala: 1:5.000
Formato: DIN A1



PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

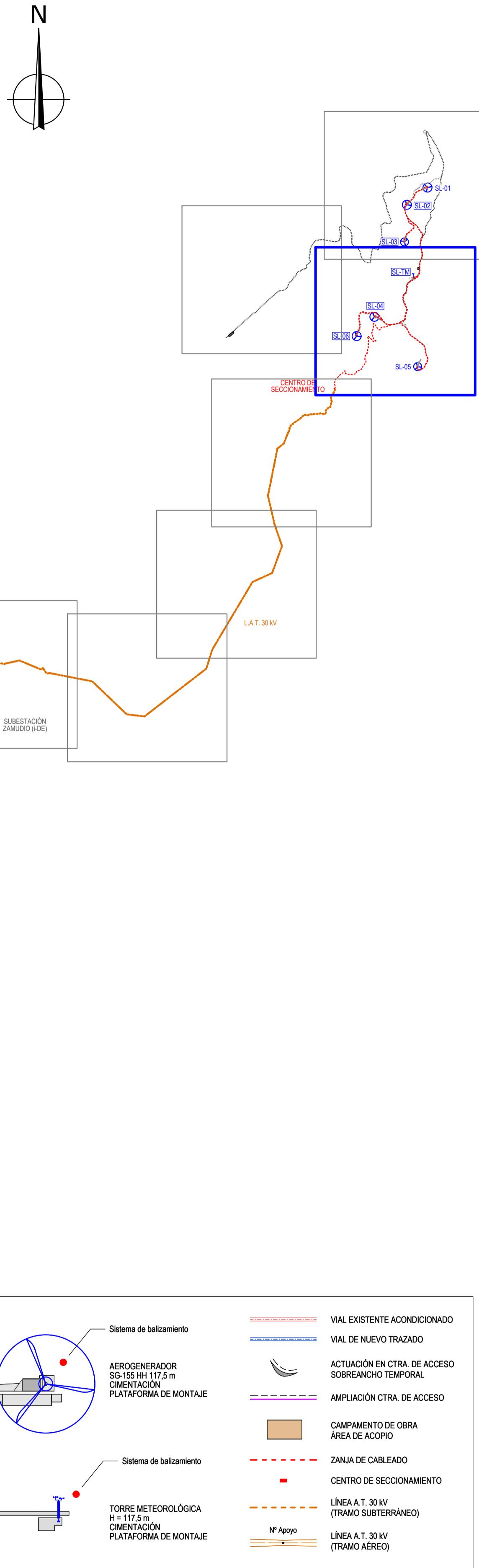
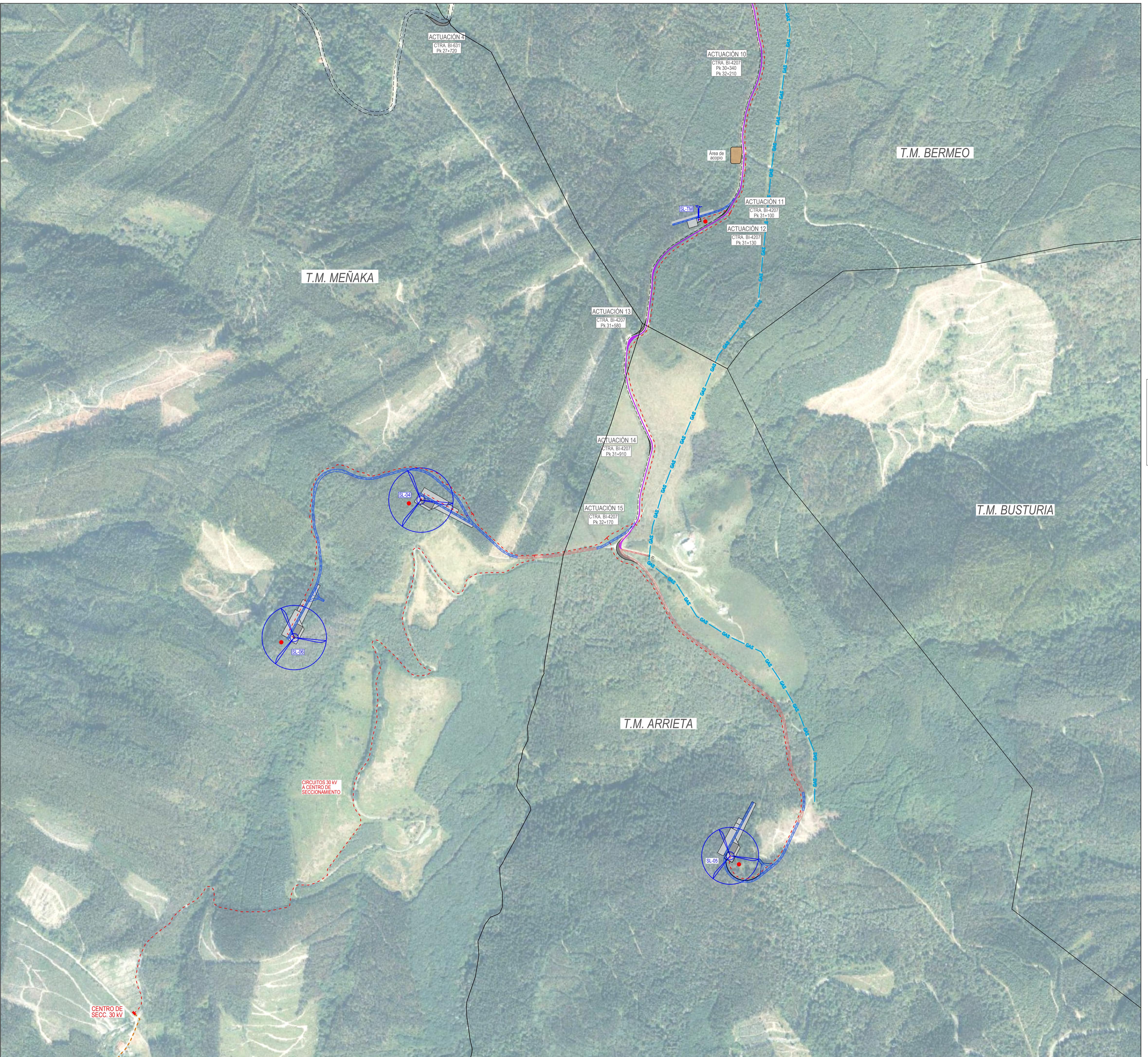
Nº: 04
hoja: 2 de 7
Escala: 1:5.000
Formato: DIN A1

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MENÁKA, ARRIBA, MUNGIA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

Revisión	Fecha	Motivo	Autor:
01	15.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Cel. nº 1234 (I.C. 999.G.)
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS	

LEMBUS Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
19009 A Coruña
Tel.: 885 12 89 20
ingenieria@lembus.com



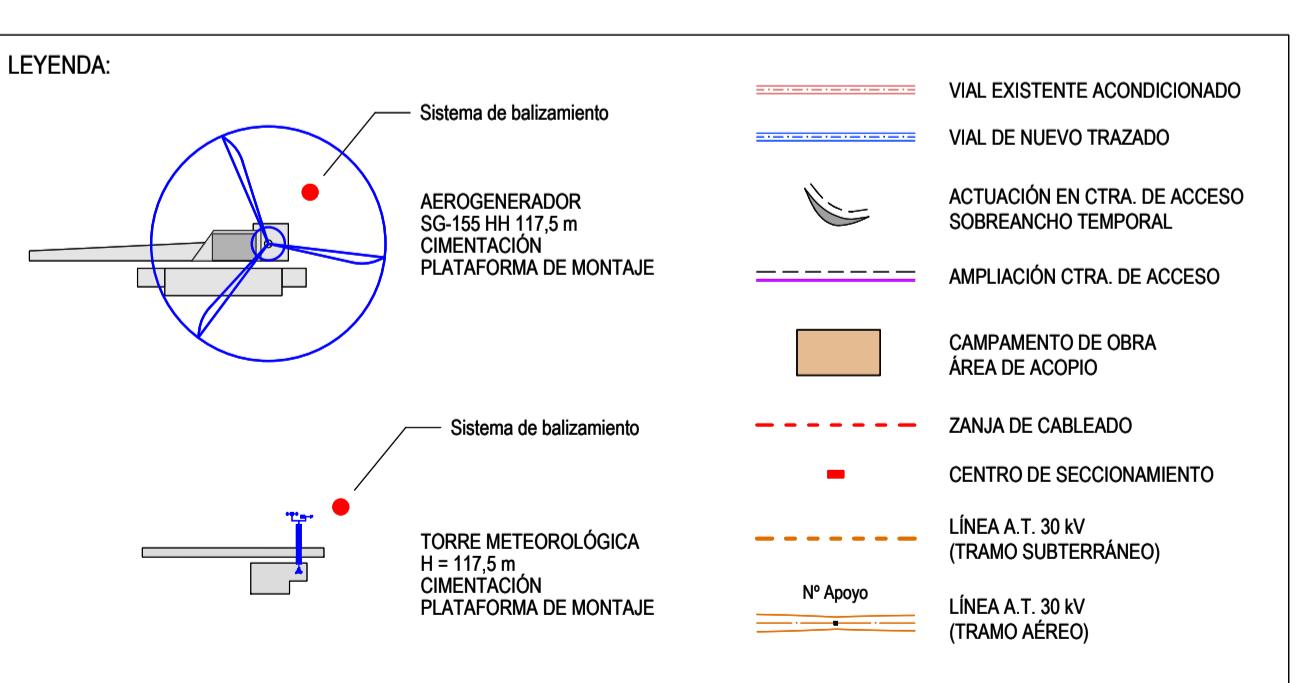
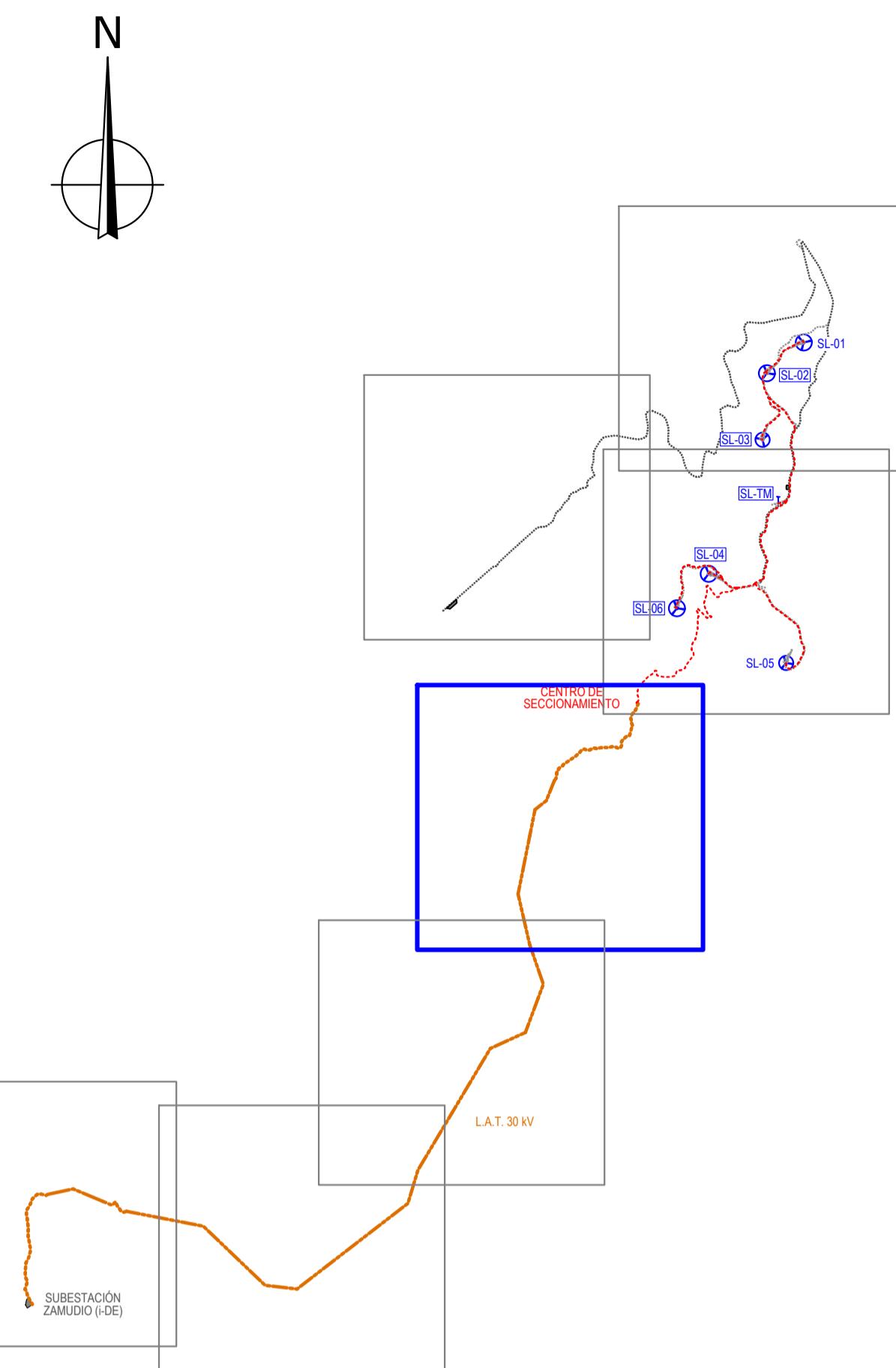
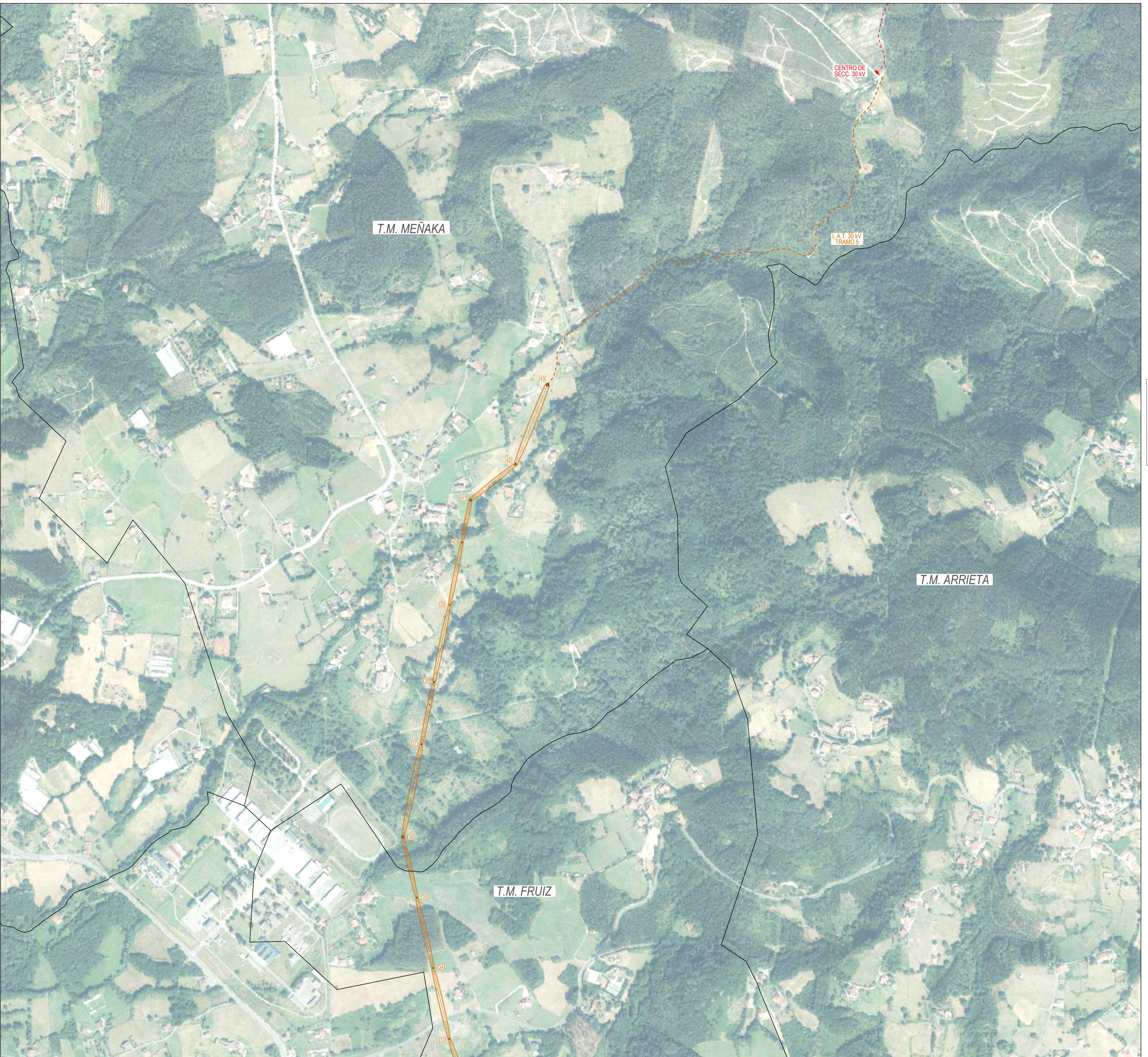
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

Plano:				Nº: 04		
Revisión				Fecha:	Motivo:	Autor:
01	15.09.2024	INICIAL				Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Cel. n.º 1234 (I.C.S.M.G.)
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS				
				hoja: 3 de 7	Escala: 1:5.000	
					Formato: DIN A1	

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

LEMBUS Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L.

c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
48009 A Coruña
Tel.: 885 17 89 20
ingenieria@lembus.com



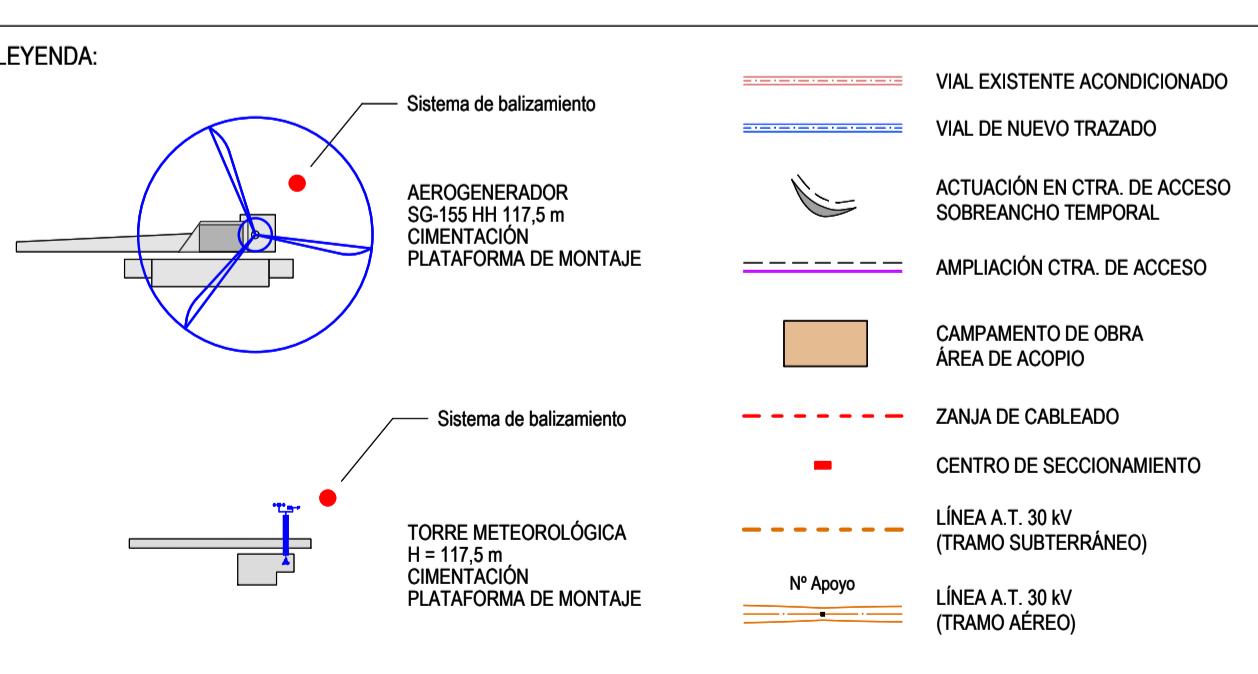
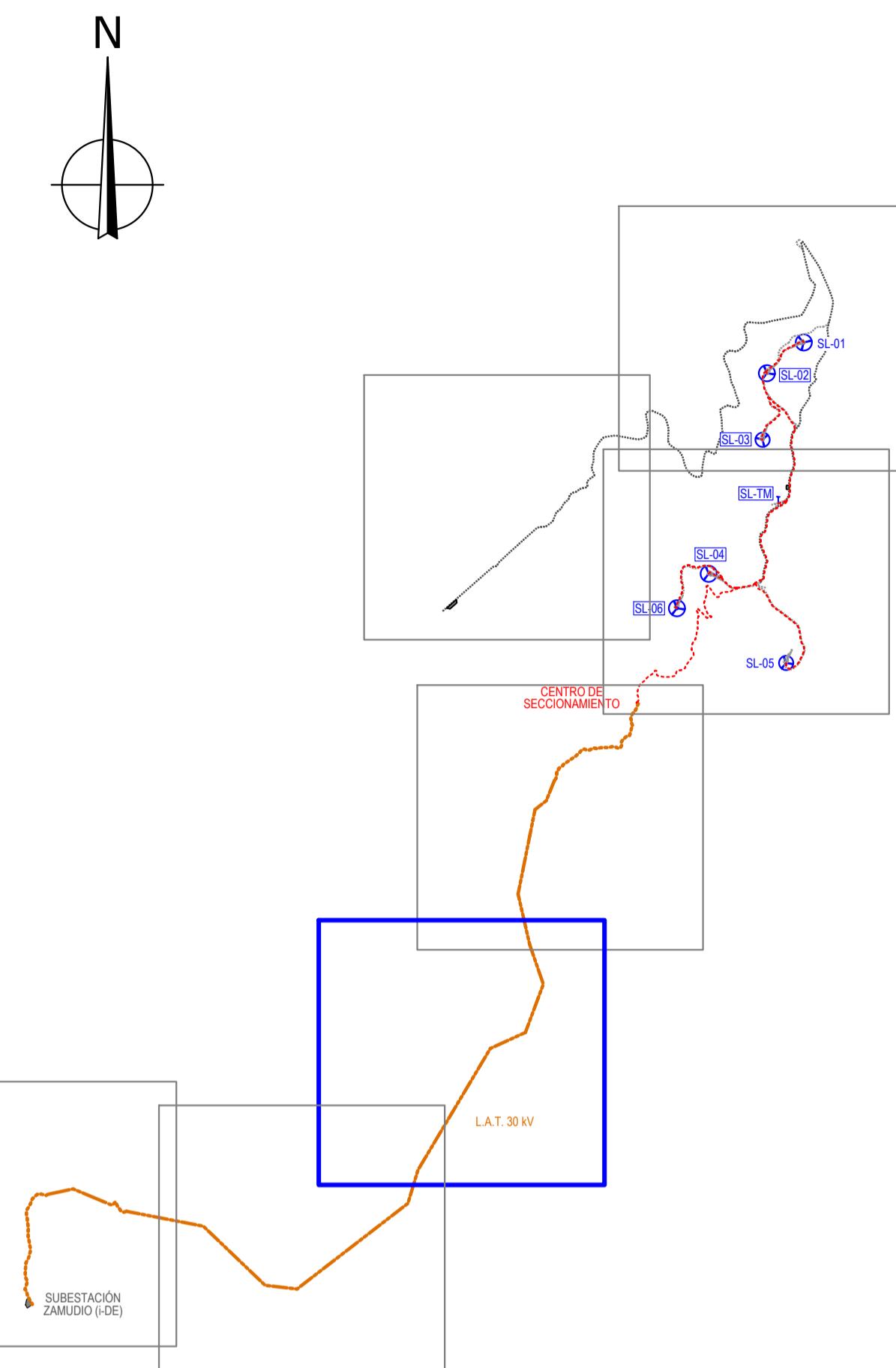
LEMBUS

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano: **PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO** N°: **04**
hoja: 4 de 7

Revisión Fecha Motivo Autor:
01 15.09.2024 INICIAL Juan José González Fernández
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS Ingeniero Industrial
ingenieria@lembus.com

Escala: 1:5.000
Formato: DIN A1

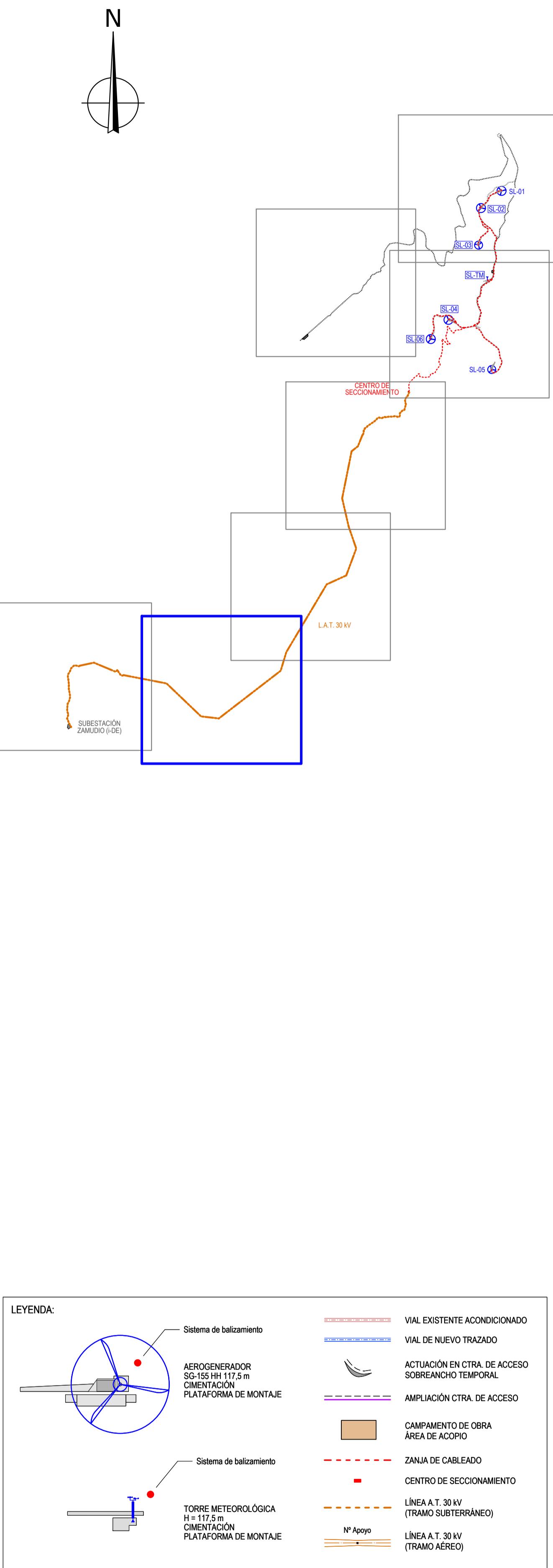


LEMBUS

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MENÁKA, ARRIBA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

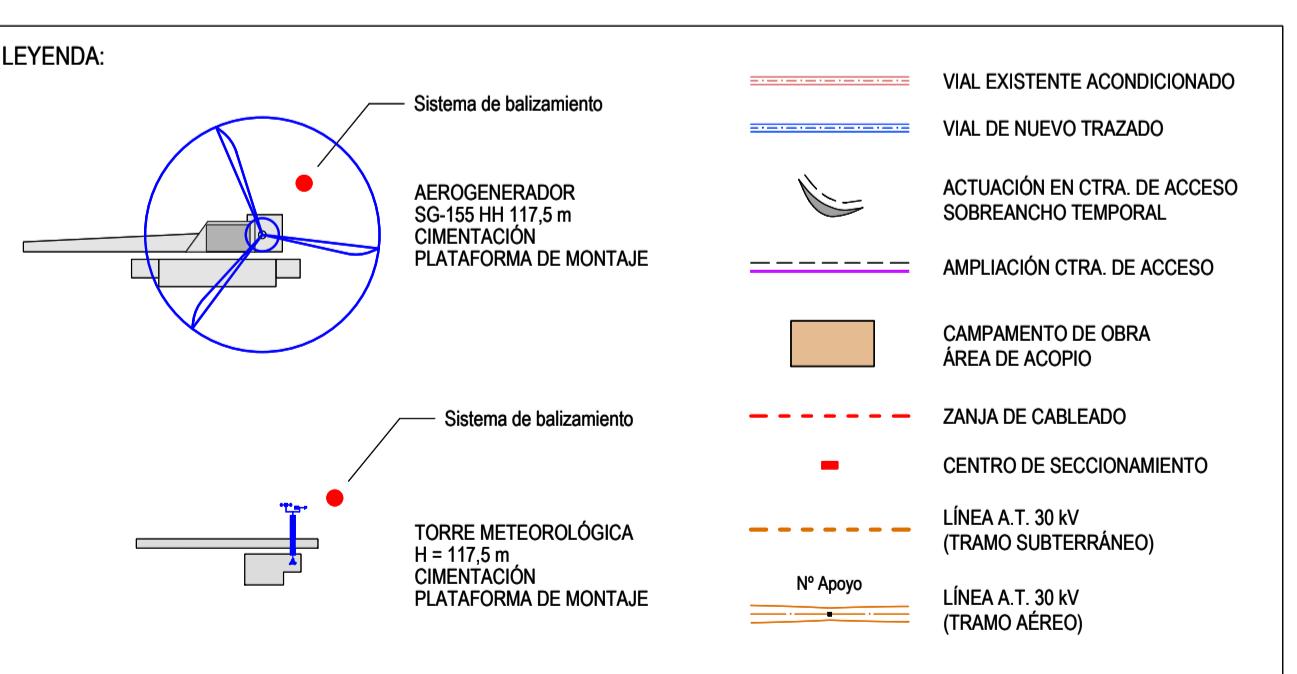
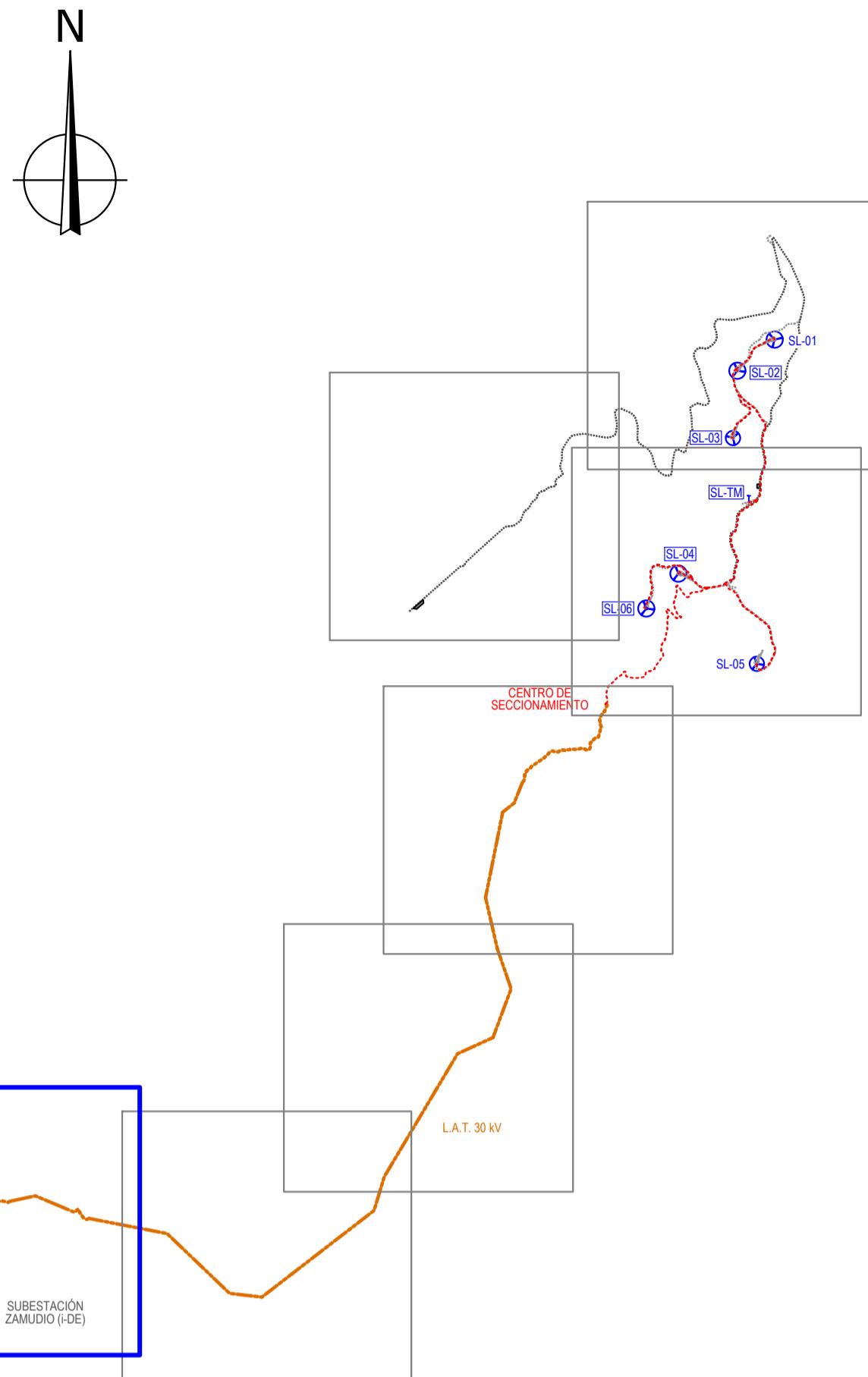
Plano: **PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO** N°: **04**
Revisión: 01 Fecha: 15.09.2024 Motivo: INICIAL
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS Autor:
Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Cel. n.º 1237 (I.C.S.M.G.)

hoja: 5 de 7 Escala: 1:5.000
Formato: DIN A1



PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE				Nº: 04
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR S.L.				
Situación: TT.MM. BERMEO, MENÁKA, ARRIBA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)				
Fecha: MARZO 2025				
Plano:				
Revisión	Fecha	Motivo	Autor:	
01	15.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Cel. n.º 628 11 89 20 ingenieria@lembus.com	
02	20.03.2025	AJUSTE LAT. 30 KV EN CRUZAMIENTOS		
Escala: 1:5.000				
Formato: DIN A1				



PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

Nº: 04
hoja: 7 de 7

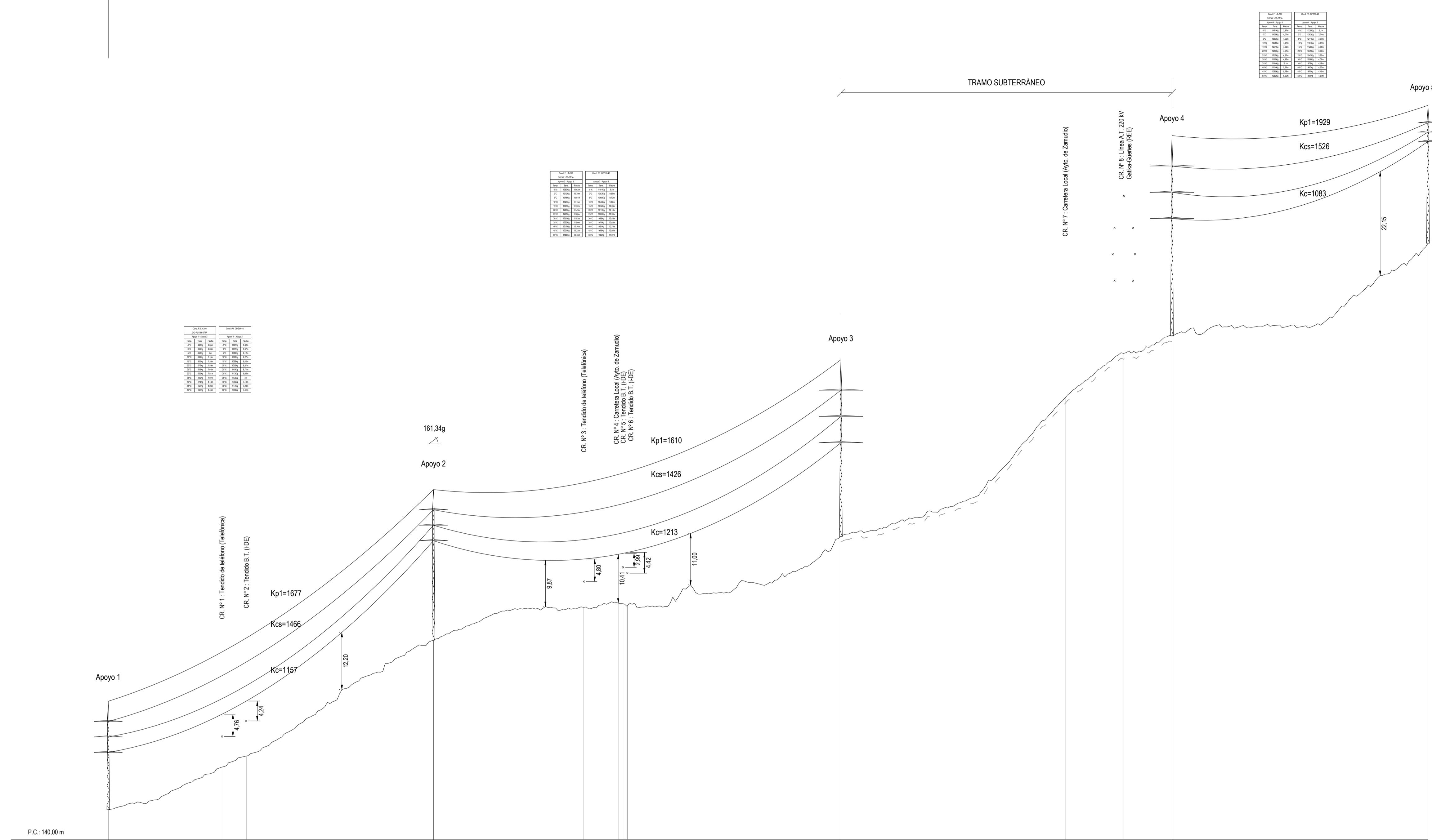
Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MENÁKA, ARRIBA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

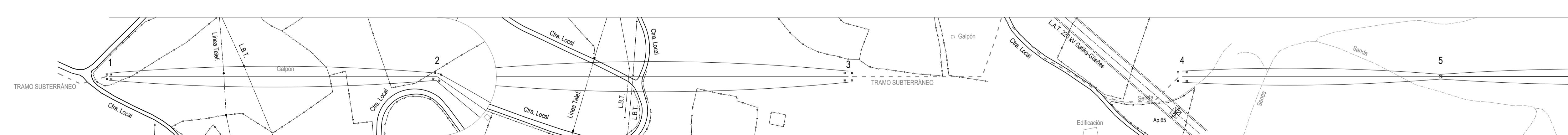
Revisión	Fecha	Motivo	Autor:
01	15.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Cel. nº 6267 (I.C.S.M.G.)
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS	

Revisión: Fecha: Motivo: Autor:
01 15.09.2024 INICIAL Juan José González Fernández
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS Ingeniero Industrial
Cel. nº 6267 (I.C.S.M.G.)

Escala: 1:5.000
Formato: DIN A1



Nº Apoyo / Longitud vano (m)	1	277.31	2	347.49	3	282.33 (TRAMO SUBTERRÁNEO)	4	218.33	5
Cota Terreno (m)	146.40		182.54		204.63		247.42		267.15
Distancia Parcial (m)	0.00		277.31		347.49		282.33		218.33
Distancia a origen (m)	0.00		277.31		624.80		907.13		1125.46
Función / Designación apoyo	FL / GCO-33000-12		AN-AM / CO-27000-21		FL / GCO-40000-20		FL / GCO-40000-25		AL-AM / HAR-9000-24
Dimensiones armado (m)	b=3,3/a=3/c=3/h=4,3		b=3,3/a=3/c=3/h=4,3		b=5,6/a=4,7/c=4,7/h=6,5		b=5,6/a=4,7/c=4,7/h=6,5		b=2/a=2/c=2/h=3,7
Altura útil cruceta inferior (m)	12		21,2		20		25		21,72 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Tetra bloque (Cuadrada con cueva)		Tetra bloque (Cuadrada con cueva)		Tetra bloque (Cuadrada con cueva)		Tetra bloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque
Dimensiones cimentación (m)	a=2,05/h=0,65/H=3,70/b=1,30		a=1,85/h=0,45/H=3,60/b=1,30		a=2,20/h=0,75/H=3,60/b=1,30		a=2,25/h=0,80/H=3,60/b=1,30		a=2,45/h=2,75



TRAMO 2

APOYOS

TRAMO 4 (AÉREO)
APOYOS N° 4 A 6

CONSIDERACIONES DE CA

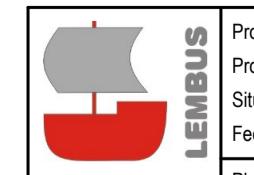
CONDUCTOR DE FA
RA
DESIGNACIÓN :
Nº DE CONDUCTO :
CONEFIGURACIÓN :

CABLE COMBINADO PROTECCIÓN

O. AISLAMIENTO

T-48	TIPO :	VIDRIO
	AISLADOR :	U-160-BS
	Nº DE AISLADORES :	4

(*) Tense reducido a 2.000 kg en vanos 1-2 y 2-3 (Tramo 2) y 4-5 (Tramo 4)

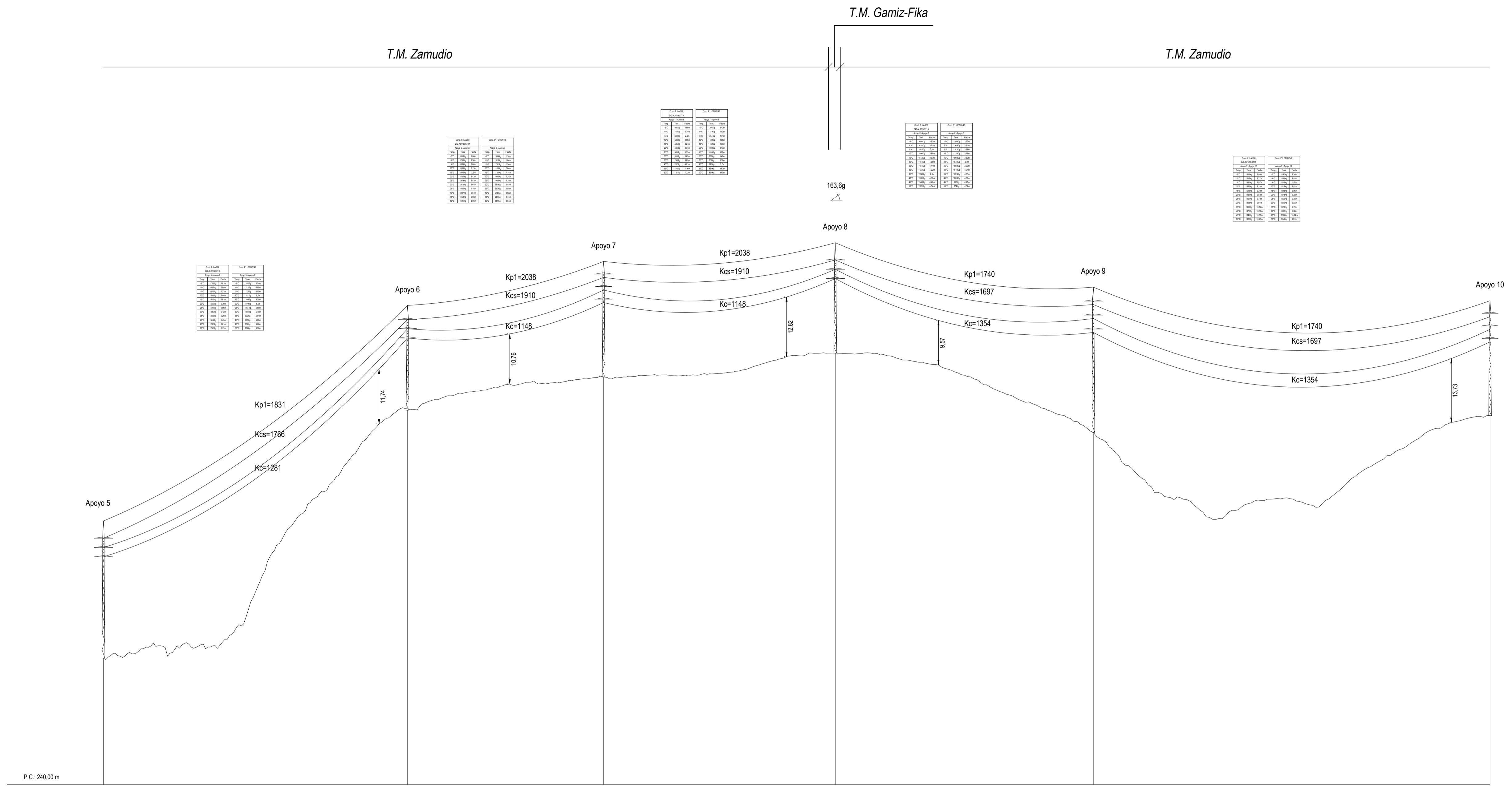


yecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
otor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
uación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUÍZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
cha: MARZO 2025

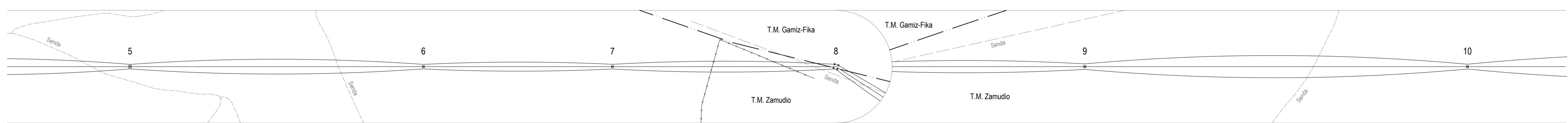
LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO PIANTA Y PERFILE

ARENA

21



Nº Apoyo / Longitud vano (m)	5	261.18	6	168.34	7	198.95	8	221.58	9	340.68	10
Cota Terreno (m)	267.15		320.40		327.49		332.62		315.60		319.21
Distancia Parcial (m)	218.33		261.18		168.34		198.95		221.58		340.68
Distancia a origen (m)	1125.46		1386.64		1554.98		1753.93		1975.51		2316.19
Función / Designación apoyo	AL-AM / HAR-9000-24		AL-AM / HAR-5000-18		ALSU / HA-3500-19		AN-AM / AGR-21000-16		AL-SU / HAR-5000-24		ALSU / HA-6000-19
Dimensiones armado (m)	b=2/a=c=2/h=3.7		b=2/a=c=2/h=3		b=2/a=c=2/h=2.7		b=2/a=c=2/h=3.7		b=3/a=c=2/h=3		b=2/a=c=2/h=2.7
Altura útil cruceña inferior (m)	21.72 (Normal K=12)		15.49 (Normal K=12)		16.72 (Normal K=12)		16		22.19 (Normal K=12)		16.56 (Normal K=12)
Tipo de cimentación	Monoblock		Monoblock		Monoblock		Tetra bloque (Cuadra con cueva)		Monoblock		Monoblock
Dimensiones cimentación (m)	a=2.45h=2.75		a=1.78h=2.38		a=1.82h=2.23		a=2h=0.65/h=3.35/b=1.2		a=2.06h=2.48		a=1.84h=2.53



TRAMO 4 (AÉREO)
APOYOS N° 4 A 43

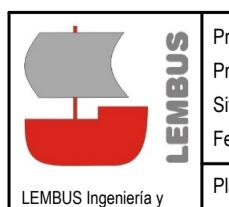
CONSIDERACIONES DE CÁLCULO
TENSIÓN NOMINAL : 30 kV
CATEGORÍA : TERCERA
TEMPERATURA MÁX. : 50 °C
VENTO MÁXIMO : 120 km/h

CONDUTOR DE FASE
DESIGNACIÓN : 242-AL1/39-ST1A
Nº DE CONDUCTORES : 6
CONFIGURACIÓN : DÚPLEX
TENSÉ MAX. (ZONA A) : 2.300 kg (*)
EDS (ZONA A) : 20 %

CABLE COMBINADO PROTECCIÓN-F.O.
DESIGNACIÓN : OPGW-48
Nº DE CABLES : 1
TENSÉ MÁX. (ZONA A) : 1.900 kg
EDS (ZONA A) : 20 %

AISLAMIENTO
TIPO : VIDRIO
 AISLADOR : U-160-BS
 N° DE AISLADORES : 4

(*) Tensé reducido a 2.000 kg en vano 4-5



Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MENAKA, ARRIBA, MUNGIA, FRUÍZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

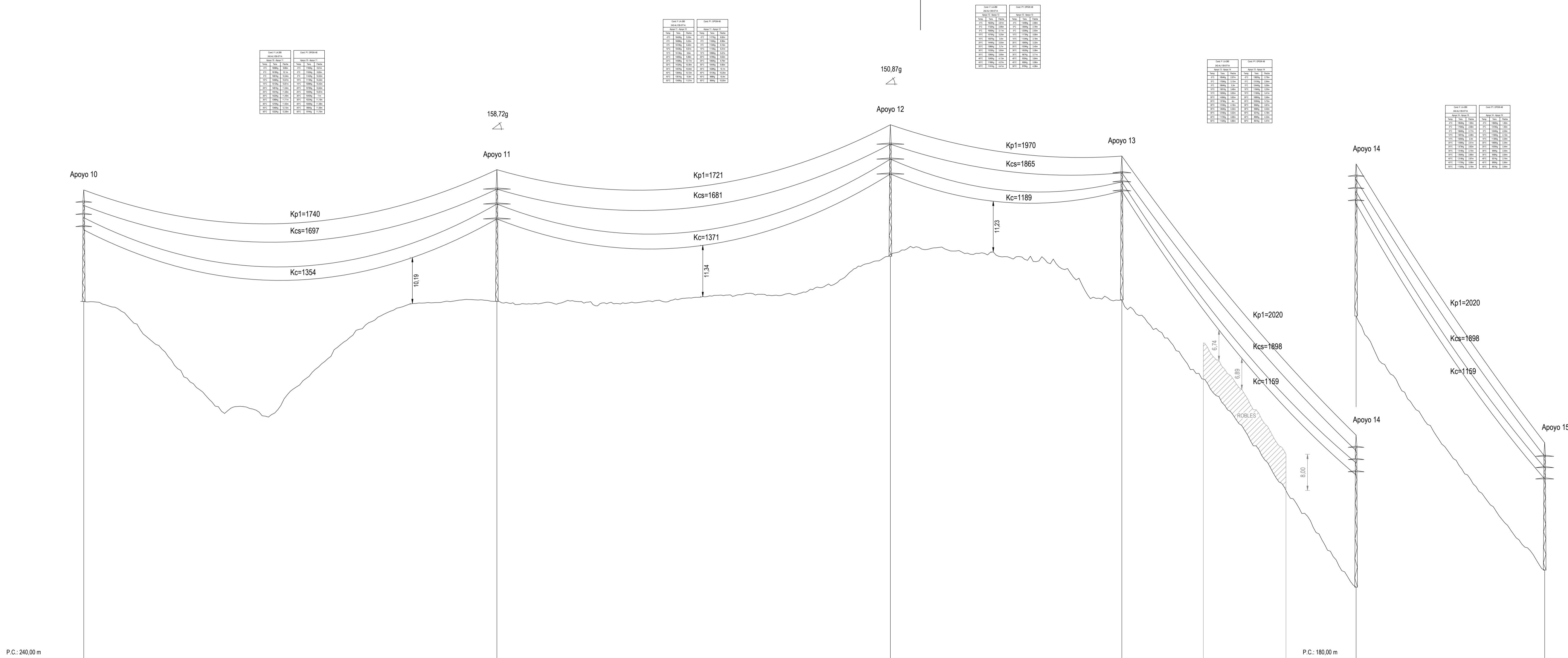
Plano: LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO
PLANTA Y PERFIL
Nº: 21
hoja: 2 de 8
Revisión Fecha Motivo
01 15.09.2024 INICIAL
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS
Autor: Juan José Condece Fernández
Escala: 1:2.000 H
Formato: DIN A1

ANEXA

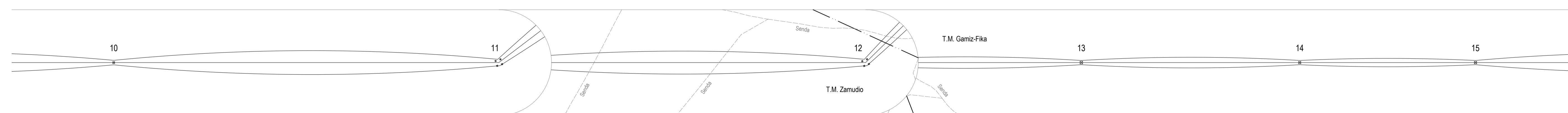
Juan José Condece Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.S.M.G.)

T.M. Zamudio

T.M. Gamiz-Fika



Nº Apoyo / Longitud vano (m)	10	365.61	11	348.21	12	204.80	13	207.33	14	166.87	15
Cota Terreno (m)	319.21		319.26		339.20		319.60		255.99		199.80
Distancia Parcial (m)	340.68		365.61		348.21		204.80		207.33		166.87
Distancia a origen (m)	2316.19		2681.80		3030.01		3234.81		3442.14		3609.01
Función / Designación apoyo	AL-SU / HA-6000-19		AN-SU / CO-27000-18		AN-AM / CO-33000-18		AL-AM / HAR-9000-27		AL-SU / HA-3500-28		AL-AM / HAR-7000-22
Dimensiones armado (m)	b=2,7a=1,75c=1,75h=2,7		b=3,3a=3c=3h=4,3		b=3,3a=3c=3h=4,3		b=2a=2c=2h=3,7		b=2,7a=1,75c=1,75h=2,7		b=2,5a=2c=2h=3
Altura del cruceta inferior (m)	16.56 (Normal/K=12)		18.2		18.2		24.1 (Normal/K=12)		25.53 (Normal/K=12)		20.16 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monoblock		Tetra bloque (Cuadrada con cueva)		Tetra bloque (Cuadrada con cueva)		Monoblock		Monoblock		Monoblock
Dimensiones cimentación (m)	a=1,84h=2,53		a=1,8h=0,45H=3,55b=1,3		a=2h=0,6H=3,8b=1,3		a=2,54h=2,79		a=2,16h=2,36		a=2,24h=2,56



TRAMO 4 (AÉREO)
APOYOS N° 4 A 43

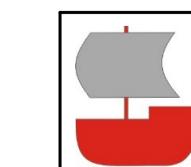
CONSIDERACIONES DE CÁLCULO
TENSIÓN NOMINAL : 30 kV
CATEGORÍA : TERCERA
TEMPERATURA MÁX. : 50 °C
VENTO MÁXIMO : 120 km/h

CONDUTOR DE FASE
DESIGNACIÓN : 242-AL/39-ST1A
Nº DE CONDUCTORES : 6
CONFIGURACIÓN : DÚPLEX
TENSÉ MAX. (ZONA A) : 2.300 kg (*)
EDS (ZONA A) : 20 %

CABLE COMBINADO PROTECCIÓN-F.O.
DESIGNACIÓN : OPGW-48
Nº DE CABLES : 1
TENSÉ MÁX. (ZONA A) : 1.900 kg
EDS (ZONA A) : 20 %

AISLAMIENTO
TIPO : VIDRIO
 AISLADOR : U-160-BS
 N° DE AISLADORES : 4

(*) Tensé reducido a 2.000 kg en vano 4-5



Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MENAKA, ARRIBA, MUNGIA, FRUÍZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

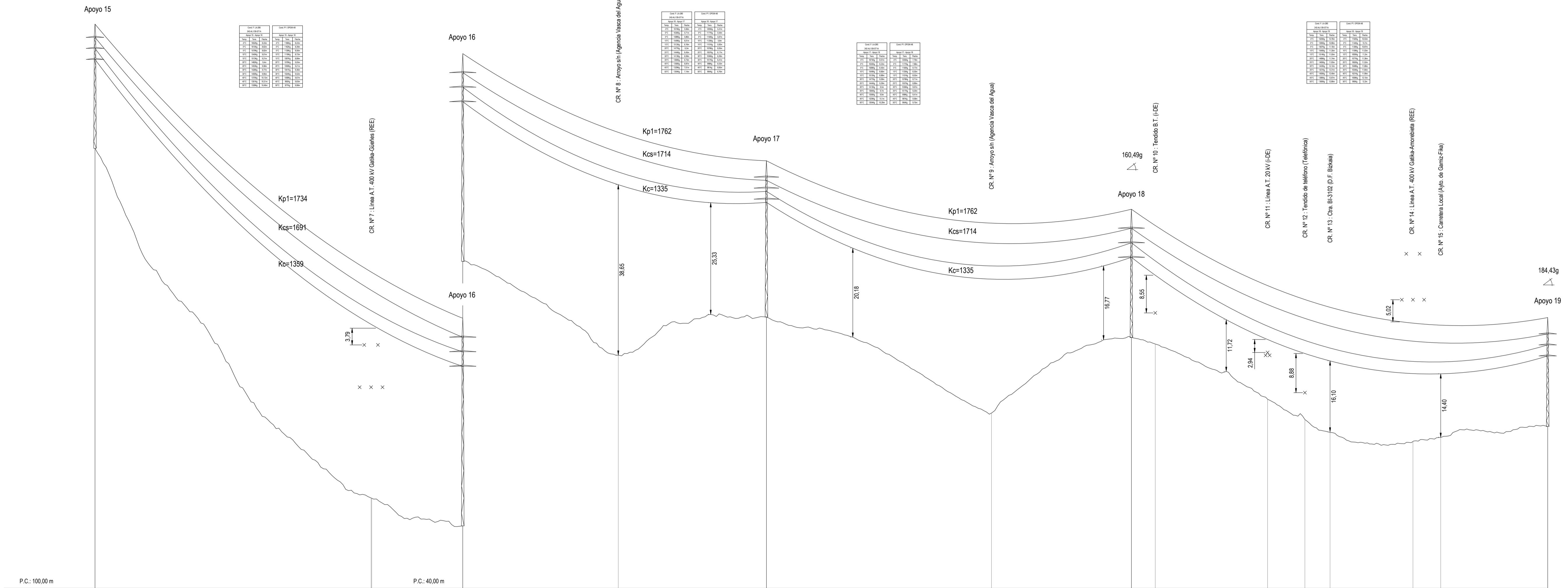
Plano: LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO
PLANTA Y PERFIL

Revisión	Fecha	Motivo	Autor:
01	15.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS	Ingeniero Industrial Col. n.º 1267 (I.C.S.U.G.)

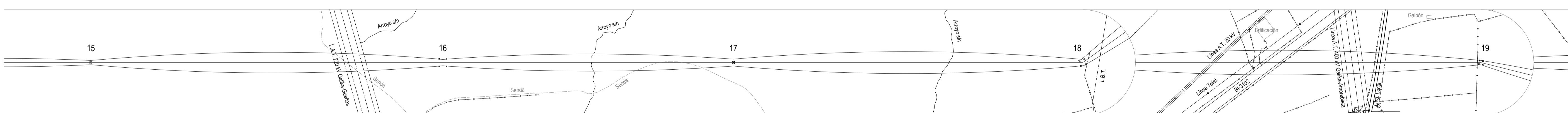
Nº:
21
hoja: 3 de 8

Escala: 1:2000 H
1:500 V

Formato: DIN A1



Nº Apoyo / Longitud vano (m)	15	333.75	16	275.60	17	331.22	18	377.80	19
Cota Terreno (m)	199.80		114.14		101.51		96.85		76.68
Distancia Parcial (m)	166.87		333.75		275.60		331.22		377.80
Distancia a origen (m)	3609.01		3942.76		4218.36		4549.58		4927.38
Función / Designación apoyo	AL-AM / HAR-7000-22		AL-AM / CO-7000-36		AL-SU / HAR-5000-29		AN-AM / CO-33000-18		AN-AM / AGR-18000-16
Dimensiones armado (m)	b=2,5/a=2/c=2/h=3		b=3,3/a=3/c=3/h=4,3		b=3,3/a=2,8/c=2/h=3,7		b=3,3/a=2/c=3/h=4,3		b=2,5/a=2,8/c=2/h=3,7
Altura útil cruceta inferior (m)	20,16 (Normal/K=12)		36,2		26,73 (Normal/K=12)		18,2		16
Tipo de cimentación	Monobloque		Tetra bloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Tetra bloque (Cuadrada con cueva)		Tetra bloque (Cuadrada con cueva)
Dimensiones cimentación (m)	a=2,24/h=2,56		a=1,25/H=0,35/H=2,8/b=0,9		a=2/h=0,6/H=3,8/b=1,3		a=1,85/h=0,55/H=3,15/b=1,20		a=2,24/h=2,54



TRAMO 4 (AÉREO)

TRAMO 4 (AÉREO)

CONSIDERAÇÕES

TENSIÓN
CATEGORÍA
TEMPERA

CULO

30 kV
TERCERA
50 °C
120 km/h

OR DE FASE

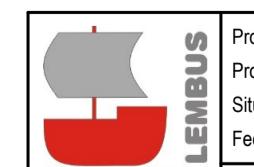
CIÓN : 242-AL1/39-
DUCTORES : 6
RACIÓN : DÚPLEX

CABLE COMBINA

DESIGNACIÓN
Nº DE CABLES
TENSE MÁX. (A)

PROTECCIÓN-F.O.

OPGW-48
1
: 1.900 kg



Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)

cha: MARZO 2025

**LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO
PLANTA Y PERFIL**

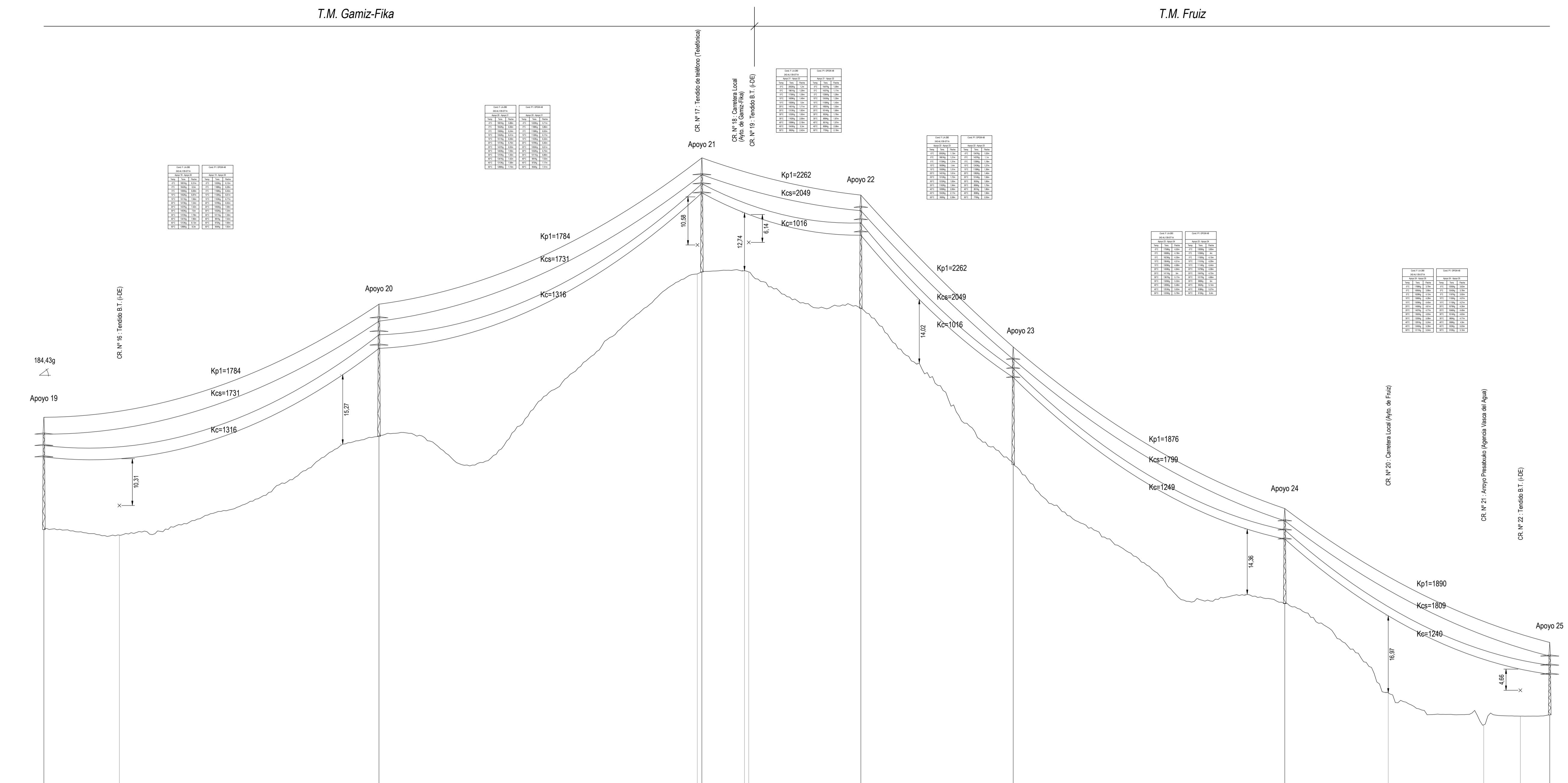
ARENA

21

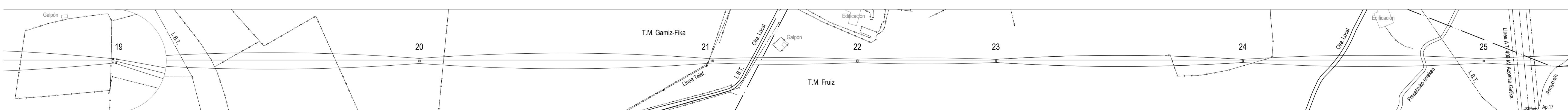
21
4 de: 8
1:2.000 H
1:500 V

T.M. Gamiz-Fikar

T.M. Fruiz



Nº Apoyo / Longitud vano (m)	19	295.07	20	284.31	21	139.99	22	134.15	23	239.14	24	233.31	25
Cota Terreno (m)	76.68		97.16		133.40		125.35		90.98		60.38		35.92
Distancia Parcial (m)	377.80		295.07		284.31		139.99		134.15		239.14		233.31
Distancia a origen (m)	4927.38		5222.45		5506.76		5646.75		5780.90		6020.04		6253.35
Función / Designación apoyo	AN-AM / AGR-18000-16		AL-SU / HAR-5000-22		AL-AM / HAR-9000-20		AL-SU / HA-2500-19		AL-AM / HA-3500-21		AL-AM / HA-4500-16		AL-AM / HAR-5000-11
Dimensiones armado (m)	b=2,5/a=2/c=2/h=3,7		b=3/a=2/c=2/h=3		b=2/a=2/c=2/h=3,7		b=2,7/a=1,5/c=1,5/h=2,7		b=2/a=1,5/c=1,5/h=2,7		b=2/a=1,5/c=1,5/h=2,7		b=2/a=2/c=2/h=3
Altura útil cruceta inferior (m)	16		20,11 (Normal/K=12)		17,4 (Normal/K=12)		16,83 (Normal/K=12)		19,18 (Normal/K=12)		14,22 (Normal/K=12)		8,92 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Tetraplano (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque
Dimensiones cimentación (m)	a=1,85/h=0,55/H=3,15/b=1,20		a=1,96/h=2,46		a=2,22/h=2,69		a=1,81/h=2,07		a=1,91/h=2,27		a=1,74/h=2,30		a=1,54/h=2,20



TRAMO 4 (AÉREO)

CONSIDERACIONES

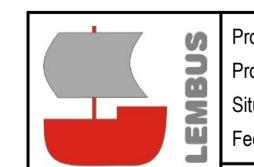
TENSIÓN NOMINAL
CATEGORÍA :
TEMPERATURA MÁXIMA

JLO
30 kV
TERCERA
50 °C

OR DE FASE
CIÓN : 242-AL1/39-ST1A
DUCTORES : 6
RACIÓN : DÚPLEX

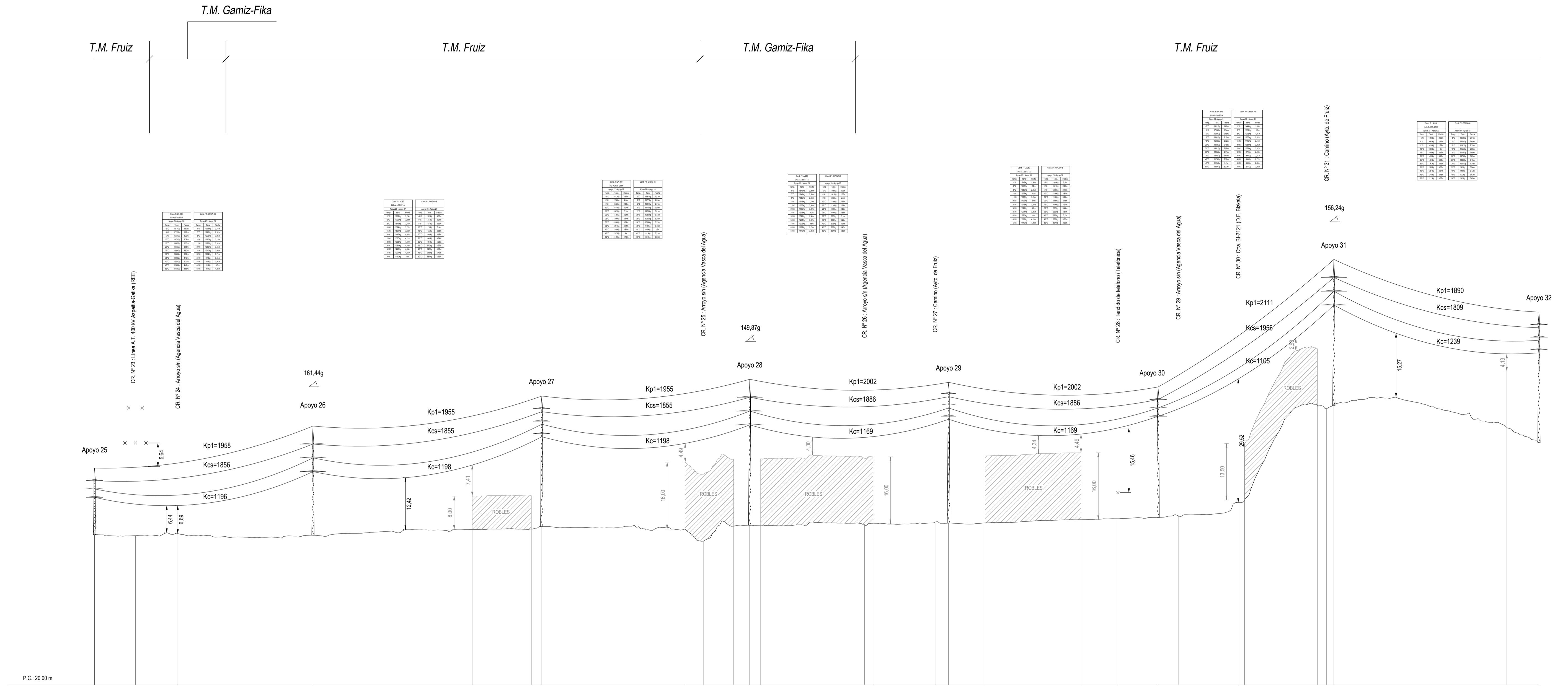
<u>CABLE COMBINADO PROTECCIÓN-F.O.</u>		<u>AIS</u>
DESIGNACIÓN :	OPGW-48	TI
Nº DE CABLES :	1	AI
TENSE MÁX. (ZONA A) :	1.900 kg	NI

(*) Tópico reducido a 2.000 kg en vane 4.5

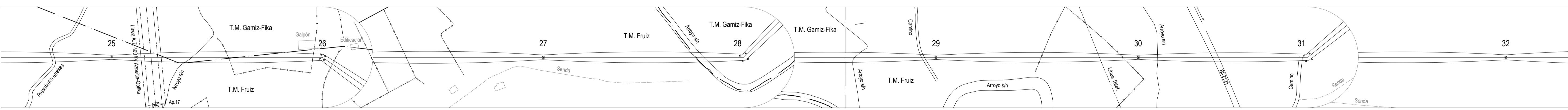


Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Ubicación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUÍZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

no: LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO
PLANTA Y PERFIL



Nº Apoyo / Longitud vano (m)	25	208.69	26	218.70	27	198.81	28	190.07	29	200.23	30	167.99	31	196.03	32
Cota Terreno (m)	35.92		35.78		37.86		38.16		38.70		40.06		66.80		57.93
Distancia Parcial (m)	233.31		208.69		218.70		198.81		190.07		200.23		167.99		196.03
Distancia a origen (m)	6253.35		6462.04		6680.74		6879.55		7069.62		7269.85		7437.84		7633.87
Función / Designación apoyo	AL-AM / HAR-5000-11		AN-AM / CO-33000-15		AL-SU / HAR-5000-24		AN-AM / CO-33000-24		AL-SU / HA-3500-28		AL-AM / HAR-5000-27		AN-AM / CO-33000-24		AL-SU / HAR-5000-24
Dimensiones armado (m)	b=2/a/2;c=2h/3		b=3/a/2;c=3h/4;3		b=3/a/2;c=2h/3		b=3/a/2;c=3h/4;3		b=27/a=1.75;c=1.75h/2.7		b=2/a/2;c=2h/3		b=3/a/2;c=3h/4;3		b=3/a/2;c=2h/3
Altura útil crucea inferior (m)	8.92 (Normal/K=12)		15.2		22.19 (Normal/K=12)		24		25.53 (Normal/K=12)		24,16 (Normal/K=12)		24		22.19 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque
Dimensiones cimentación (m)	a=1.54;h=2.20		a=2.05;h=0.65;H=3.70;b=1.30		a=2.06;h=2.48		a=2.05;h=0.65;H=3.8;b=1.3		a=2.16;h=2.36		a=2.13;h=2.51		a=2.05;h=0.65;H=3.8;b=1.3		a=2.06;h=2.48



TRAMO 4 (AÉREO)
APOYOS N° 4 A 43

CONSIDERACIONES DE CÁLCULO

CONDUTOR DE FASE

CABLE COMBINADO PROTECCIÓN-F.O.

AISLAMIENTO

LEMBUS
LEMBUS Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
41009 A Coruña
Tel.: 981 189 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MENÁKA, ARRIBA, MUNGÍA, FRUÍZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

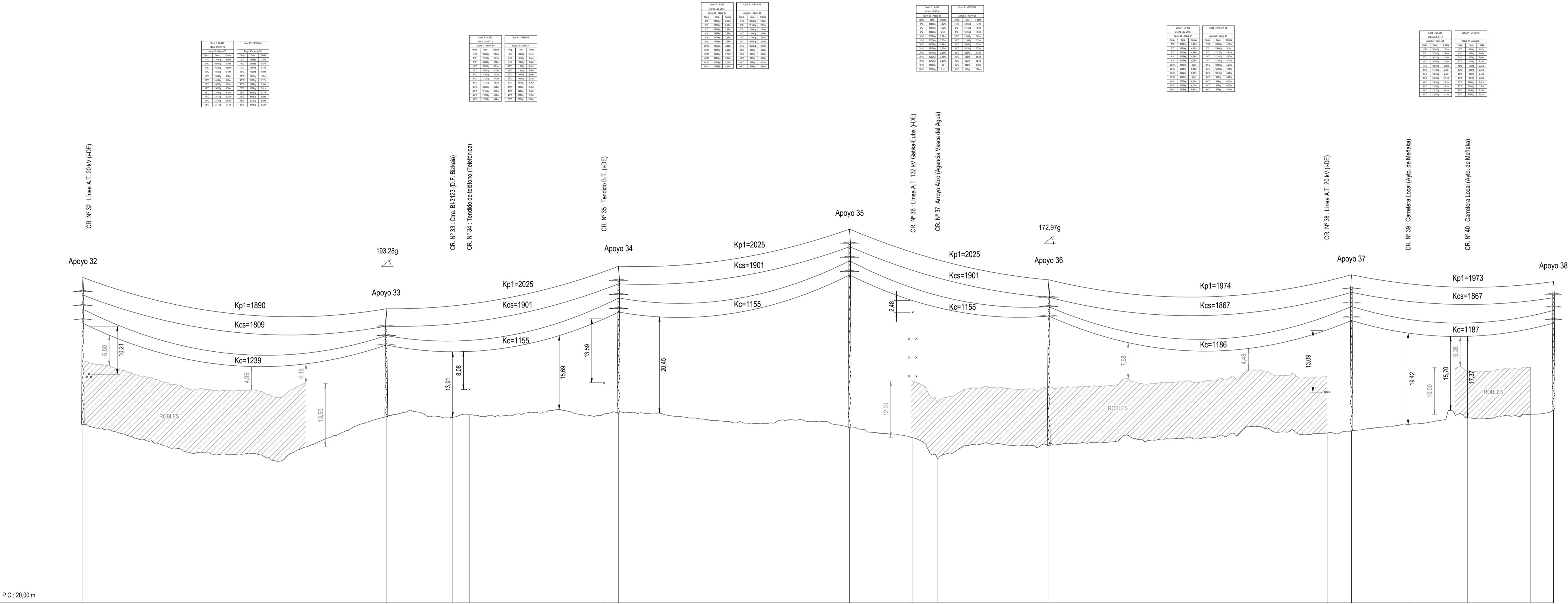
Plano: LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO
PLANTA Y PERFIL

Revisión	Fecha	Motivo	Autor:
01	15.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Cel. n.º 6267 (I.C.S.M.G.)
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS	

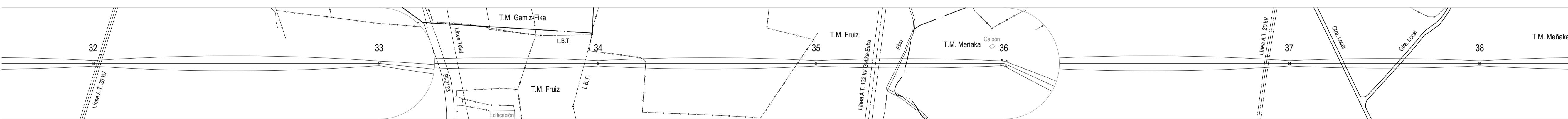
Nº: 21
hoja: 6 de 8
Escala: 1:500 H
Formato: DIN A1

T.M. Fruiz

T.M. Meñaka



Nº Apoyo / Longitud vano (m)	32	257.77	33	197.45	34	196.25	35	169.22	36	257.13	37	171.74	38
Cota Terreno (m)	57.93		59.52		60.31		57.20		53.42		56.54		61.00
Distancia Parcial (m)	196.03		257.77		197.45		196.25		169.22		257.13		171.74
Distancia a origen (m)	7633.87		7891.64		8089.09		8285.34		8454.56		8711.69		8883.43
Función / Designación apoyo	AL-SU / HAR-9000-24		AN-AM / HAR-9000-18		AL-SU / HAR-5000-18		AL-SU / HAR-5000-22		AN-AM / AGR-2100-25		AL-SU / HAR-9000-27		AL-SU / HA-3500-21
Dimensiones armado (m)	b=3/a=2/c=2/h=3		b=3/a=2/c=2/h=3		b=3/a=2/c=2/h=3		b=3/a=2/c=2/h=3		b=2/a=2/c=2/h=3.7		b=3/a=2/c=2/h=3		b=2,7/a=1,75/c=1,75/h=2,7
Altura útil cruceta inferior (m)	22.19 (Normal K=12)		15.25 (Normal K=12)		15.49 (Normal K=12)		20.11 (Normal K=12)		25		24.16 (Normal K=12)		19.18 (Normal K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Monobloque
Dimensiones cimentación (m)	a=2,06/h=2,48		a=2,15/h=2,64		a=1,78/h=2,38		a=1,96/h=2,46		a=1,95/h=0,65/h=3,4/b=1,2		a=2,13/h=2,51		a=1,91/h=2,27

TRAMO 4 (AÉREO)
APOYOS N° 4 A 43CONSIDERACIONES DE CÁLCULO
TENSIÓN NOMINAL : 30 kV
CATEGORÍA : TERCERA
TEMPERATURA MÁX. : 50 °C
VENTO MÁXIMO : 120 km/hCONDUCTOR DE FASE
DESIGNACIÓN : 242-AL1/39-ST1A
Nº DE CONDUCTORES : 6
CONFIGURACIÓN : DÚPLEX
TENS. MÁX. (ZONA A) : 2.300 kg (*)
EDS (ZONA A) : 20 %CABLE COMBINADO PROTECCIÓN-F.O.
DESIGNACIÓN : OPGW-48
Nº DE CABLES : 1
TENS. MÁX. (ZONA A) : 1.900 kg
EDS (ZONA A) : 20 %AISLAMIENTO
TIPO : VIDRIO
 AISLADOR : U-160-BS
Nº DE AISLADORES : 4

(*) Tensión reducida a 2.000 kg en vano 4-5

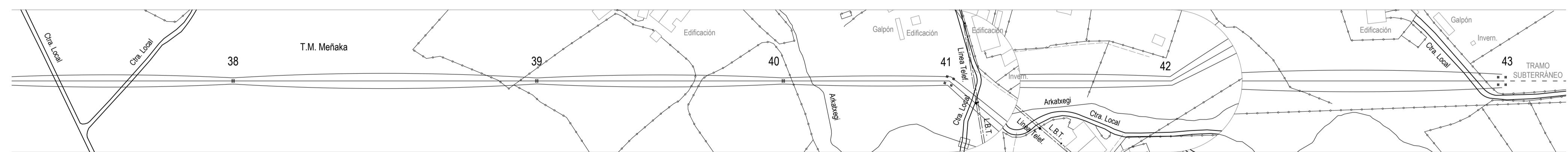
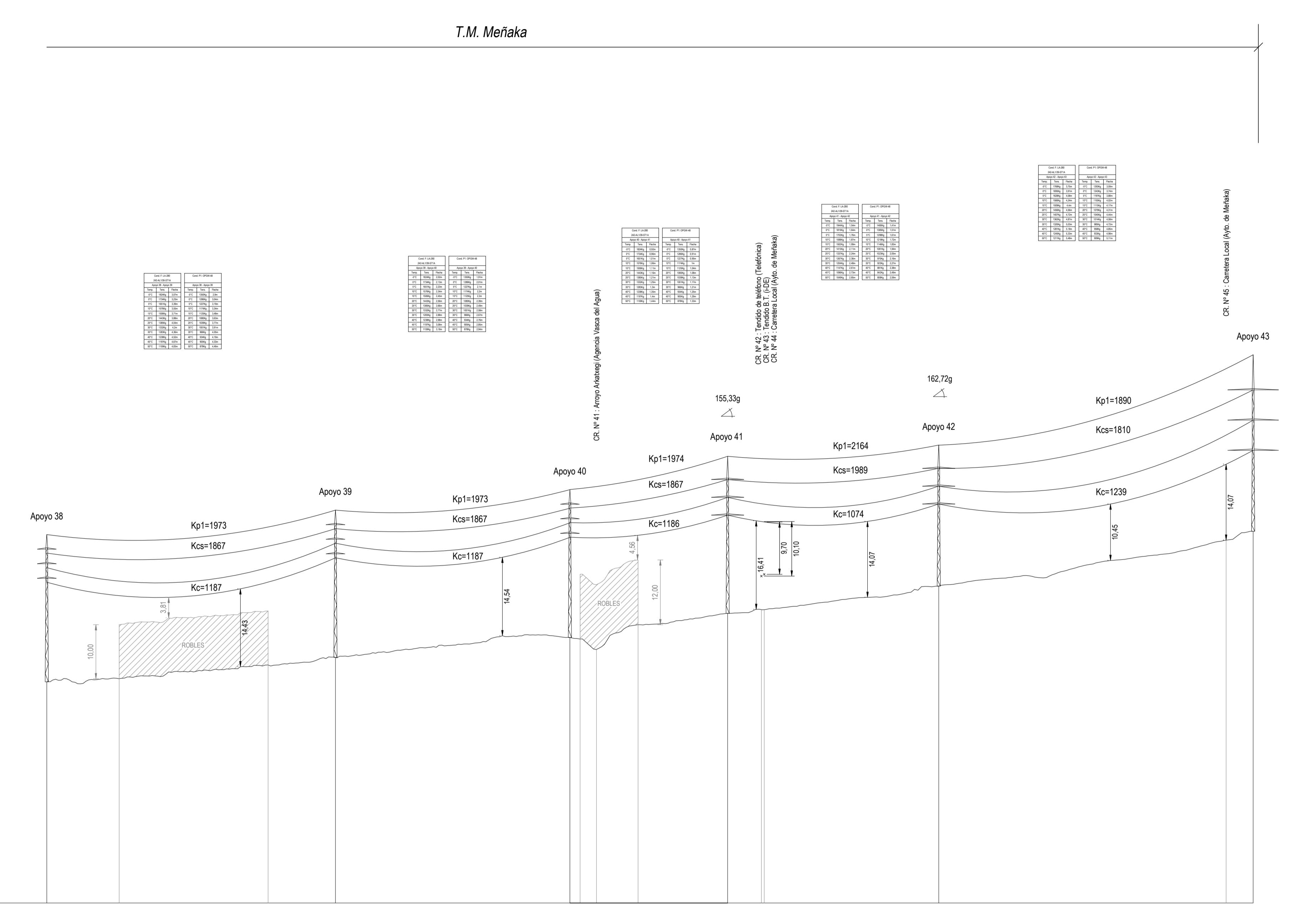


Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIBA, MUNGÍA, FRUÍZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

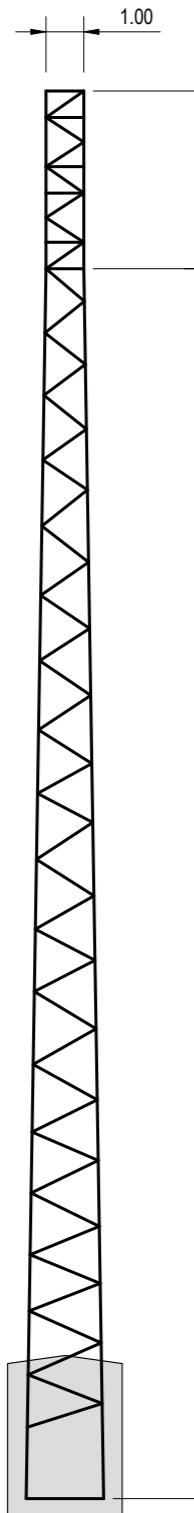
Plano: LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO
PLANTA Y PERFIL

Revisión	Fecha	Motivo	Autor:
01	15.09.2024	INICIAL	
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Ced. nº 1267 (I.C.S.M.G.)

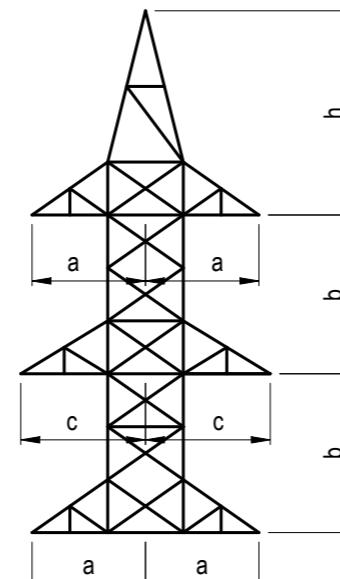
Nº: 21
hoja: 7 de 8
Escala: 1:2000 H
Formato: DIN A1

TRAMO 4 (AÉREO)
APOYOS N° 4 A 43CONSIDERACIONES DE CÁLCULO
TENSIÓN NOMINAL : 30 kV
CATEGORÍA : TERCERA
TEMPERATURA MÁX. : 50 °C
VENTO MÁXIMO : 120 km/hCONDUCTOR DE FASE
DESIGNACIÓN : 242-AL/139-ST1A
Nº DE CONDUCTORES : 6
CONFIGURACIÓN : DÚPLEX
TENSÉ MAX. (ZONA A) : 2.300 kg (*)
EDS (ZONA A) : 20 %CABLE COMBINADO PROTECCIÓN-F.O.
DESIGNACIÓN : OPGW-48
Nº DE CABLES : 1
TENSÉ MÁX. (ZONA A) : 1.900 kg
EDS (ZONA A) : 20 %AISLAMIENTO
TIPO : VIDRIO
 AISLADOR : U-160-BS
Nº DE AISLADORES : 4

(*) Tensé reducido a 2.000 kg en vano 4-5

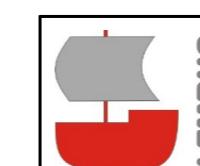


APOYO TIPO "HALCÓN" / "HALCÓN REAL"



DIMENSIONES DE LOS ARMADOS

Nº Apoyo	Función	Designación Apoyo	Armado	Dimensiones armado (m)			
				Cabeza "b"	Cruceta "a"	Cruceta "c"	Cúpula "h"
5	AL-AM	HAR-9000-24	N1112	2,00	2,00	2,00	3,70
6	AL-AM	HAR-5000-18	N1111	2,00	2,00	2,00	3,00
7	AL-SU	HA-3500-19	N3221	2,70	1,75	1,75	2,70
9	AL-SU	HAR-5000-24	N3111	3,00	2,00	2,00	3,00
10	AL-SU	HA-6000-19	N3221	2,70	1,75	1,75	2,70
13	AL-AM	HAR-5000-27	N1111	2,00	2,00	2,00	3,00
14	AL-SU	HA-3500-28	N3221	2,70	1,75	1,75	2,70
15	AL-AM	HAR-7000-22	N2111	2,50	2,00	2,00	3,00
17	AL-SU	HAR-5000-29	N2552	2,50	2,80	2,80	3,70
20	AL-SU	HAR-5000-22	N3111	3,00	2,00	2,00	3,00
21	AL-AM	HA-4500-19	N2111	2,00	1,50	1,50	2,70
22	AL-SU	HA-2500-19	N3111	2,70	1,50	1,50	2,70
23	AL-AM	HA-3500-21	N2111	2,00	1,50	1,50	2,70
24	AL-AM	HA-4500-16	N2111	2,00	1,50	1,50	2,70
25	AL-AM	HAR-5000-11	N1111	2,00	2,00	2,00	3,00
27	AL-SU	HAR-5000-24	N3111	3,00	2,00	2,00	3,00
29	AL-SU	HA-3500-28	N3221	2,70	1,75	1,75	2,70
30	AL-AM	HAR-5000-27	N1111	2,00	2,00	2,00	3,00
32	AL-SU	HAR-5000-24	N3111	3,00	2,00	2,00	3,00
33	AN-AM	HAR-9000-18	N1112	2,00	2,00	2,00	3,70
34	AL-SU	HAR-5000-24	N3111	3,00	2,00	2,00	3,00
35	AL-SU	HAR-5000-36	N3111	3,00	2,00	2,00	3,00
37	AL-SU	HAR-5000-27	N3111	3,00	2,00	2,00	3,00
38	AL-SU	HA-3500-21	N3221	2,70	1,75	1,75	2,70
39	AL-SU	HA-3500-21	N3221	2,70	1,75	1,75	2,70
40	AL-SU	HA-2500-21	N3221	2,70	1,75	1,75	2,70



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

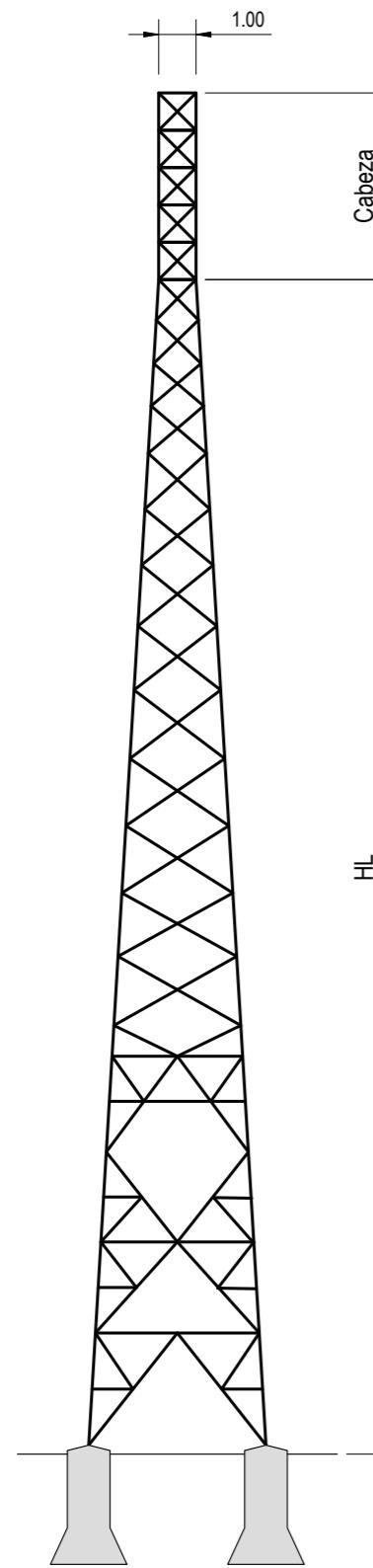
LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
APOYOS Y ARMADOS

Nº:
22
hoja: 1 de: 4

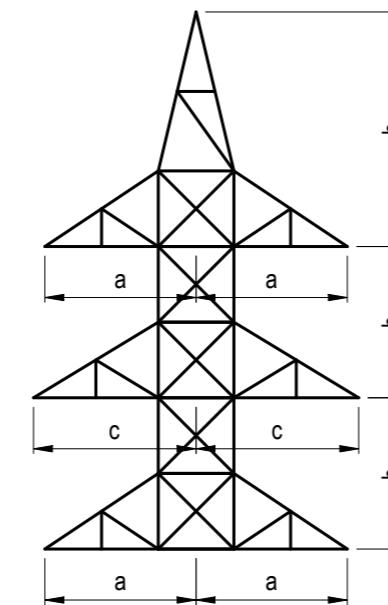
Revisión Fecha Motivo Autor: Juan José González Fernández
01 16.09.2024 INICIAL Ingeniero Industrial
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)



Escala: S/E
Formato: DIN A3

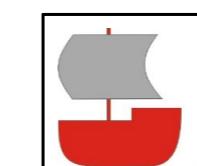


APOYO TIPO "ÁGUILA REAL"



DIMENSIONES DE LOS ARMADOS

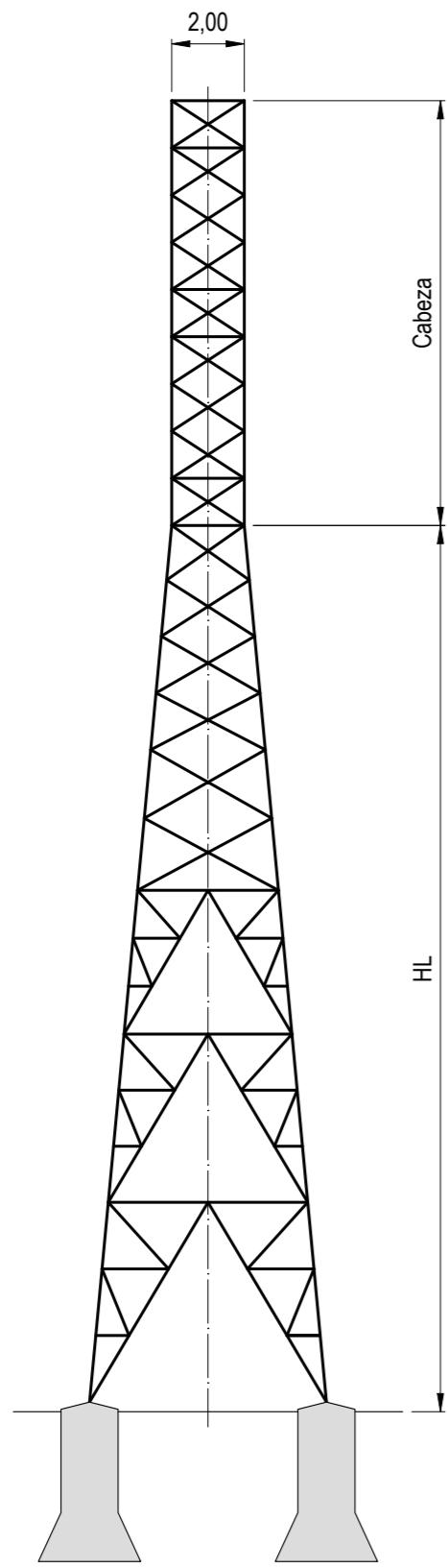
Nº Apoyo	Función	Designación Apoyo	Armado	Dimensiones armado (m)			
				Cabeza "b"	Cruceta "a"	Cruceta "c"	Cúpula "h"
8	AN-AM	AGR-21000-16	N1111	2,00	2,00	2,00	3,70
19	AN-AM	AGR-18000-16	N2111	2,50	2,00	2,00	3,70
36	AN-AM	AGR-21000-27	N1111	2,00	2,00	2,00	3,70
42	AN-AM	AGR-21000-16	N1111	2,00	2,00	2,00	3,70



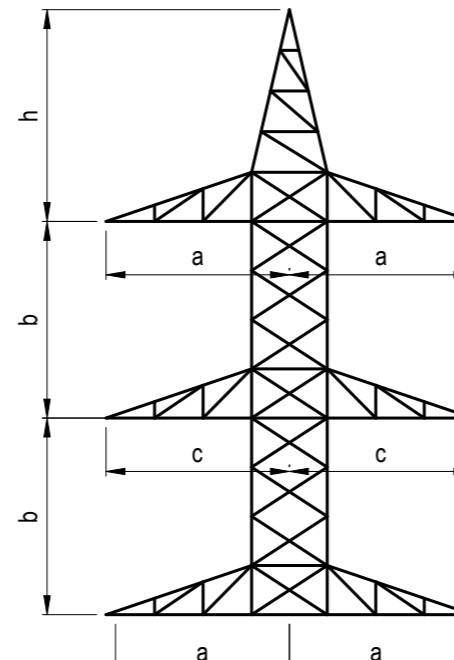
LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE	Plano:	Número: 22	
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.			
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)	LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO	Formato: DIN A3	
Fecha: MARZO 2025	APOYOS Y ARMADOS	Escala: S/E	
Revisión	Fecha	Motivo	Autor: Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)
01	16.09.2024	INICIAL	
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS	

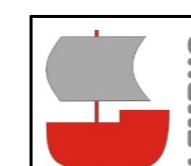


APOYO TIPO "CÓNDOR"



DIMENSIONES DE LOS ARMADOS

Nº Apoyo	Función	Designación Apoyo	Armado	Dimensiones armado (m)			
				Cabeza "b"	Cruceta "a"	Cruceta "c"	Cúpula "h"
1	FL	CO-33000-12	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
2	AN-AM	CO-27000-21	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
11	AN-AM	CO-27000-18	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
12	AN-AM	CO-33000-18	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
16	AL-AM	CO-7000-36	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
18	AN-AM	CO-33000-18	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
26	AN-AM	CO-33000-15	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
28	AN-AM	CO-33000-24	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
31	AN-AM	CO-33000-24	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30
41	AN-AM	CO-27000-18	N1111	3,30	3,00	3,00	4,30



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

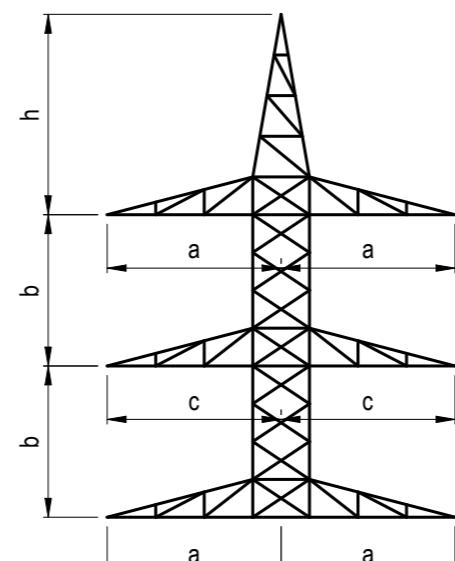
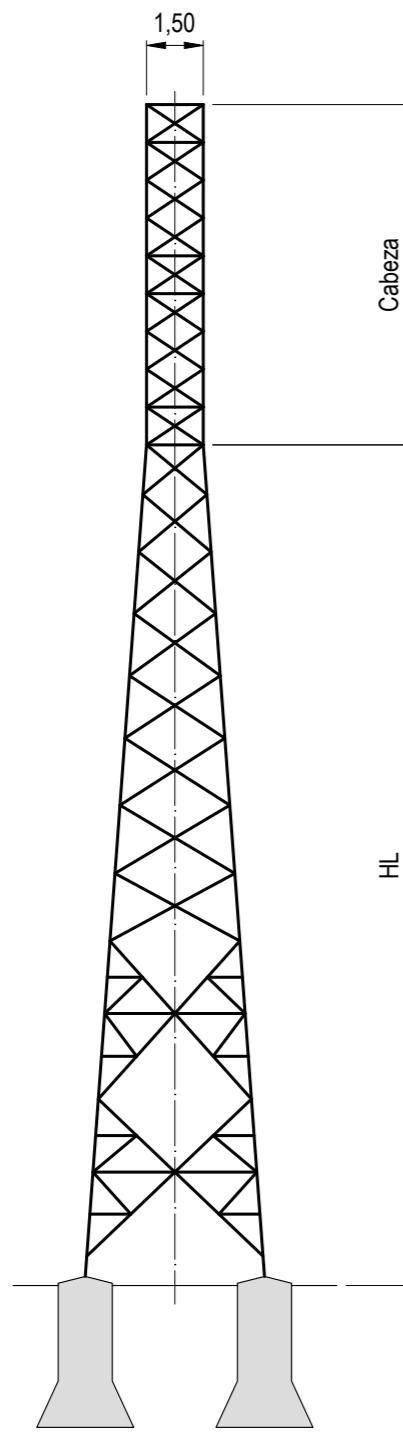
LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
APOYOS Y ARMADOS

Nº:
22
hoja: 3 de: 4



Revisión Fecha Motivo Autor: Juan José González Fernández
01 16.09.2024 INICIAL Ingeniero Industrial
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

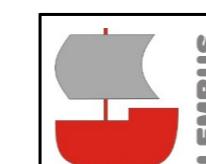
Escala: S/E
Formato: DIN A3



DIMENSIONES DE LOS ARMADOS

Nº Apoyo	Función	Designación Apoyo	Armado	Dimensiones armado (m)			
				Cabeza "b"	Cruceta "a"	Cruceta "c"	Cúpula "h"
3	FL	GCO-40000-20	N1111	5,60	4,70	4,70	6,50
4	FL	GCO-40000-25	N1111	5,60	4,70	4,70	6,50
43	FL	GCO-40000-15	N1111	5,60	4,70	4,70	6,50

APOYO TIPO "GRAN CÓNDOR"



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
APOYOS Y ARMADOS

Nº:
22
hoja: 4 de: 4



Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

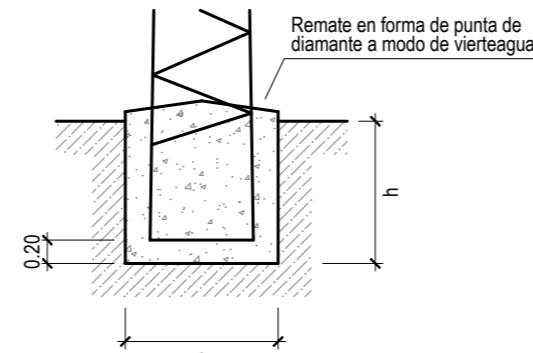
VG

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

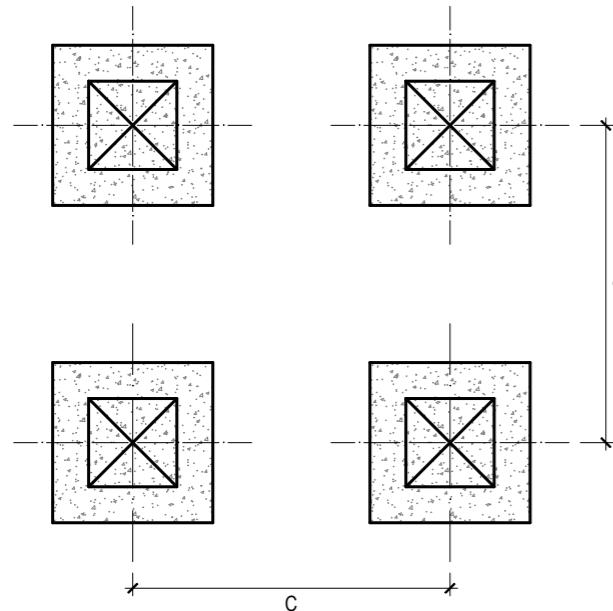
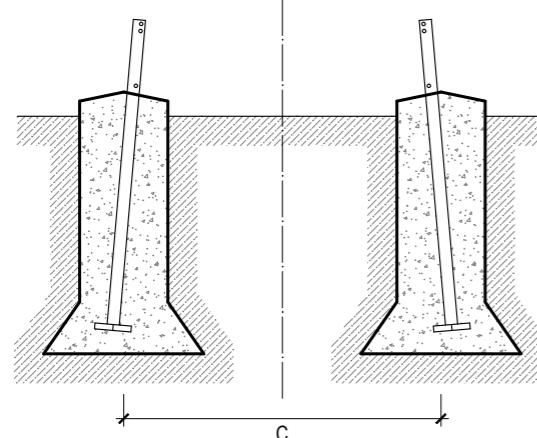
Revisión Fecha Motivo Autor: Escala:
01 16.09.2024 INICIAL Juan José González Fernández S/E
02 20.03.2025 AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS

Formato: DIN A3

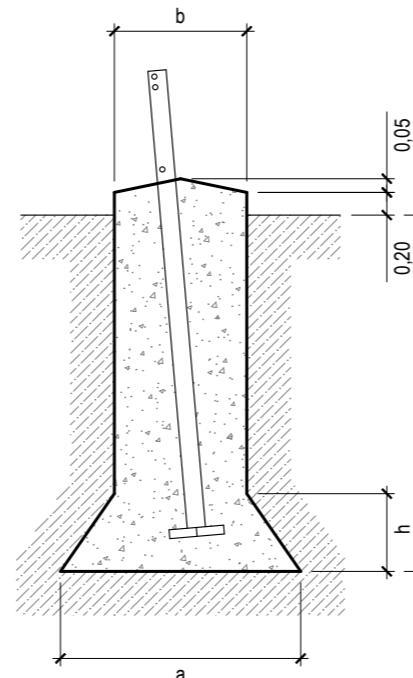
Nº Apoyo	Designación Apoyo	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)				
			a	h	b	H	c
Tramo 2							
1	CO-33000-12	Fraccionada	2,05	0,65	1,30	3,70	3,80
2	CO-27000-21	Fraccionada	1,85	0,45	1,30	3,60	5,35
3	GCO-40000-20	Fraccionada	2,20	0,75	1,30	3,60	6,28
Tramo 4							
4	GCO-40000-25	Fraccionada	2,25	0,80	1,30	3,60	7,30
5	HAR-9000-24	Monoblock	2,45	2,75			
6	HAR-5000-18	Monoblock	1,78	2,38			
7	HA-3500-19	Monoblock	1,82	2,23			
8	AGR-21000-16	Fraccionada	2,00	0,65	1,20	3,35	3,50
9	HAR-5000-24	Monoblock	2,06	2,48			
10	HA-6000-19	Monoblock	1,84	2,53			
11	CO-27000-18	Fraccionada	1,80	0,45	1,30	3,55	4,85
12	CO-33000-18	Fraccionada	2,00	0,60	1,30	3,80	4,85
13	HAR-5000-27	Monoblock	2,13	2,51			
14	HA-3500-28	Monoblock	2,16	2,36			
15	HAR-7000-22	Monoblock	2,24	2,56			
16	CO-7000-36	Fraccionada	1,25	0,35	0,90	2,80	7,06
17	HAR-5000-29	Monoblock	2,24	2,54			
18	CO-33000-18	Fraccionada	2,00	0,60	1,30	3,80	4,85
19	AGR-18000-16	Fraccionada	1,85	0,55	1,20	3,15	3,50
20	HAR-5000-22	Monoblock	1,96	2,46			
21	HA-4500-19	Monoblock	1,83	2,35			
22	HA-2500-19	Monoblock	1,81	2,07			
23	HA-3500-21	Monoblock	1,91	2,27			
24	HA-4500-16	Monoblock	1,74	2,30			
25	HAR-5000-11	Monoblock	1,54	2,20			
26	CO-33000-15	Fraccionada	2,05	0,65	1,30	3,70	4,32
27	HAR-5000-24	Monoblock	2,06	2,48			
28	CO-33000-24	Fraccionada	2,05	0,65	1,30	3,80	5,92
29	HA-3500-28	Monoblock	2,16	2,36			
30	HAR-5000-27	Monoblock	2,13	2,51			
31	CO-33000-24	Fraccionada	2,05	0,65	1,30	3,80	5,92
32	HAR-5000-24	Monoblock	2,06	2,48			
33	HAR-9000-18	Monoblock	2,15	2,64			
34	HAR-5000-24	Monoblock	2,06	2,48			
35	HAR-5000-36	Monoblock	2,47	2,61			
36	AGR-21000-27	Fraccionada	1,95	0,65	1,20	3,40	5,06
37	HAR-5000-27	Monoblock	2,13	2,51			
38	HA-3500-21	Monoblock	1,91	2,27			
39	HA-3500-21	Monoblock	1,91	2,27			
40	HA-2500-21	Monoblock	1,90	2,11			
41	CO-27000-18	Fraccionada	1,80	0,45	1,30	3,55	4,85
42	AGR-21000-16	Fraccionada	2,00	0,65	1,20	3,35	3,50
43	GCO-40000-15	Fraccionada	2,25	0,80	1,30	3,55	5,27



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

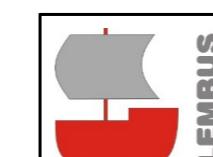


DISPOSICIÓN DE MACIZOS



DETALLE MACIZO

CIMENTACIÓN FRACCIONADA



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE

Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.

Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)

Fecha: MARZO 2025

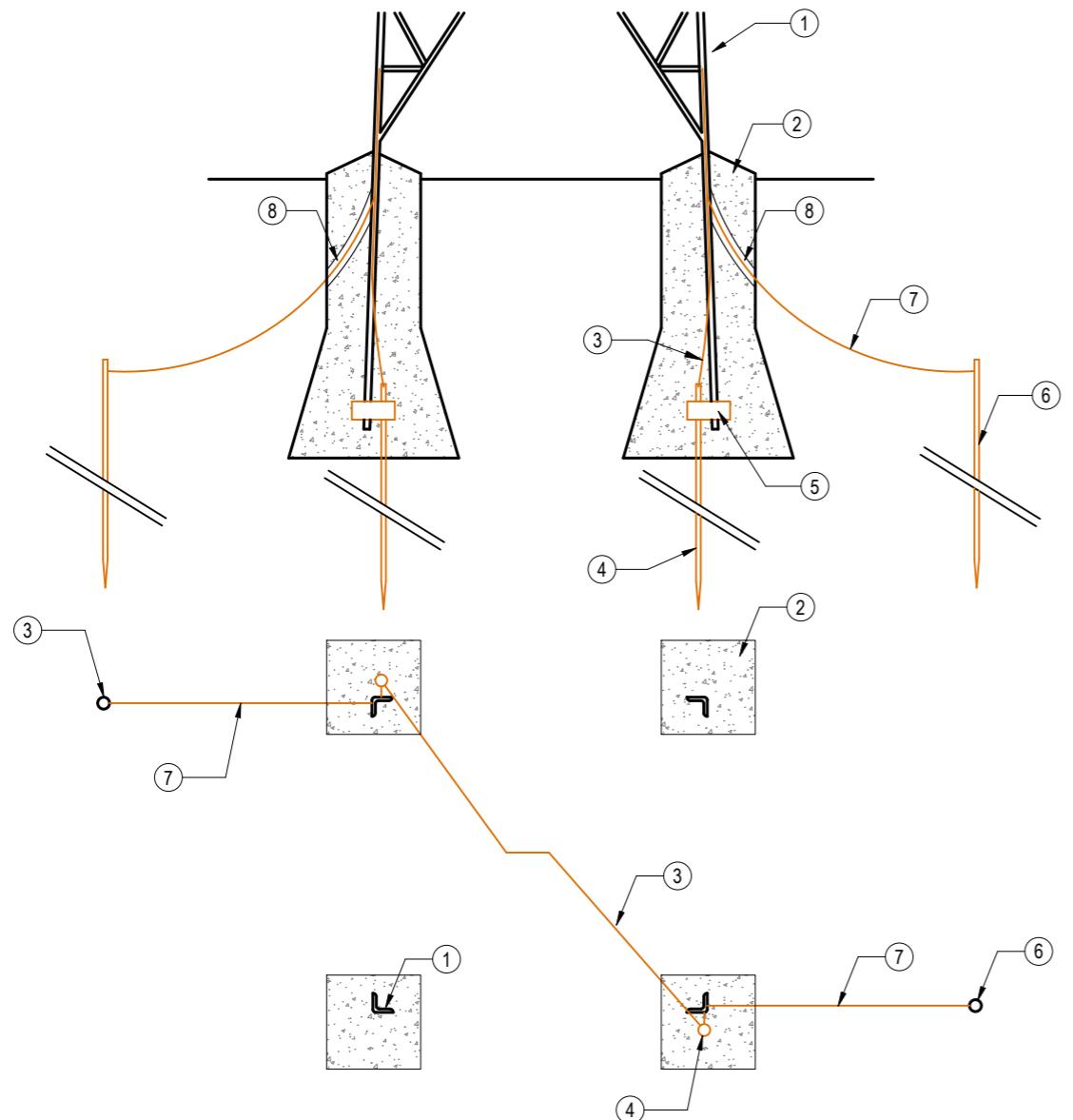
Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
CIMENTACIONES

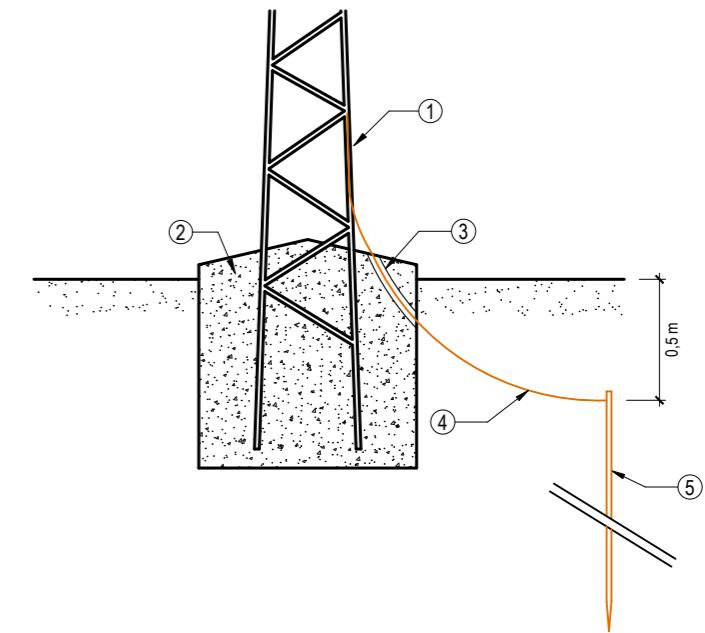
ARENA
23

Nº:
hoja: 1 de: 1
Escala: S/E
Formato: DIN A3

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)



DETALLE CONEXIÓN TORRE



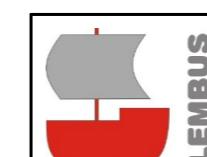
POSIC.	DENOMINACIÓN
1	ESTRUCTURA METÁLICA APOYO
2	MACIZO DE CIMENTACIÓN
3	M. TUBO AISLANTE PVC Ø13 mm
4	CABLE Cu CONEXIÓN TORRE
5	PICA AC-Cu 2m Ø14mm

POSIC.	CANTIDAD	DENOMINACIÓN
1	1	ESTRUCTURA METÁLICA APOYO
2	2	MACIZO DE CIMENTACIÓN
3	2	CABLE Cu CONEXIÓN TORRE
4	2	PICA AC-Cu 2m Ø14mm
5	2	PLETINA CONEXIÓN (VER DETALLE)
6	2	PICA/ELECTRODO VERTICAL MEJORA DE TIERRA (*)
7	2	CABLE Cu CONEXIÓN MEJORA DE TIERRA (*)
8	2	M. TUBO AISLANTE PVC Ø13 mm

(*) NOTA: De aplicación en caso de obtenerse valores de resistencia de puesta a tierra muy elevados.

PUESTA A TIERRA APOYO CON CIMENTACIÓN FRACCIONADA

PUESTA A TIERRA APOYO CON CIMENTACIÓN MONOBLOQUE



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
PUESTA A TIERRA APOYOS

Nº:
24

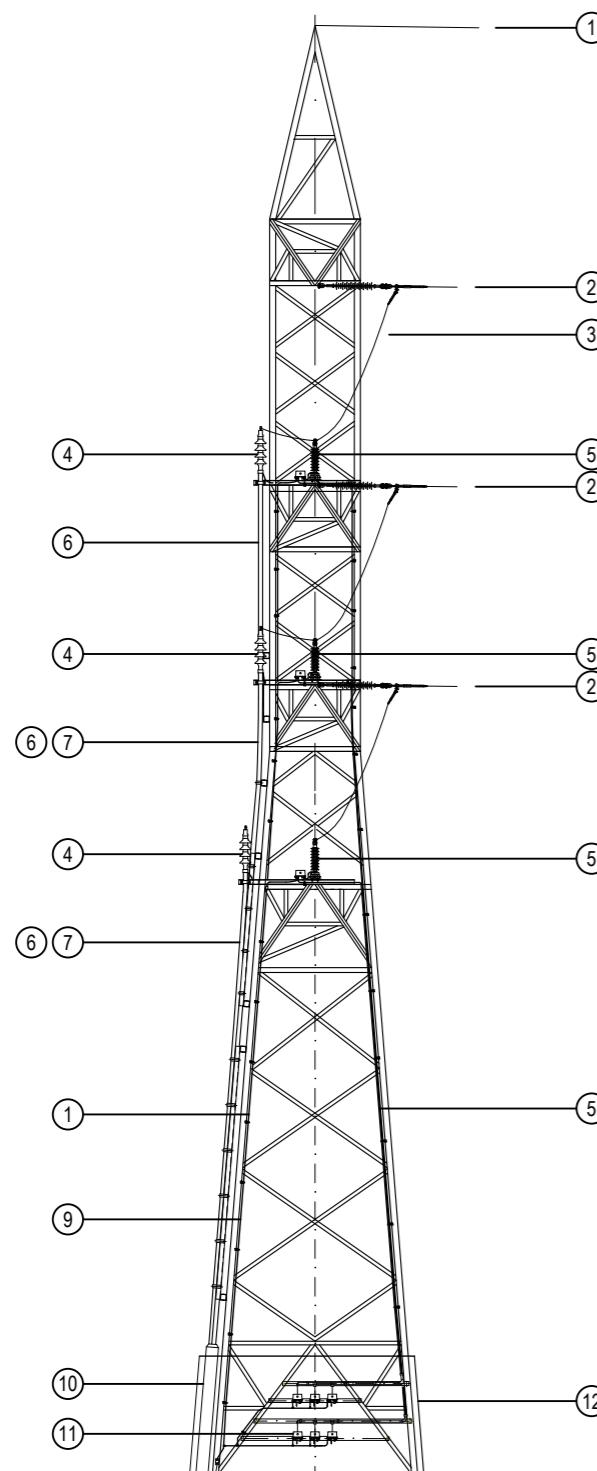
hoja: 1 de: 1



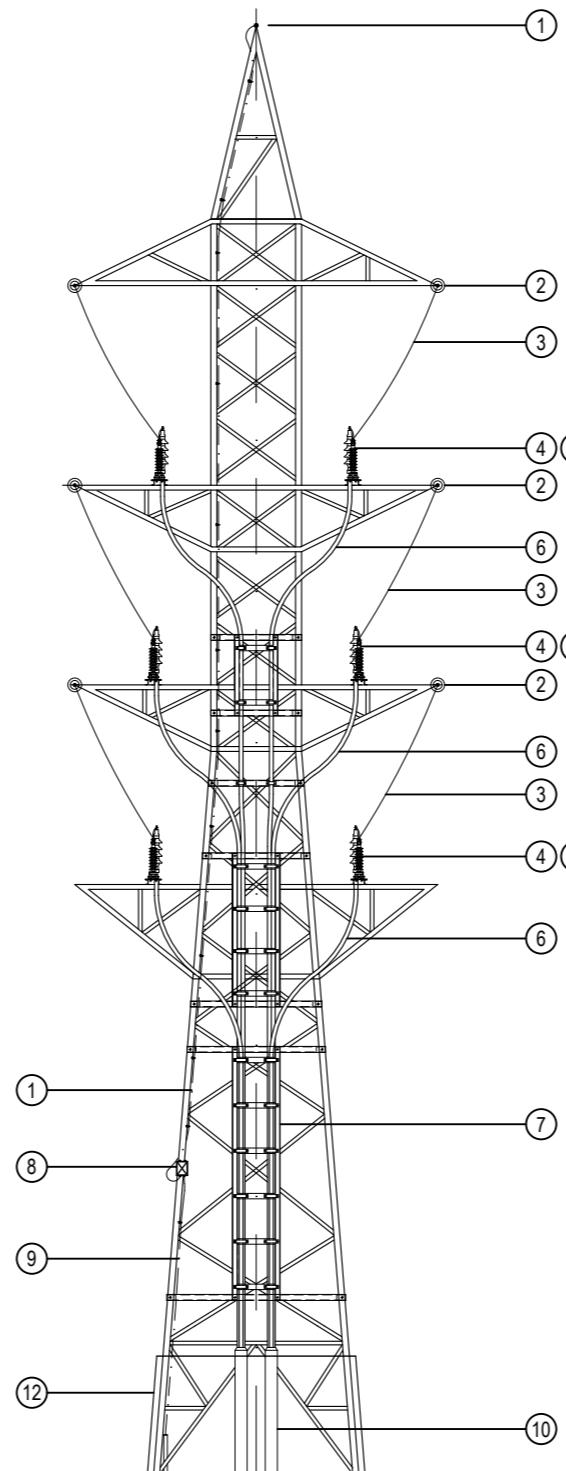
Revisión	Fecha	Motivo	Autor:	Escala:
01	16.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)	S/E

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

Formato: DIN A3

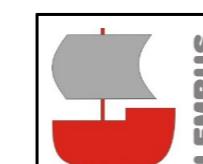


VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

DETALLE PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO - DOBLE CIRCUITO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

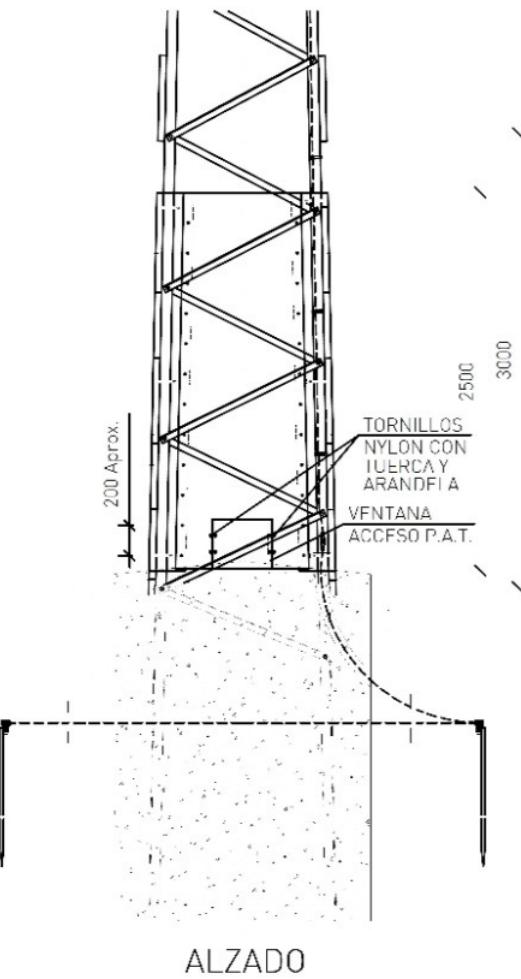
Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO

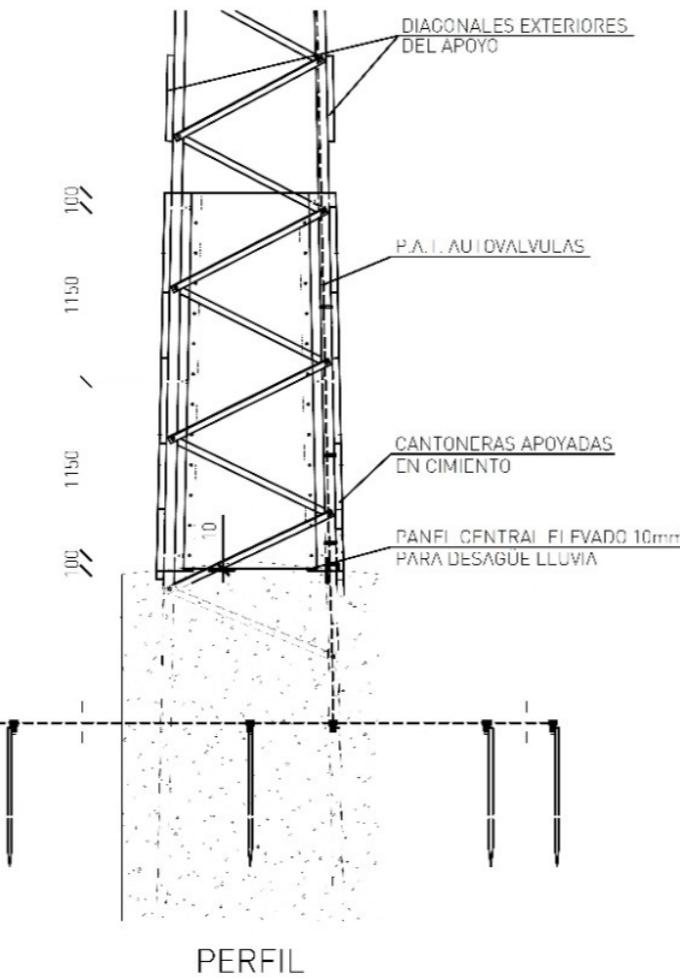
ARENA
Nº:
25

hoja: 1 de: 1
Revisión Fecha Motivo Autor: Escala: S/E
01 16.09.2024 INICIAL Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

Formato: DIN A3



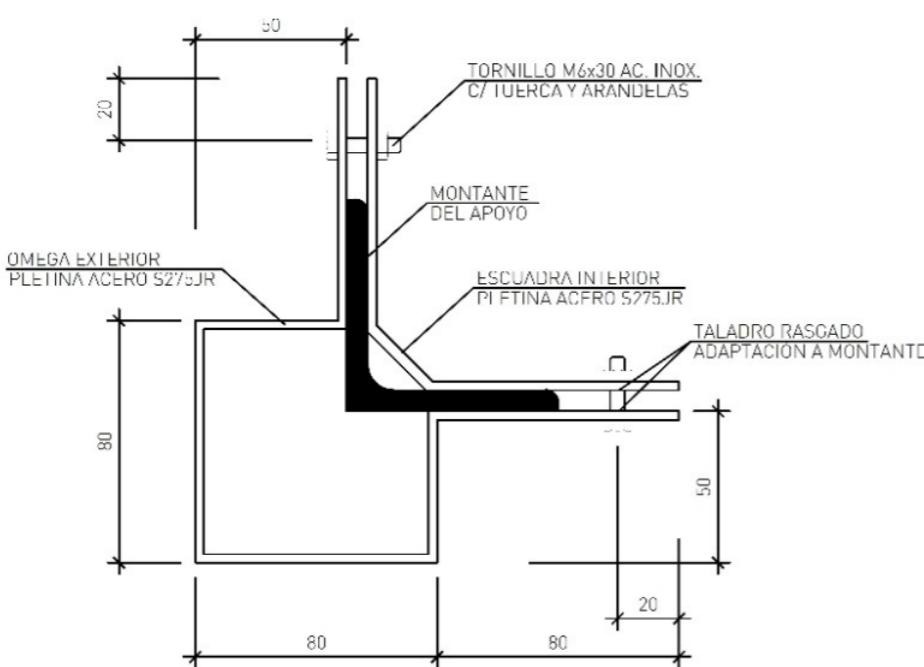
ALZADO



PERFIL

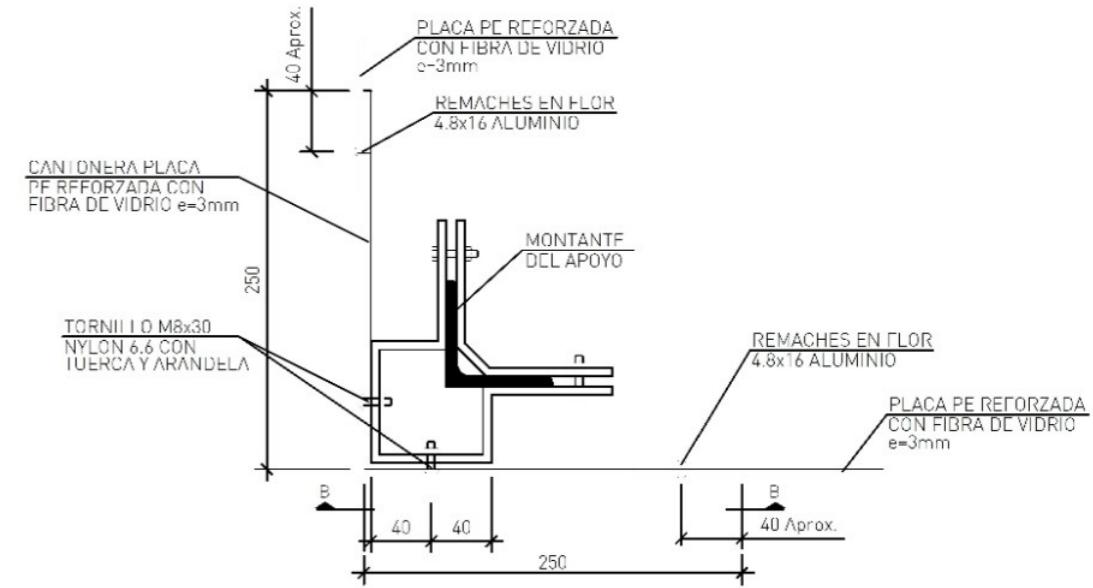
DETALLE - 2

ESCALA 1:50

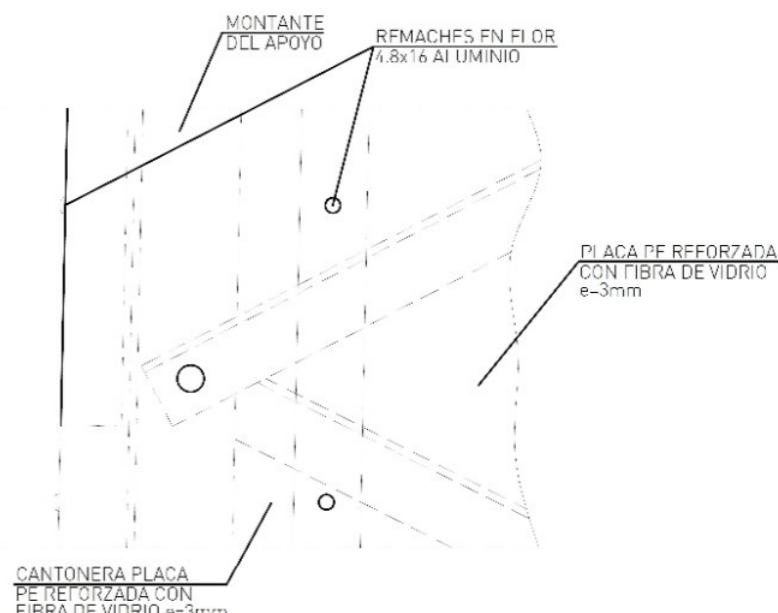


DETALLE ACCESORIO FIJACIÓN ANTIESCALO

ESCALA 1:2.5

DETALLE "A" PLANTA FIJACION ANTIESCALO

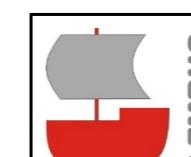
ESCALA A 1:5

DETALLE "A" SECCION B-B FIJACION ANTIESCALO

ESCALA 1:5

NOTA.-

- 1.- SE EMPLEARA ESTE ANTIESCALO COMO MEDIDA ADICIONAL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA TENSIÓN DE CONTACTO Y PARA DIFICULTAR SU ESCALAMIENTO HASTA UNA ALTURA DE 2,5 m, EN AQUELLOS APOYOS CONSIDERADOS COMO FRECUENTADOS DE ACUERDO AL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 7



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
ANTIESCALO AISLANTE

Nº:
26
hoja: 1 de: 1



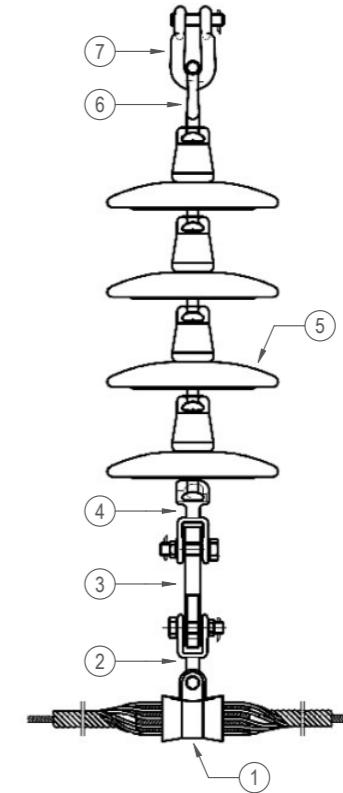
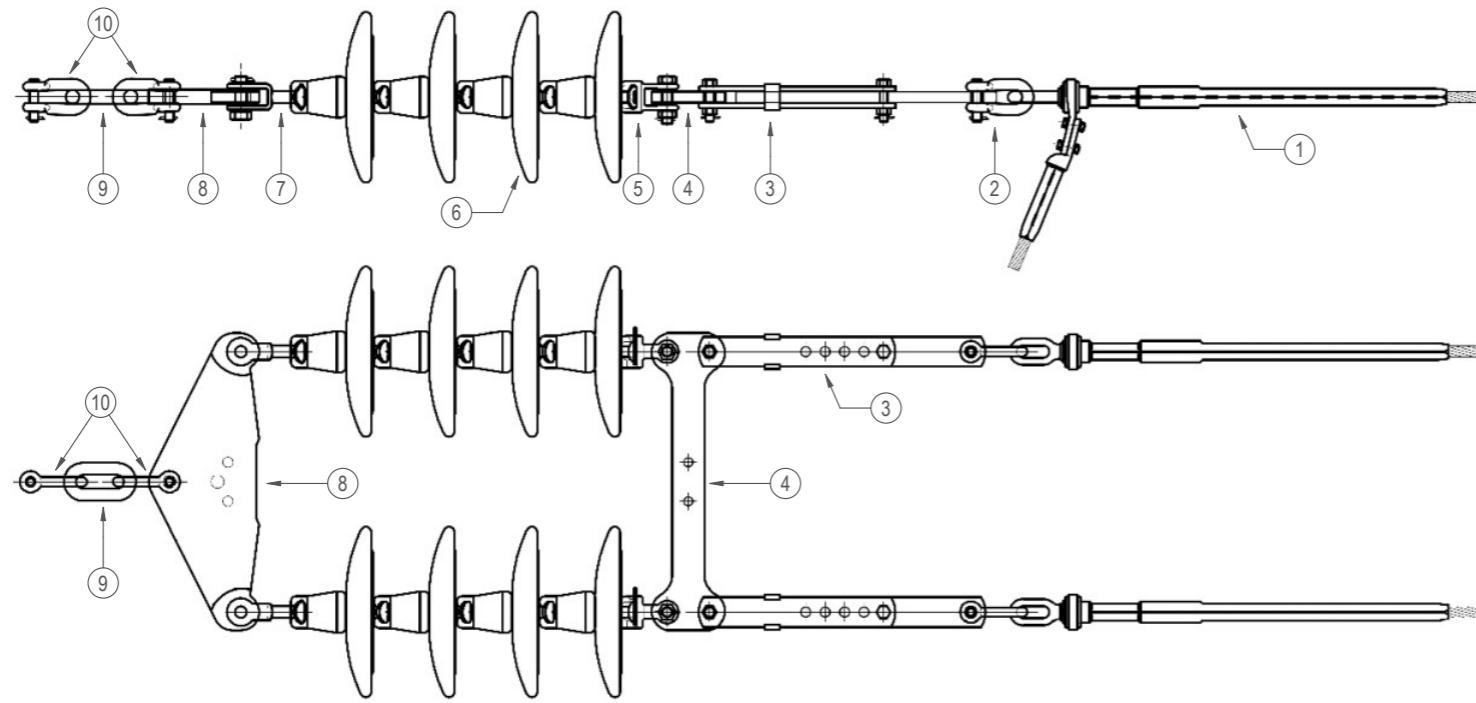
26

Revisión Fecha Motivo
01 16.09.2024 INICIAL

Autor:
Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

Escala: S/E

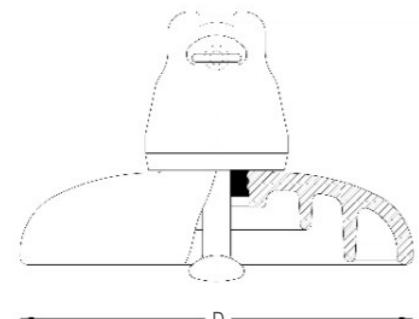
Formato: DIN A3



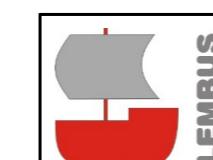
CADENA DE AMARRE - COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS				
POSIC.	DENOM. ELEMENTO	CARGA DE ROTURA (daN)	PESO (kg)	CANT.
1	Grapa de amarre GA-4T	13.500	4,30	2
2	Grillete normal recto GN-16	13.500	0,50	2
3	Tensor de corredera T-2	21.000	5,80	2
4	Yugo separador YL-1	28.000	2,90	1
5	Rótula de horquilla RH-16	24.000	2,50	2
6	Aislador de vidrio U-160-BS	16.000	6,30	4
7	Anilla de bola AB-16	12.500	0,44	2
8	Yugo triangular Y-16/330-25	25.000	6,10	1
9	Eslabón normal ES-16/20	24.000	0,55	1
10	Grillete normal recto GN-24	24.000	1,20	2

NOTAS:

- Los diferentes elementos de los herrajes estarán fabricados con acero galvanizado en caliente, con tornillería del mismo material y pasadores de acero inoxidable o latón.
- Las referencias corresponden al catálogo de Industrias Arruti, S.A.



AISLADOR DE VIDRIO - CARACTERÍSTICAS	
Designación	U-160-BS
Diámetro (D)	280 mm
Paso (S)	146 mm
Unión normalizada IEC-60120	20
Peso	6,30 kg
Carga mínima de rotura electromecánica	160 kN
Línea de fuga	380 mm
Tensión soportada a 50 Hz, en seco	75 kV
Tensión soportada a 50 Hz, bajo lluvia	45 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo	110 kV

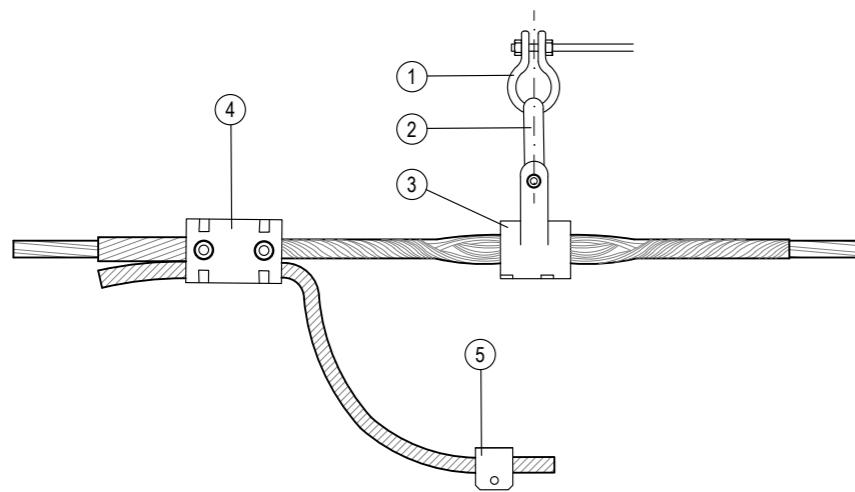


LEMBUS Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

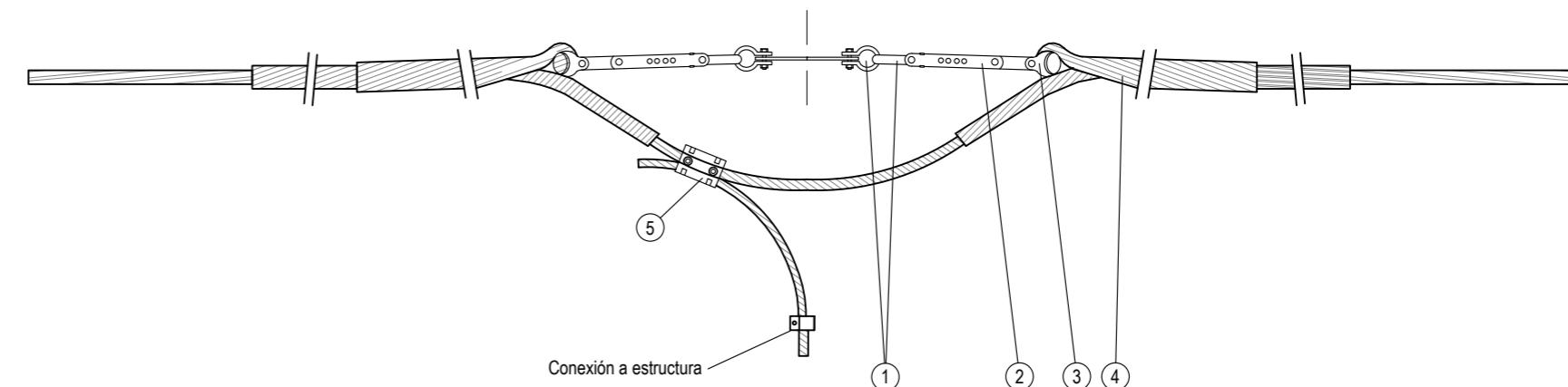
Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE	Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.	Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)	Fecha: MARZO 2025	Plano: LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO AISLAMIENTO	Nº: 27
Revisión: 01	Fecha: 16.09.2024	Motivo: INICIAL	Autor: Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)	hoja: 1 de: 1	
				Escala: S/E	
				Formato: DIN A3	



CONJUNTO SUSPENSIÓN OPGW



CONJUNTO AMARRE OPGW



COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS				
POSIC.	DENOM. ELEMENTO	CARGA DE ROTURA (daN)	PESO (kg)	CANT.
1	Grillete recto GN-16T	13.500	0,55	1
2	Eslavón revirado ESR-16	12.500	0,475	1
3	Grapa de suspensión armada GAS-4/FO/17	8.500	2,70	1
4	Grapa de conexión paralela GPC-11/28	-	0,80	1
5	Conector de puesta a tierra GCPSAL-18 / 24	-	0,35	1

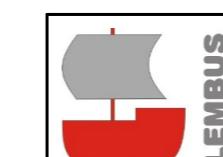
COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS				
POSIC.	DENOM. ELEMENTO	CARGA DE ROTURA (daN)	PESO (kg)	CANT. (*)
1	Grillete recto GN-16T	13.500	0,55	4 / 2
2	Tirante T-1	13.500	3,40	2 / 1
3	Guardacabos G-16	12.500	0,80	2 / 1
4	Retención preformada EPAW FO 17 / 1 / 2600	12.000	1,10	2 / 1
5	Conector de puesta a tierra GCPSAL-18 / 24	-	0,35	1 / -

NOTAS:

- Los diferentes elementos de los herrajes estarán fabricados con acero galvanizado en caliente, con tornillería del mismo material y pasadores de acero inoxidable o latón.
- Las referencias corresponden al catálogo de Industrias Arruti, S.A.

NOTAS:

- Los diferentes elementos de los herrajes estarán fabricados con acero galvanizado en caliente, con tornillería del mismo material y pasadores de acero inoxidable o latón.
- (*) Se indica el número de elementos en apoyos intermedios y apoyos PAS y fin de linea respectivamente.
- Las referencias corresponden al catálogo de Industrias Arruti, S.A.



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
HERRAJES OPGW

ARENA
28

Nº:
hoja: 1 de: 1

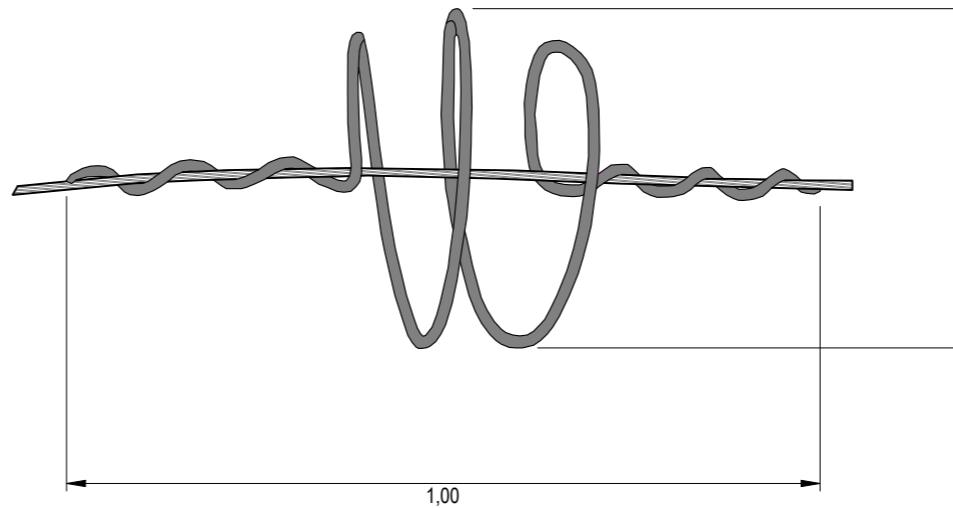
S/E

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

Escala:
Formato:

DIN A3

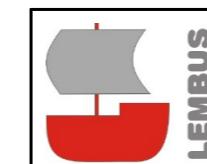
SALVAPÁJAROS



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS		
DENOM. ELEMENTO	PESO (kg)	CANT.
Salvapájaros espiral	0,55	1ud. / 10 m

NOTAS:

- Salvapájaros de tipo "espiral", fabricado en PVC resistente a la intemperie y a los rayos HV, de color naranja.
- Se instalará un salvapájaros cada 10 metros en el cable de protección OPGW.

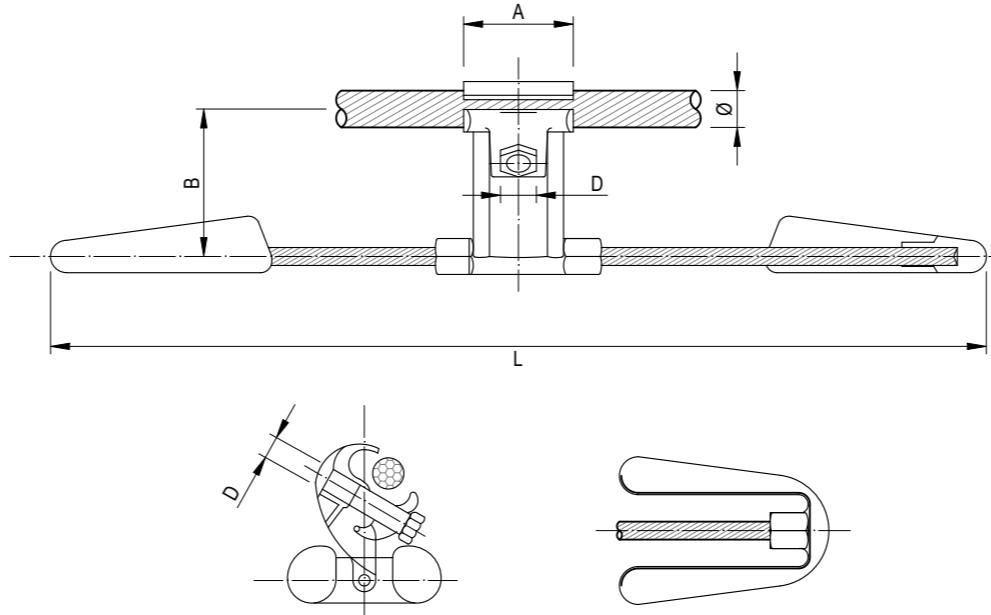


c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L. Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA) Fecha: MARZO 2025			29 hoja: 1 de: 1
Plano: LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO SALVAPÁJAROS			
Revisión	Fecha	Motivo	Autor: Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)
01	16.09.2024	INICIAL	



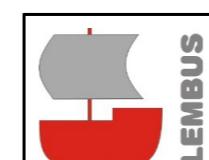
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE



AMORTIGUADORES TIPO STOCKBRIDGE - CUADRO DE CARACTERÍSTICAS									
DENOM. ELEMENTO	DIÁMETRO CABLE, Ø (mm)		DIMENSIONES (mm)			PESOS (kg)			
	Mínimo	Máximo	A	B	D	L	Amort. 1	Amort. 2	Total
Amortiguador AMG-152432 (OPGW)	23	32	63	85	M-12	479	1,5	2,4	4,5
Amortiguador AMG-091520 (OPGW)	13	20	55	63	M-10	421	0,9	1,5	3,0

NOTAS:

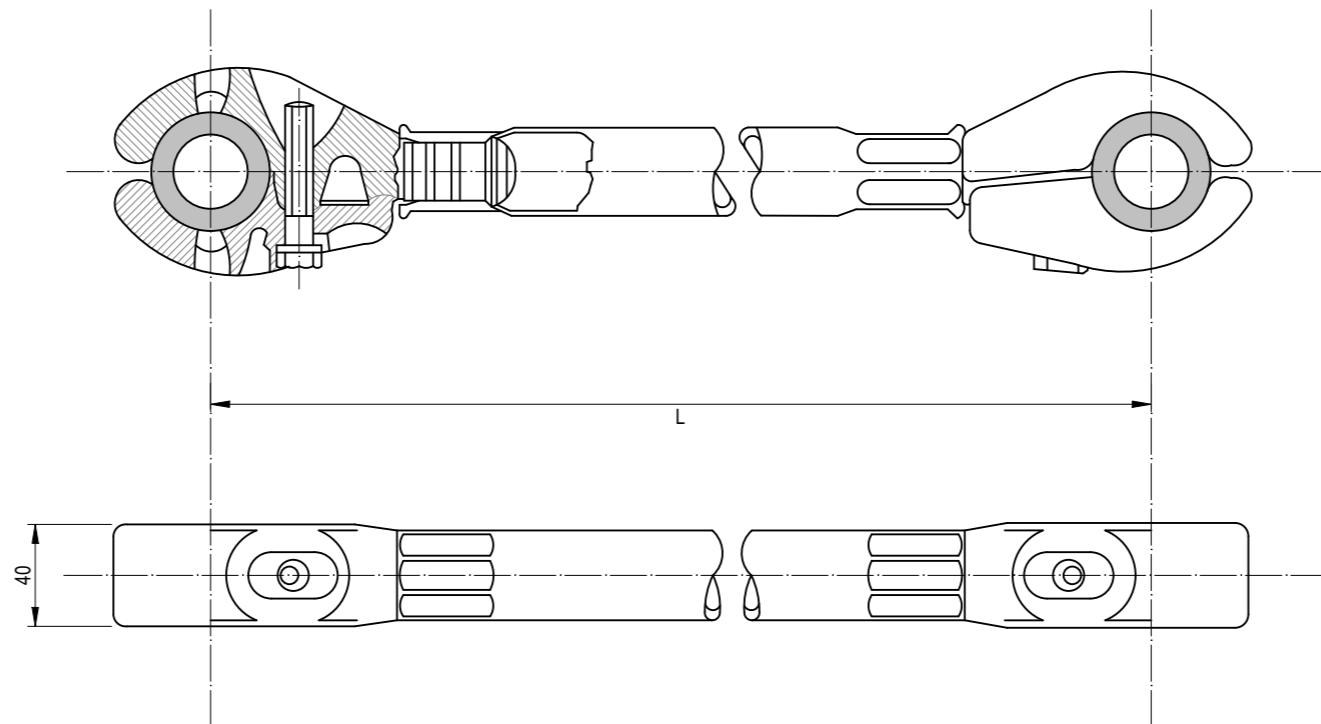
- Amortiguador de tipo Stockbridge, grapa de aleación de aluminio, contrapesos de acero forjado galvanizado en caliente, cable portor de acero galvanizado en caliente y tornillería de acero galvanizado en caliente ó acero inoxidable.
- Se instalarán amortiguadores en los tres conductores de fase y en el cable de protección, en ambos extremos de los vanos de longitud superior a 300 m.
- Las referencias corresponden al catálogo de Industrias Arruti, S.A.



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L. Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA) Fecha: MARZO 2025			Plano: LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO AMORTIGUADORES	Nº: 30
Revisión	Fecha	Motivo		
01	16.09.2024	INICIAL	Autor: Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)	Escala: S/E

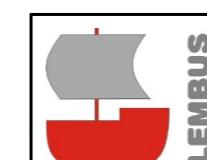
SEPARADOR FASE DÚPLEX



AMORTIGUADORES TIPO STOCKBRIDGE - CUADRO DE CARACTERÍSTICAS				
DENOM. ELEMENTO	DIÁMETRO CABLE, Ø (mm)		LONGITUD, L (mm)	PESO (kg)
	Mínimo	Máximo	330	1,245
Separador SP-1 / 23-26 / 330	23	26		

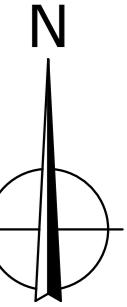
NOTAS:

- Separador de aleación de aluminio, con inserto elastomérico de neopreno y tornillería de acero inoxidable.
- En el interior de las mordazas del separador y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los sub-conductores..
- Las referencias corresponden al catálogo de Industrias Arruti, S.A.

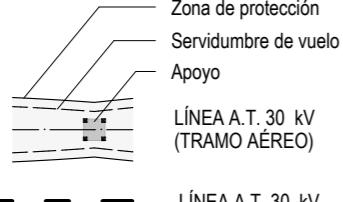


LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

															
<p>Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L. Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA) Fecha: MARZO 2025</p>															
<p>Plano: LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO SEPARADOR FASE DÚPLEX</p>															
<p>Revisión Fecha Motivo</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>01</td> <td>16.09.2024</td> <td>INICIAL</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		01	16.09.2024	INICIAL										<p>Nº: 31</p> <p>hoja: 1 de: 1</p> <p>Autor:  Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)</p>	<p>Escala: S/E</p> <p>Formato: DIN A3</p>
01	16.09.2024	INICIAL													

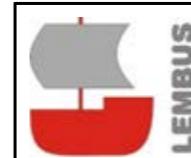


LEYENDA:



ACCESOS A LOS APOYOS

- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

Proyecto:	PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor:	SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación:	TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETE
Fecha:	MARZO 2025

LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

The Arena logo is a circular emblem featuring the word "ARENA" in a bold, sans-serif font, all in capital letters.

Nº:
32

hoja:	1	de:	21
Escala:	1:2.000		
Formato:	DIN A3		



LEYENDA:	
Zona de protección	
Servidumbre de vuelo	
Apoyo	
LÍNEA A.T. 30 KV (TRAMO AÉREO)	
LÍNEA A.T. 30 KV (TRAMO SUBTERRÁNEO)	
<u>ACCESOS A LOS APOYOS:</u>	
■ ■ ■ ■ ■	ACCESO APoyo POR CAMINO EXISTENTE
■ ■ ■ ■ ■	ACCESO APoyo POR SERVIDUMBRE (CALLE)
■ ■ ■ ■ ■	ACCESO APoyo CAMINO NUEVO



c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

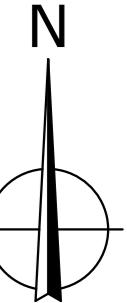
LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

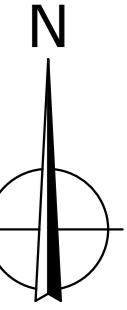
Nº:
32
hoja: 2 de: 21

Escala: 1:2.000

Formato: DIN A3

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)





LEYENDA:



— Zona de protección

— Servidumbre de vuelo

Apoyo

LÍNEA A T. 30 KV

LINEA A. I. SU RV
(TRAMO AÉREO)

\equiv ()

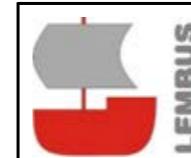
ACCESOS A LOS APOYOS



■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE



ACERCA DE LOS SERVICIOS DE LA PUEBLA (CALLE 13)



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE

Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.

Situación: TT MM BERMEO MEÑAKA ARRIETA MUÑÍA ERLIIZ GAMIZ-EIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)

Fecha: MARZO 2023

Plan

LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

32

32

c/ María Puga Cerdido, 6 Entresuelo B 15009 A Coruña Tel.: 685 17 89 20 ingenieria@lembus.com		Revisión	Fecha	Motivo
01	16.09.2024			INICIAL
02	20.03.2025			AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS

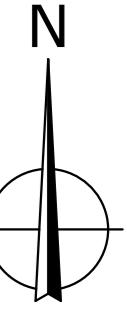
autor:

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. n° 1267 (I.C.S.I.G.)

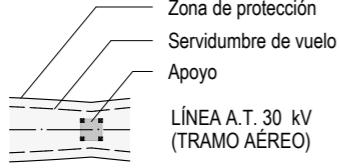
AREN/

32

31



LEYENDA:



– Zona de protección

– Servidumbre de vuelo

— Apoyo

LÍNEA A T. 30 kV

LINEA A. I. 30 RV
(TRAMO AÉREO)

ACCESOS A LOS APOYOS



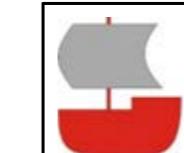
■ ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE



ACCESES ABOYS BCB SERVIDOR DE PBM (SALVAMENTO)



— — — — — ACCESSO AL VOGLIO CAMMINO NUOVO



LEMBUS Ingeniería
Consultoría Técnica

c/ María Puga Cerd
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE

Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19 S |

Situación: TT MM BERMEO MEÑAKA ARRIETA MUNGÍA ERLIZ GAMIZ EKIA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)

Fecha: MARZO 2008

P

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

32

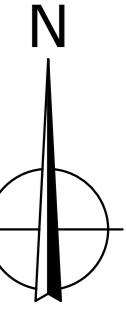
Revisión	Fecha	Motivo
01	16.09.2024	INICIAL
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS

autor:


The Arena logo is a black circular badge with the word "ARENA" written in a white, sans-serif font.

32

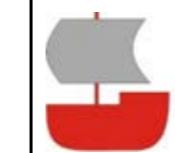
4.8.622



LEYENDA:



ACCESOS A LOS APOYOS



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

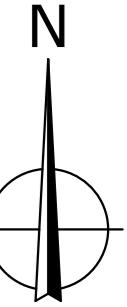
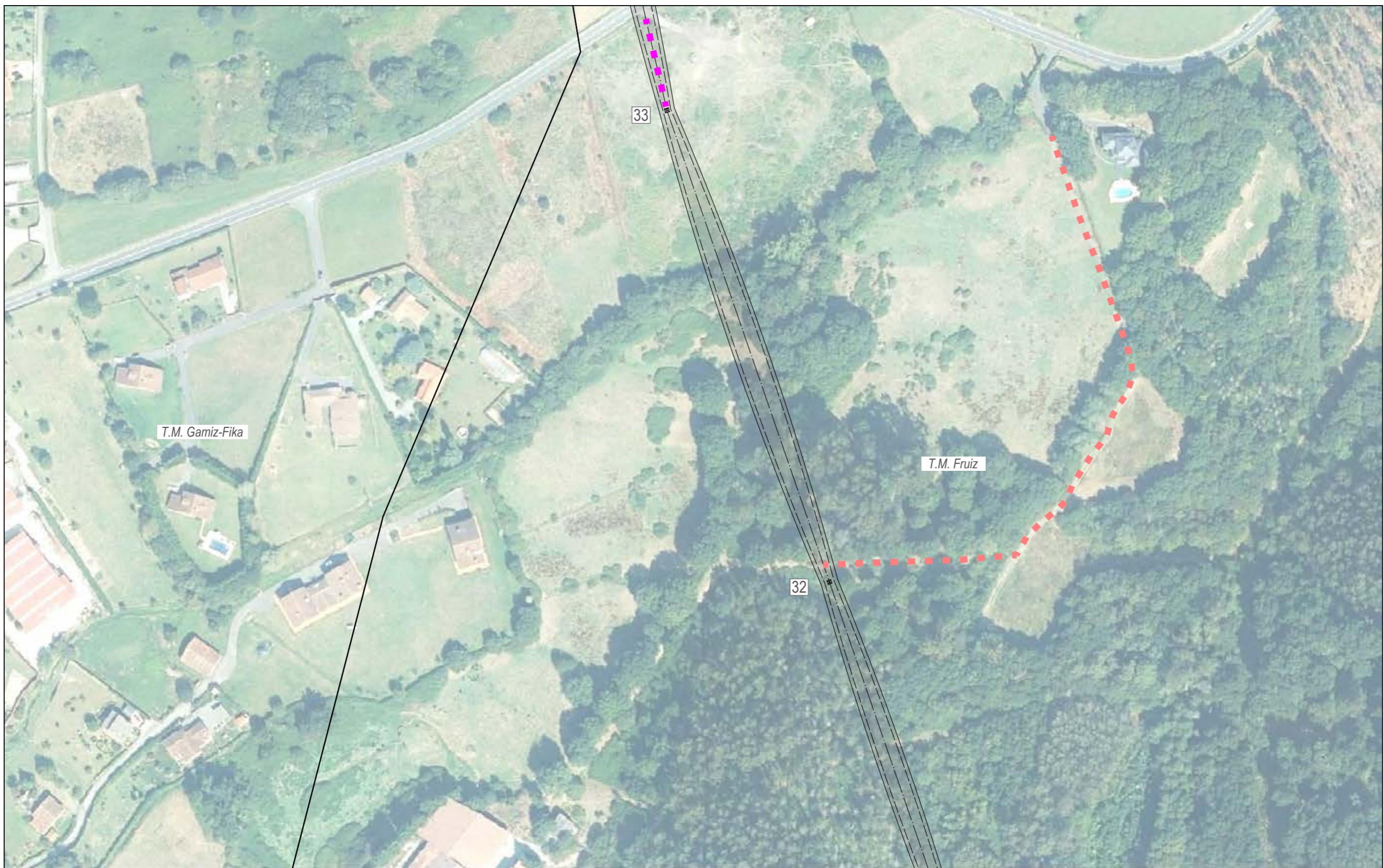
LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

32

Nº:
32
hoia: 5 de: 21

1:2 000

四百八

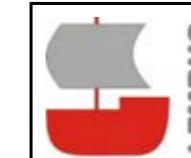


LEYENDA:

- Zona de protección
- Servidumbre de vuelo
- Apoyo
- LÍNEA A.T. 30 KV
(TRAMO AÉREO)
- LÍNEA A.T. 30 KV
(TRAMO SUBTERRÁNEO)

ACCESOS A LOS APOYOS:

- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
ACCESOS A LOS APOYOS

Nº:
32

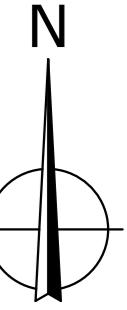
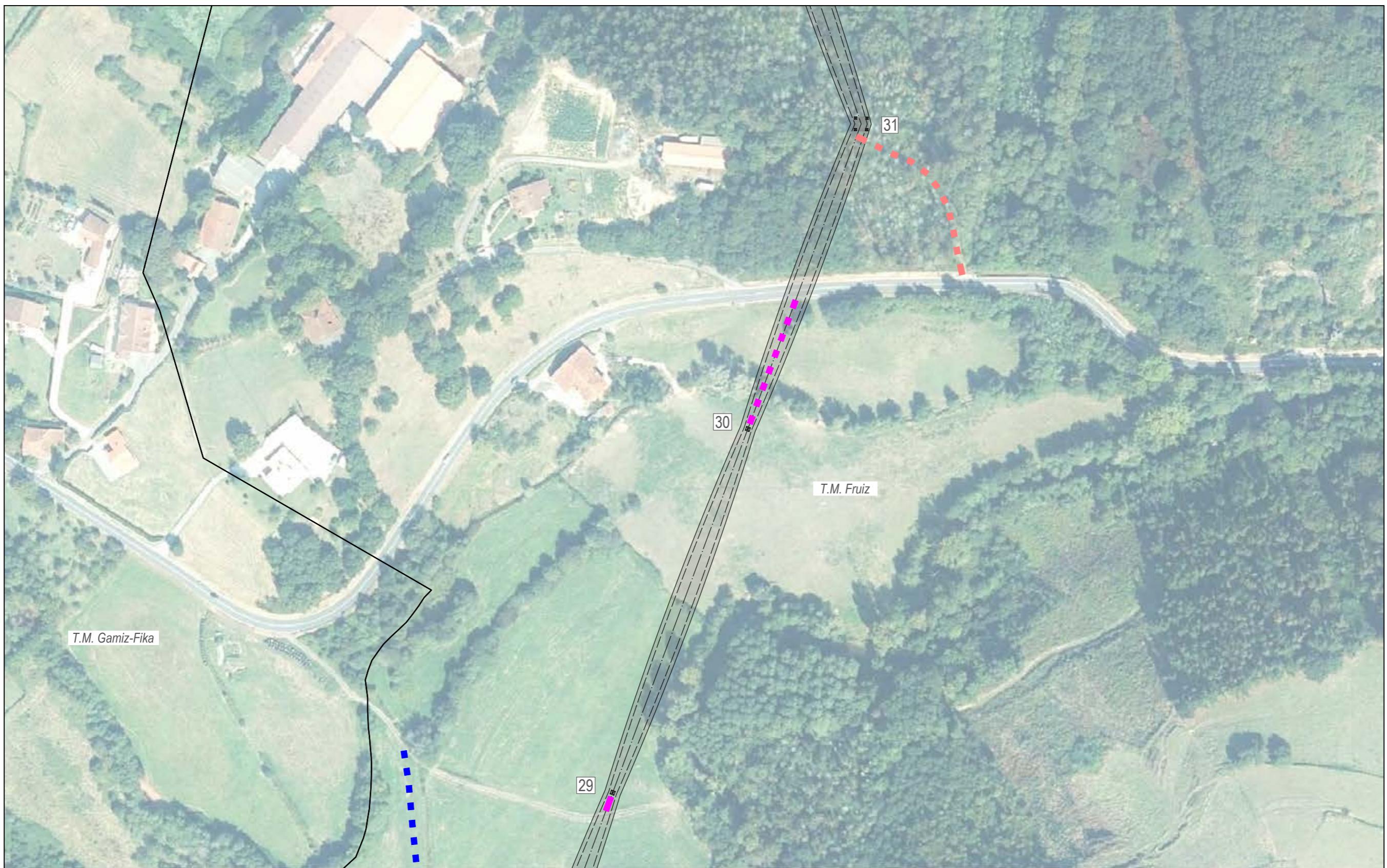
DIN A3

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.S.I.I.G.)

32

de: 21

DIN A3



LEYENDA:



— Zona de protección

— Servidumbre de vuelo

— Apoyo

LÍNEA A T. 30 kV

LINEA A.T. SU RV
(TRAMO AÉREO)

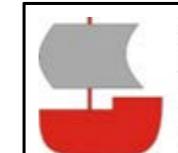
ACCESOS A LOS APOYOS



■ ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE

ACCESSO ABUSO PBP SERVIDOR IMPRE (CAL)

— — — — — ACCESSO AL VOGLIO GAMING NUOVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

Proyecto: PARQUE FÓLICO SOL LIBE GANE

Promoter: SAVANNA POWER SOLAR 18, S.I

Situación: TT MM PERMEO MEÑAKA ARRIETA MUNICÍPIO FRUÍZ CAMIZ EIKI Y ZAMUDIO (BIZKAIA)

Situacion. 11.MM.BE
Fecha MARZO 2000

Pla

LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

32

Nº.

32

52

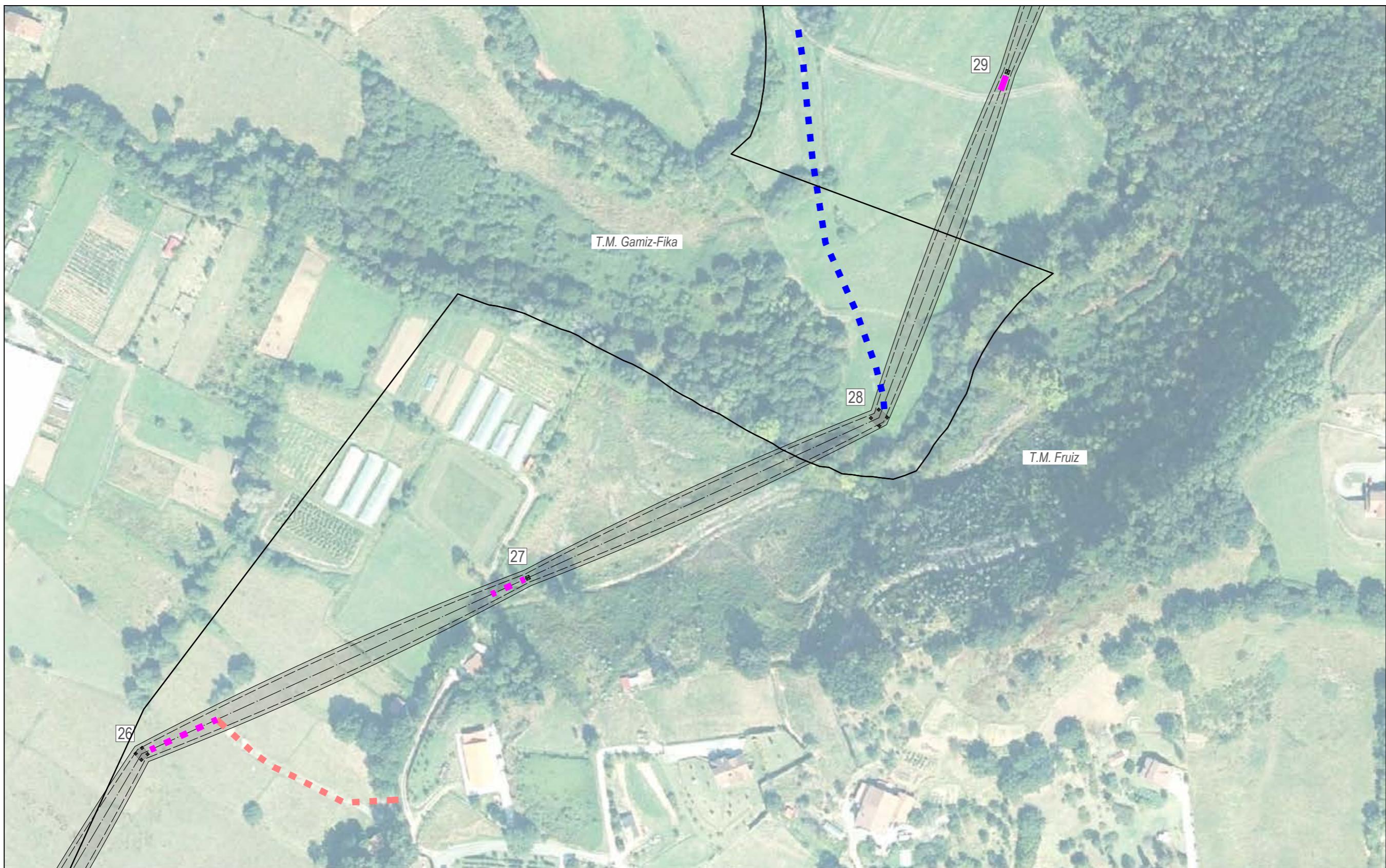
- 24 -

hoja: 7 de: 21

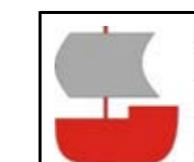
Escala: 1:20 000

1:2.000

Example



LEYENDA:	
Zona de protección	
Servidumbre de vuelo	
Apoyo	
LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO AÉREO)	
LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO SUBTERRÁNEO)	
ACCESOS A LOS APOYOS:	
■ ■ ■ ■ ■	ACCESO APoyo POR CAMINO EXISTENTE
■ ■ ■ ■ ■	ACCESO APoyo POR SERVIDUMBRE (CALLE)
■ ■ ■ ■ ■	ACCESO APoyo CAMINO NUEVO



c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

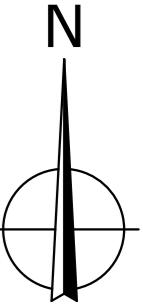
Nº:
32
hoja: 8 de: 21



Revisión	Fecha	Motivo	Autor:
01	16.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS	

Escala: 1:2.000

Formato: DIN A3



LEYENDA:



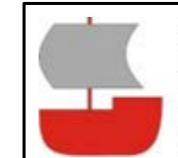
Zona de protección
Servidumbre de vuelo
Apoyo

LÍNEA A.T. 30 KV
(TRAMO AÉREO)

LÍNEA A.T. 30 KV
(TRAMO SUBTERRÁNEO)

ACCESOS A LOS APOYOS

- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

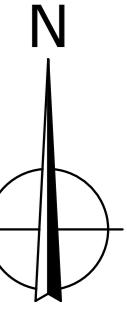
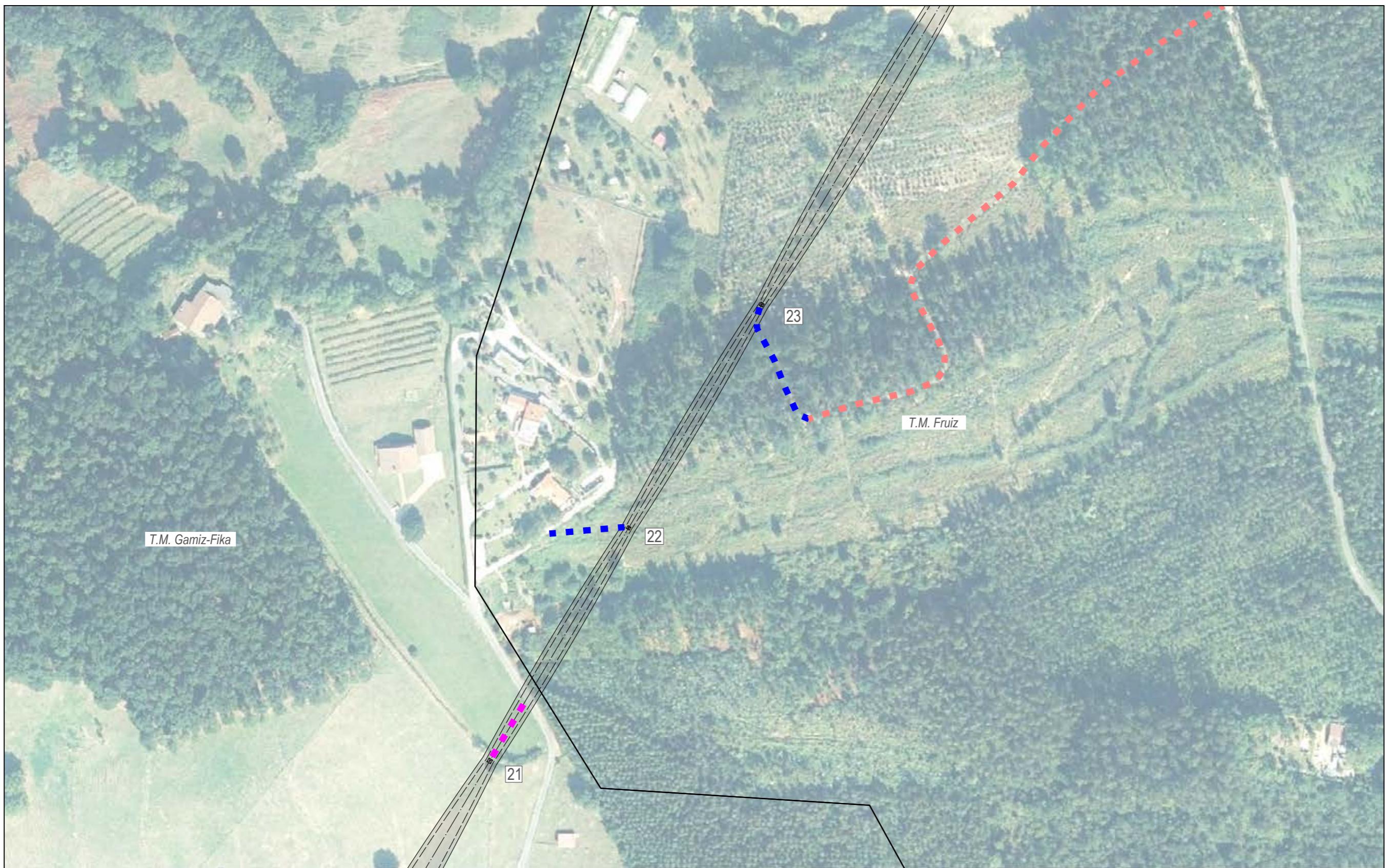
Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

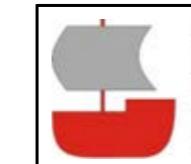
ARENA

31

noja: 9 de: 21
Escala: 1:2.000
Formato: DIN A3



LEYENDA:	Zona de protección	<u>ACCESOS A LOS APOYOS:</u>
	Servidumbre de vuelo	
	Apoyo	ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
	LÍNEA A.T. 30 KV (TRAMO AÉREO)	ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
	LÍNEA A.T. 30 KV (TRAMO SUBTERRÁNEO)	ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica,

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUÍZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

	Revisión	Fecha	Motivo
6	01	16.09.2024	INICIAL
m	02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 KV EN CRUZAMIENTOS

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. n° 1267 (I.C.O.M.I.G.)

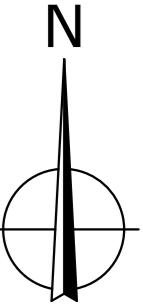
32

0 de: 21

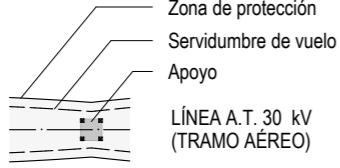
1:2,000

1.2.000

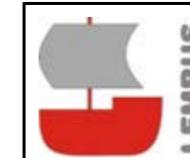
DIN A3



LEYENDA:



ACCESOS A LOS APOYOS



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE

Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.

Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)

Fecha: MARZO 202

Plan

LÍNEA A.T. 30 KV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

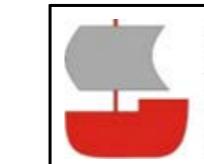
32

Nº:
32
hoia: 11 de: 21

Escala: 1:2.000

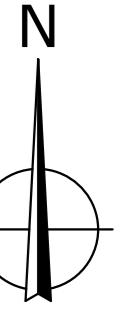


LEYENDA:	
	Zona de protección
	Servidumbre de vuelo
	Apoyo
	LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO AÉREO)
	LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO SUBTERRÁNEO)
<u>ACCESOS A LOS APOYOS:</u>	
	ACCESO APoyo POR CAMINO EXISTENTE
	ACCESO APoyo POR SERVIDUMBRE (CALLE)
	ACCESO APoyo CAMINO NUEVO



c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L. Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA) Fecha: MARZO 2025			Plano: LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS	Nº: 32
Plano:	hoja: 12 de: 21			
Revisión	Fecha	Motivo	Autor:	Escala: 1:2.000
01	16.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)	Formato: DIN A3
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS		



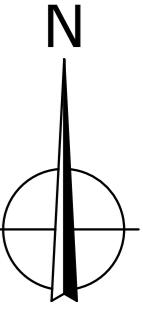
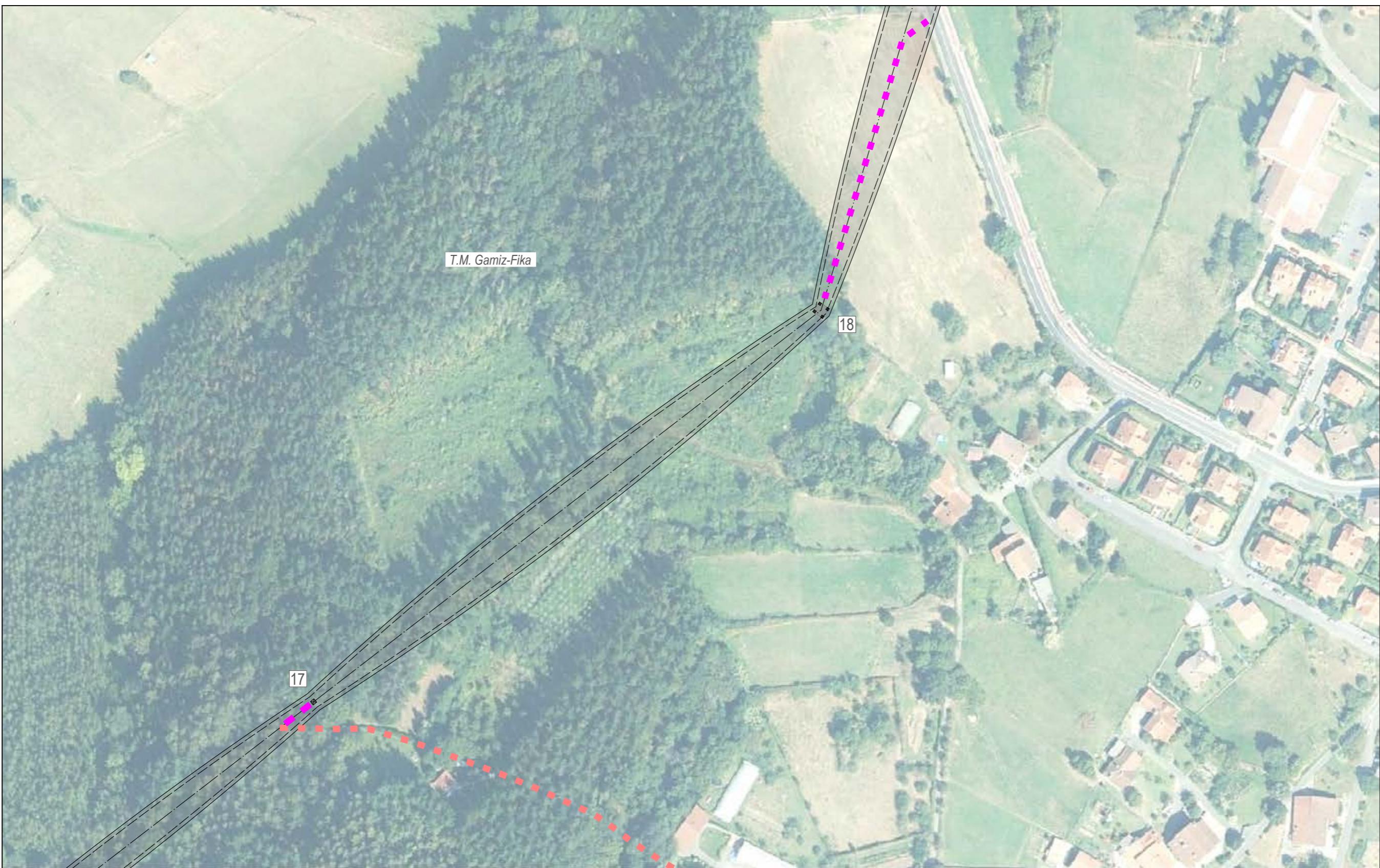
ARENA

32

12 de 21

1:2.000

DIN A3

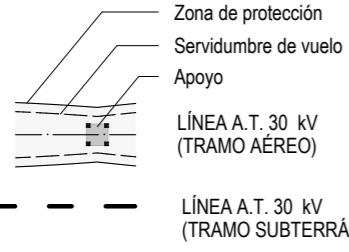


T.M. Gamiz-Fika

18

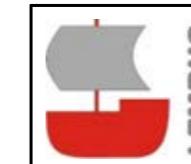
17

LEYENDA:



ACCESOS A LOS APOYOS:

- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

ARENA
32

Nº:
hoja: 13 de: 21

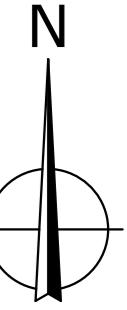
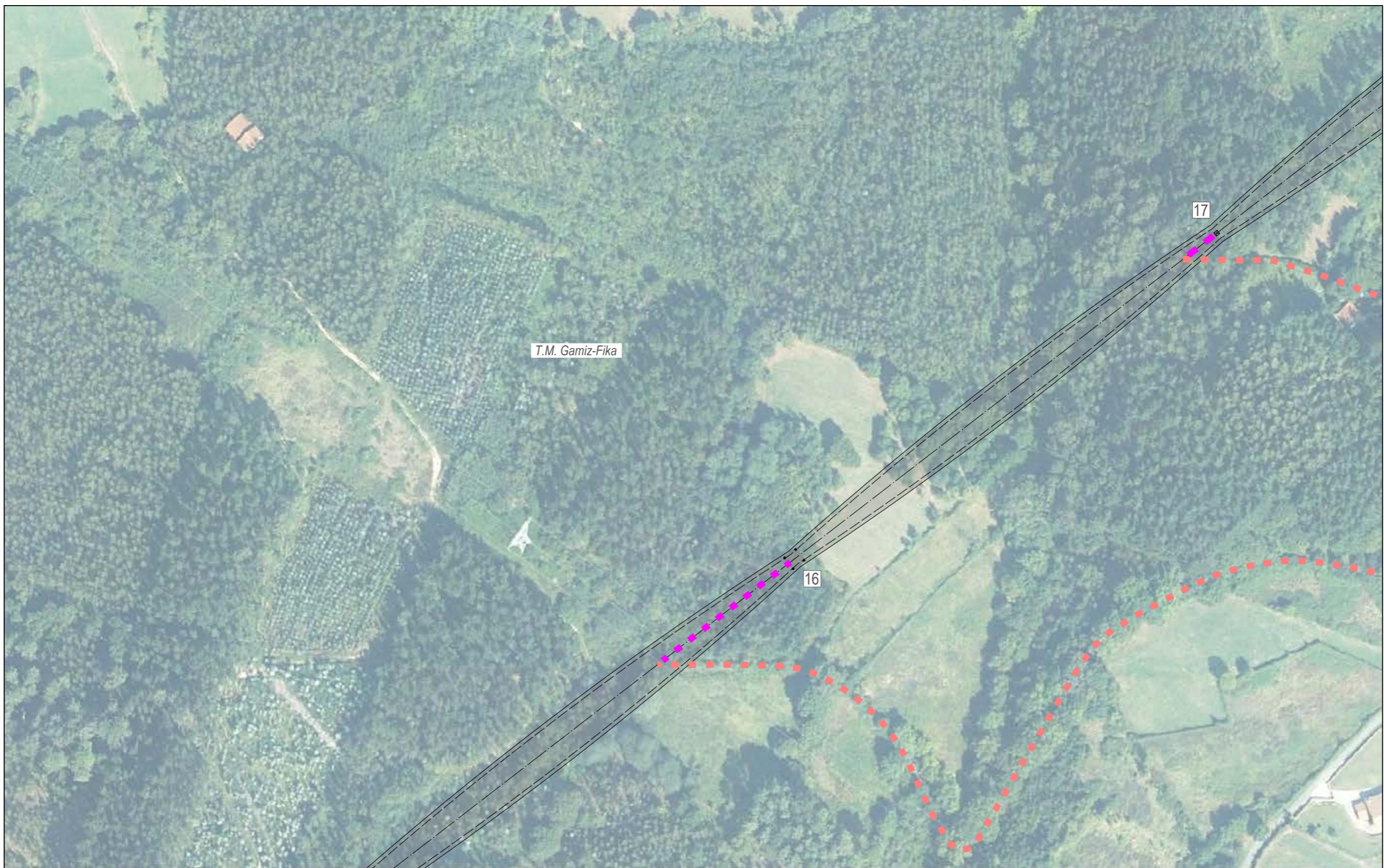
13.03.2025

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

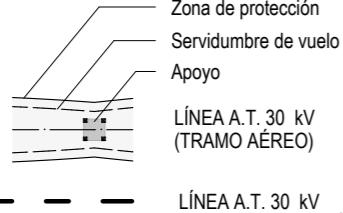
1:2.000

Formato: DIN A3

Revisión	Fecha	Motivo	Autor:
01	16.09.2024	INICIAL	Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS	

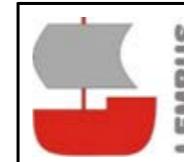


LEYENDA:



ACCESOS A LOS APOYOS

- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

LÍNEA A.T. 30 KV. TRAN ACCESOS A LOS A

32

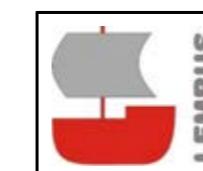
Nº:
32
hoja: 14 de: 21

Escala: 1:2.000

Formato: DIN A3



LEYENDA:		ACCESOS A LOS APOYOS:	
Zona de protección			■ ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
Servidumbre de vuelo			■ ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
Apoyo			
LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO AÉREO)			
— — — LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO SUBTERRÁNEO)		■ ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO	



c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

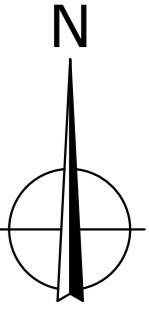
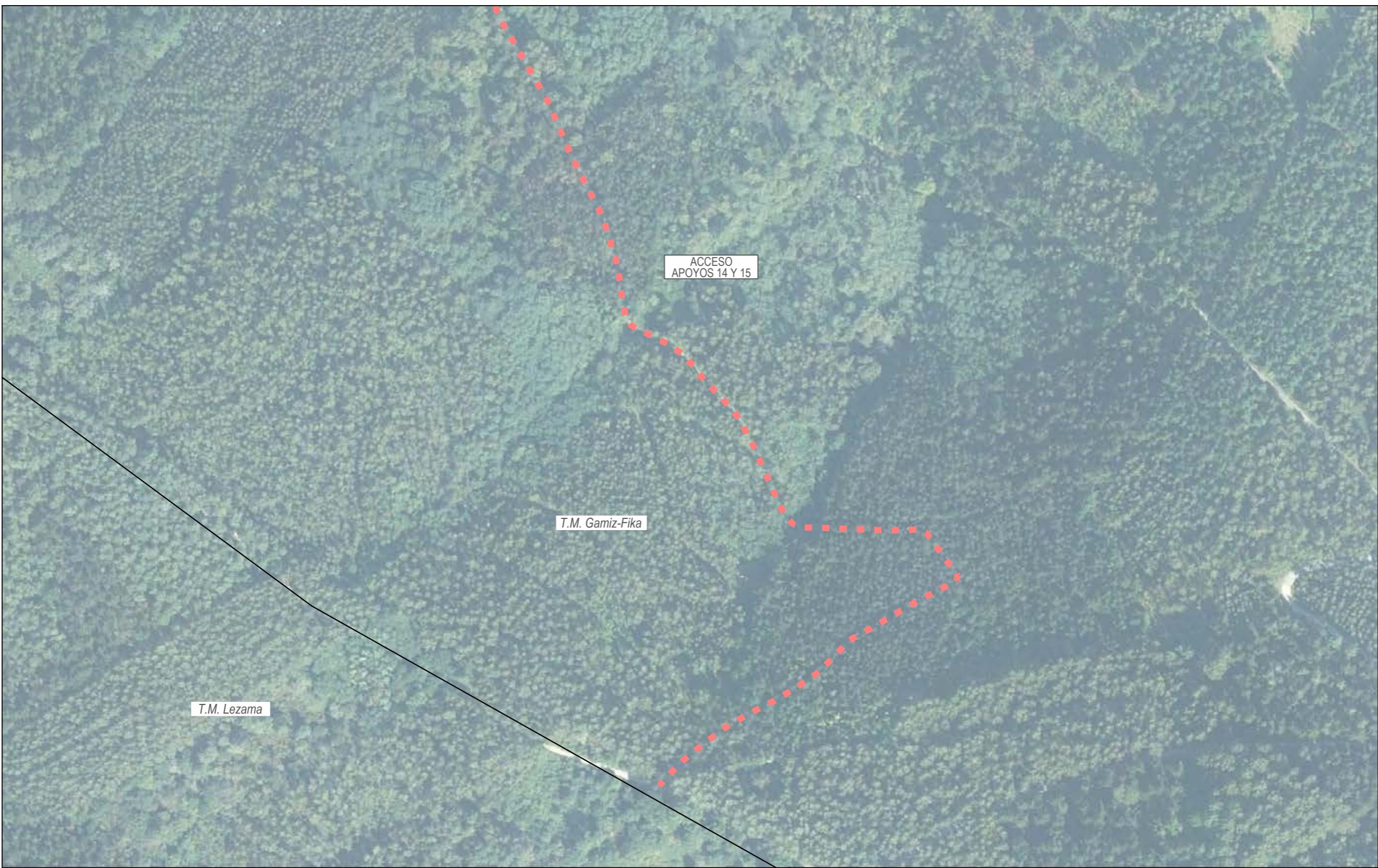
Nº:
32

hoja: 15 de: 21

Escala: 1:2.000

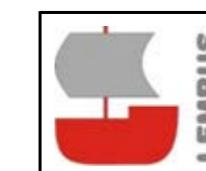
Formato: DIN A3

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)



LEYENDA:	
	Zona de protección
	Servidumbre de vuelo
	Apoyo
	LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO AÉREO)
	LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO SUBTERRÁNEO)

ACCESOS A LOS APOYOS:	
	ACCESO APoyo POR CAMINO EXISTENTE
	ACCESO APoyo POR SERVIDUMBRE (CALLE)
	ACCESO APoyo CAMINO NUEVO



c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L. Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA) Fecha: MARZO 2025			Plano: LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS	Nº: 32
Revisión	Fecha	Motivo		
01	16.09.2024	INICIAL	Autor: Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)	Escala: 1:2.000 Formato: DIN A3
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS		



32

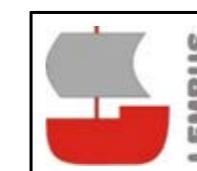
hoja: 16 de: 21

1:2.000

DIN A3



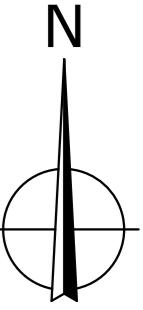
LEYENDA:	
	Zona de protección
	Servidumbre de vuelo
	Apoyo
	LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO AÉREO)
	LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO SUBTERRÁNEO)
<u>ACCESOS A LOS APOYOS:</u>	
	ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
	ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
	ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



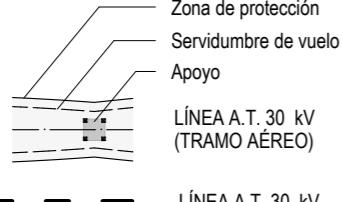
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE		
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.		
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)		
Fecha: MARZO 2025		
Plano:		
LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS		Nº: 32
		hoja: 17 de: 21
Revisión	Fecha	Motivo
01	16.09.2024	INICIAL
02	20.03.2025	AJUSTE L.A.T. 30 kV EN CRUZAMIENTOS
Autor: 		Escala: 1:2.000
		Formato: DIN A3
		Juan José González Fernández Ingeniero Industrial Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)



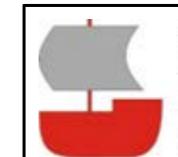


LEYENDA:



ACCESOS A LOS APOYOS

- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALL)
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.

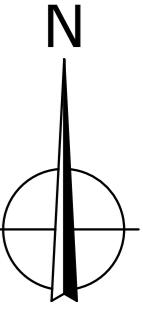
Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

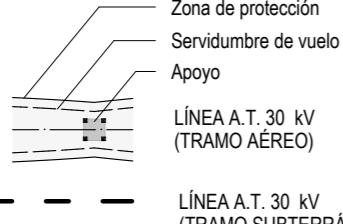
32

Nº:
32
hoia: 18 de: 21

Escala: 1:2.000

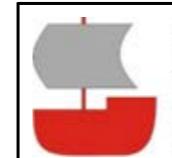


LEYENDA:



ACCESOS A LOS APOYOS

- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
 - ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUÍZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

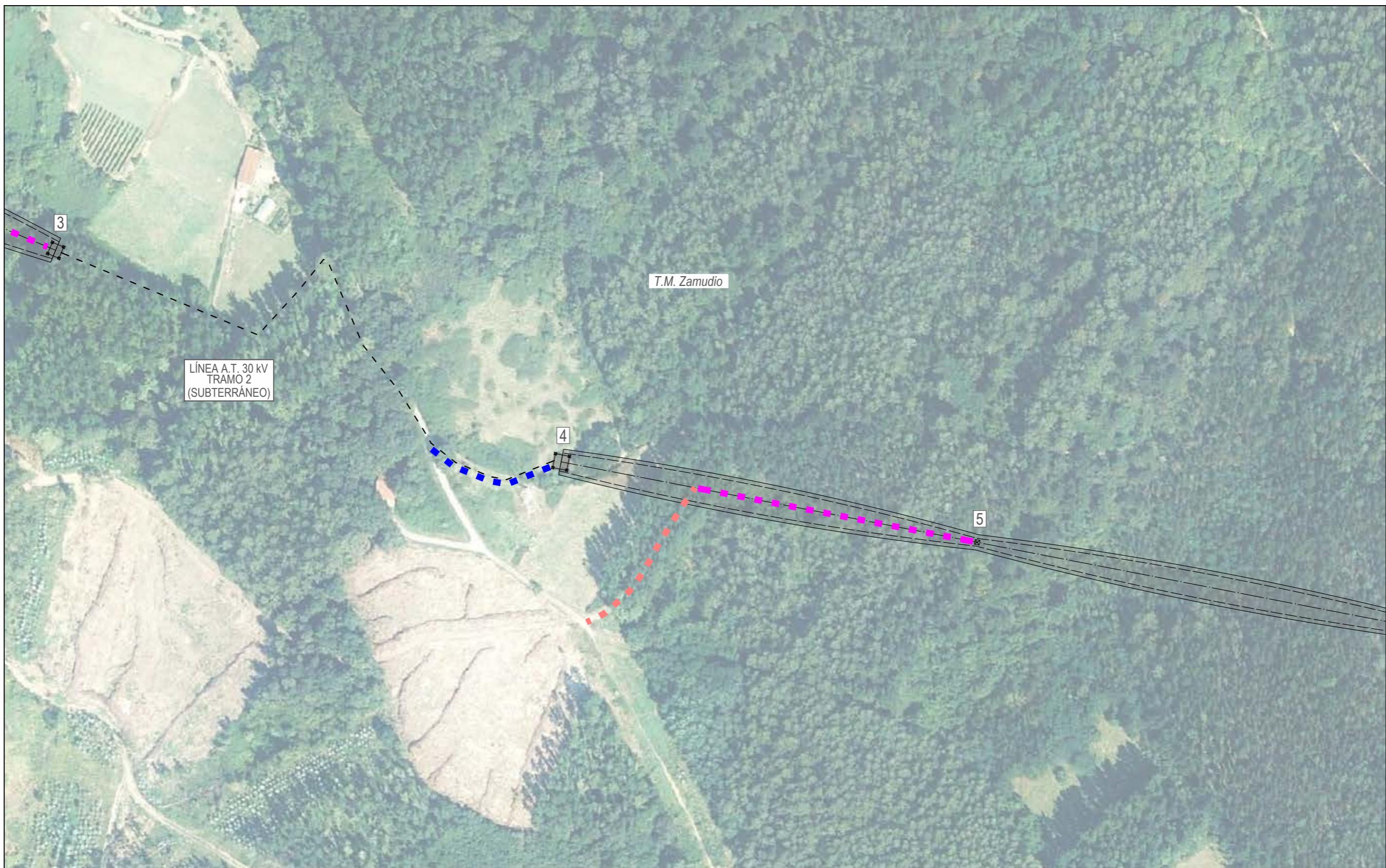
LÍNEA A.T. 30 KV. TRAN ACCESOS A LOS A

32

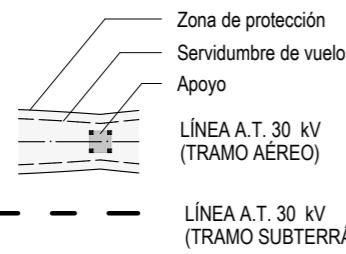
32

9 de 21

1:2.000

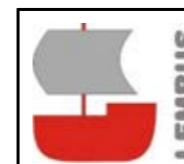


LEYENDA:



ACCESOS A LOS APOYOS:

- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
- ■ ■ ■ ■ ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



LEMBUS Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.
c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

**LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO
ACCESOS A LOS APOYOS**

Nº:
32
hoja: 20 de: 21

1:2.000

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)



DIN A3



LEYENDA:	
	Zona de protección
	Servidumbre de vuelo
	Apoyo
	LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO AÉREO)
	LÍNEA A.T. 30 kV (TRAMO SUBTERRÁNEO)

ACCESOS A LOS APOYOS:	
	ACCESO APOYO POR CAMINO EXISTENTE
	ACCESO APOYO POR SERVIDUMBRE (CALLE)
	ACCESO APOYO CAMINO NUEVO



c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO SOLLUBE GANE
Promotor: SAVANNA POWER SOLAR 19, S.L.
Situación: TT.MM. BERMEO, MEÑAKA, ARRIETA, MUNGÍA, FRUIZ, GAMIZ-FIKA Y ZAMUDIO (BIZKAIA)
Fecha: MARZO 2025

Plano:

LÍNEA A.T. 30 kV. TRAMO AÉREO ACCESOS A LOS APOYOS

Nº:
32
hoja: 21 de: 21



Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.M.I.G.)

Autor:

Escala: 1:2.000

Formato: DIN A3