

**SEPARATA AL AYUNTAMIENTO DE ETXAURI**



**LAT 220 kV SET ALDANE – SET  
PROMOTORES ORCOYEN**

Término Municipal de Etxauri.

Comunidad Foral de Navarra

Mayo 2021

## ÍNDICE

**DOCUMENTO 1: MEMORIA**

**DOCUMENTO 2: PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO 3: PLANOS**

# **DOCUMENTO 1: MEMORIA**

# ÍNDICE

<b>1. OBJETO</b> .....	<b>6</b>
<b>2. UBICACIÓN Y ACCESOS</b> .....	<b>6</b>
<b>3. PROMOTOR Y PETICIONARIO</b> .....	<b>6</b>
<b>4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE</b> .....	<b>7</b>
<b>5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN</b> .....	<b>9</b>
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	9
5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA (TRAMO AÉREO).....	10
5.2.1. TRAZADO.....	10
5.2.2. ALINEACIONES.....	13
5.2.3. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	13
5.2.4. CONDUCTORES.....	16
5.2.5. CABLE DE FIBRA.....	16
5.2.6. HERRAJES Y ACCESORIOS.....	17
5.2.6.1. AISLAMIENTO.....	17
5.2.6.2. CADENAS DE SUSPENSIÓN.....	17
5.2.6.3. CADENAS DE AMARRE.....	18
5.2.7. HERRAJES DEL CABLE DE OPGW.....	18
5.2.7.1. CADENAS DE SUSPENSIÓN.....	18
5.2.7.2. CADENAS DE AMARRE BAJANTE.....	18
5.2.7.3. CADENAS DE AMARRE PASANTE.....	19
5.2.8. EMPALMES.....	19
5.2.9. AMORTIGUADORES.....	19
5.2.10. DISPOSITIVOS ANTIVIBRATORIOS.....	19
5.2.11. BALIZAS DE SEÑALIZACIÓN, SALVAPÁJAROS Y DISUASORES DE NIDIFICACIÓN.....	20
5.2.11.1. BALIZAS.....	20
5.2.11.2. SALVAPÁJAROS.....	20
5.2.12. DISUASORES DE NIDIFICACIÓN.....	21
5.2.12.1. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO.....	21
5.3. APOYOS.....	21
5.3.1. CIMENTACIONES.....	21
5.3.2. PUESTA A TIERRA.....	21
5.3.2.1. APOYOS FRECUENTADOS.....	22
5.3.2.2. APOYOS NO FRECUENTADOS.....	22
5.3.3. APOYOS DE LA LÍNEA.....	22
5.3.4. CAMINOS DE ACCESO.....	23
5.4. CARÁCTERÍSITCAS GENERALES DE LA LÍNEA (TRAMO SUBTERRÁNEO).....	24
5.4.1. CONDUCTOR.....	24

5.4.2.	CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	24
5.4.3.	TERMINALES CONDUCTORES .....	24
5.4.4.	AUTOVÁLVULAS.....	25
5.4.5.	EMPALMES.....	25
5.4.6.	CONEXIONADO DE PANTALLAS.....	26
5.4.6.1.	MODOS DE CONEXIÓN .....	26
5.4.6.2.	ELEMENTOS AUXILIARES .....	27
5.4.7.	PROTECCIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	27
5.4.8.	PUESTAS A TIERRA .....	28
5.4.9.	RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	29
<b>6.</b>	<b>DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD, CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....</b>	<b>29</b>
6.1.	DISTANCIAS DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO PARA EVITAR DESCARGAS.....	30
6.2.	DISTANCIAS EN EL APOYO .....	31
6.2.1.	DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES .....	31
6.2.2.	DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA.....	32
6.3.	DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES.....	32
6.3.1.	DISTANCIAS A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN .....	32
6.4.	PARALELISMOS .....	33
6.4.1.	PARALELISMOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS .....	33
6.4.2.	PARALELISMOS ENTRE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN .....	34
6.4.3.	DISTANCIA A CARRETERAS .....	34
6.4.4.	DISTANCIAS A FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR.....	34
6.4.5.	DISTANCIAS A FERROCARRILES, TRANVÍAS Y TROLEBUSES .....	35
6.4.6.	DISTANCIAS A RÍOS Y CANALES, NAVEGABLES O FLOTABLES .....	35
6.4.7.	PASO POR BOSQUES, ÁRBOLES Y MASAS DE ARBOLADO .....	36
6.4.8.	PASO POR ZONAS URBANAS, EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES.....	36
6.4.9.	RESUMEN DE DISTANCIAS.....	37
<b>7.</b>	<b>ORGANISMOS AFECTADOS .....</b>	<b>38</b>
<b>8.</b>	<b>CRONOGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>39</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>

## 1. OBJETO

El objeto de la presente separata es poner en conocimiento del ayuntamiento de Etxauri la definición completa de las obras necesarias para la ejecución de la Línea de Evacuación del Parque Eólico Aldane.

En este documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con la normativa aplicable vigente.

Se ha buscado para el emplazamiento de dicha Línea un equilibrio entre la máxima viabilidad técnica y económica y la mínima afectación al entorno, tanto por motivos técnicos como sociales o medioambientales.

## 2. UBICACIÓN Y ACCESOS

El presente proyecto se elabora para la construcción de la Línea de Evacuación de la Subestación de Aldane cuyo Parque Eólico posee 52 MW de potencia nominal instalada.

La Línea de Evacuación de Aldane atravesará los términos municipales de Lezáun, Guesálaz, Goñi, Etxauri, Cendea de Olza y Orcoyen, situados en la Comunidad Foral de Navarra.

## 3. PROMOTOR Y PETICIONARIO

El peticionario y promotor de las instalaciones objeto del presente documento es la sociedad:

- **“GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 113, S.L.U”**
- **Con C.I.F. B-88632658.**
- **Domicilio social en Paseo Club Deportivo 1, edificio 13, Pozuelo de Alarcón.**
- **CP 28223.**

Esta sociedad tiene por objeto principal el desarrollo y promoción de proyectos energéticos, mediante la explotación de las instalaciones correspondientes, por sí o por otras sociedades de las que mantenga participación en su capital. Así como la producción, distribución, compra y venta de energía eléctrica, así como cualesquiera actividades relacionadas con la producción, gestión y comercialización de energía eléctrica.

A su vez, tiene como objeto los siguientes:

- La prestación de servicios de asesoramiento técnico, financiero, contable, comercial y fiscal, así como de servicios de mera gestión administrativa, apoyo económico financiero a cualesquiera entidades siempre respetando las limitaciones legales al efecto que en su caso pudiera existir.

- La compraventa, transmisión y/o adquisición por cuenta propia de participaciones en entidades de todo tipo, tengan o no personalidad jurídica, así como la administración y gestión de

dichas participaciones mediante la correspondiente organización de medios materiales y personales, ya sea de manera directa, ya de manera indirecta.

- Gestión y administración de valores representativos de los fondos propios de entidades no residentes en territorio español mediante la correspondiente organización de medios materiales personales.

Como desarrolladores integrales de proyectos y obras en el sector de la generación de energía, plantea sus instalaciones a partir de los siguientes principios y criterios:

- Selección de los emplazamientos de alto valor energético, independientemente a la potencia a instalar.
- Elección de emplazamientos con facilidad para la evacuación de energía.
- Desarrollo, tanto de parques de inmediata realización, como de otros proyectos a medio-largo plazo.
- Especial atención a la integración de los parques en el entorno.
- Adquisición de las tecnologías de equipamiento y construcción más eficientes.
- Adquisición de la mayor cantidad de suministros y servicios en compañías que desarrollen su actividad en la zona de instalación.

El proyecto propuesto por GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 113, S.L.U, con el Parque Eólico Aldane, apuesta por la mejora y el aprovechamiento de los recursos fotovoltaicos de Navarra, contribuyendo así a la sostenibilidad energética de la región, mediante las más recientes tecnologías de aprovechamiento energético de recursos y desde el máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

#### **4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE**

Son de aplicación los siguientes reglamentos, normas e instrucciones técnicas en su edición vigente:

- Normalización Nacional (Normas UNE).
- Recomendaciones UNESA.
- 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.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008 de 18 Julio (EHE-08).

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden de 10 de marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Normalización Nacional, Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT-02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector Eléctrico.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas Y Garantías De Seguridad En Instalaciones Eléctricas De Alta Tensión Y Sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (“REBT”) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (“ITC-BT”).
- Real Decreto 842/2002, de 2-ago, del Ministerio De Ciencia Y Tecnología, publicado en B.O.E de 18-sep-02.
- Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 187/2016, de 6-may, del Ministerio De Industria Y Energía publicado en el B.O.E. de 10-may-16.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión

## 5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

### 5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Para la evacuación de la potencia generada en el Parque Eólico Aldane (52 MW) se plantea construir la Línea de Alta tensión 25,12 km hasta la “SET PROMOTORES ORCOYEN”. La Línea de Evacuación transcurrirá a través de los términos municipales de Leazáun, Guesálaz, Goñi, Etxauri, Cendea de Olza, Orcoyen. La Línea de Alta Tensión constará de dos tramos claramente distinguidos, un primer tramo aéreo que contará con un conductor LA-280 DUPLEX y un segundo tramo subterráneo constituido por conductores AI XLPE de 1600mm<sup>2</sup>.

## 5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA (TRAMO AÉREO)

Las características generales de la Línea Aérea de Alta Tensión son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión Nominal	220 kV
Tensión más elevada de la red	245 kV
Categoría	Especial
Medio	Aéreo
Dsposición	Tresbolillo
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	2
Tipo de conductor aéreo	LA-280
Nº de cables de tierra	1
Tipo de cable de tierra	OPGW TIPO II-25 kA
Tipo de aislamiento	Cadenas de Aisladores de Vidrio
Apoyos	Condor Imedexa (CO) o similar
Cimentaciones	Prismáticas Rectas
Puesta a tierra	Apoyos no frecuentados
Longitud	25,3 km
Nº de apoyos	77
Tipo de aislamiento	Vidrio
Puesta a tierra	Picas de Toma de Tierra Doble

*Tabla 1: Características Generales de la Línea Aérea de Alta Tensión.*

### 5.2.1. TRAZADO

La Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV parte de la SET Aldane, localizada en las coordenadas UTM Huso 30 aproximadas **X: 581918.78, Y: 4739835.04**, localizada en el término municipal de Lezáun. La Línea de Alta Tensión parte de dicha SET, discurriendo sobre terrenos destinados a la agricultura y zonas terrestres sin aprovechamiento económico, hasta su conexión con la Subestación Colectora “SET PROMOTORES ORCOYEN” localizada, aproximadamente, en las siguientes coordenadas UTM HUSO 30 **X: 605243.77, Y: 4741436.04**, y situada en el municipio de Orcoyen. La siguiente tabla de apoyos muestra las coordenadas de los mismos así como la longitud de sus vanos y los municipios de su emplazamiento, todos ellos pertenecientes a la Comunidad Foral de Navarra.



SEPARATA AL AYUNTAMIENTO DE ETXAURI  
LAT 220 kV SET ALDANE – SET PROMOTORES ORCOYEN  
MEMORIA

Mayo 2021  
Rev. 00

Nº APOYO	TIPO DE APOYO	COORDENADAS			MUNICIPIO	ALTURA
		X	Y	Z		TOTAL
SET ALDANE	Pórtico 220 kV	581910,548	4739794,97	1197,884	LEZÁUN	17
1	CO-33000-18-S22253.2E (FL)	581920,688	4739850,27	1198,311	LEZÁUN	30,3
2	CO-7000-21-S1775 (SUS)	582034,932	4739853,24	1176,316	LEZÁUN	31,1
3	CO-9000-18-S1776 (AM)	582518,05	4739865,81	1102,203	LEZÁUN	29,2
4	CO-7000-21-S1775 (SUS)	582712,317	4739870,86	1105,42	GUESÁLAZ	31,1
5	CO-9000-18-S1776 (AM)	583205,527	4739883,68	1142,478	GUESÁLAZ	29,2
6	CO-9000-24-S1776 (AM)	583538,29	4739892,34	1216,462	GUESÁLAZ	35,4
7	CO-7000-24-S1775 (SUS)	583745,451	4739897,72	1197,231	GUESÁLAZ	34,3
8	CO-7000-30-S1775 (SUS)	584105,307	4739907,08	1127,122	GUESÁLAZ	40,3
9	CO-7000-21-S1775 (SUS)	584753,698	4739923,94	1083,402	GUESÁLAZ	31,1
10	CO-7000-27-S1775 (SUS)	585013,404	4739930,7	1093,67	GUESÁLAZ	37,1
11	CO-7000-30-S1775 (SUS)	585466,384	4739942,48	1027,444	GUESÁLAZ	40,3
12	CO-9000-18-S1776 (AM)	585728,874	4739949,3	977,234	GUESÁLAZ	29,2
13	CO-7000-21-S1775 (SUS)	586147,627	4739960,19	969,346	GUESÁLAZ	31,1
14	CO-7000-21-S1775 (SUS)	586497,748	4739969,3	977,367	GUESÁLAZ	31,1
15	CO-27000-21-S1776 (AM)	586795,347	4739977,03	995,101	GUESÁLAZ	32,2
16	CO-7000-24-S1775 (SUS)	587075,592	4740113,71	1005,373	GUESÁLAZ	34,3
17	CO-7000-21-S1775 (SUS)	587266,532	4740206,83	998,061	GUESÁLAZ	31,1
18	CO-7000-24-S1775 (SUS)	587517,37	4740329,16	984,436	GUESÁLAZ	34,3
19	CO-7000-24-S1775 (SUS)	587711,35	4740423,76	977,479	GUESÁLAZ	34,3
20	CO-7000-24-S1775 (SUS)	587964,922	4740547,42	959,571	GOÑI	34,3
21	CO-9000-21-S1776 (AM)	588189,541	4740656,96	933,802	GOÑI	32,2
22	CO-7000-21-S1775 (SUS)	588631,823	4740872,66	977,486	GOÑI	31,1
23	CO-7000-24-S1775 (SUS)	588851,345	4740979,72	1015,95	GOÑI	34,3
24	CO-7000-21-S1775 (SUS)	589048,909	4741076,07	990,539	GOÑI	31,1
25	CO-7000-27-S1775 (SUS)	589239,265	4741168,9	951,647	GOÑI	37,1
26	CO-9000-18-S1776 (AM)	589481,269	4741286,92	923,453	GOÑI	29,2
27	CO-27000-21-S1776 (AM)	589690,676	4741389,05	916,839	GOÑI	32,2
28	CO-7000-27-S1775 (SUS)	590049,029	4741339,51	900,767	GOÑI	37,1
29	CO-7000-27-S1775 (SUS)	590306,447	4741303,92	896,008	GOÑI	37,1
30	CO-7000-24-S1775 (SUS)	590563,506	4741268,39	894,175	GOÑI	34,3
31	CO-9000-15-S1776 (AM)	590781,625	4741238,23	876,931	GOÑI	26,2
32	CO-7000-24-S1775 (SUS)	591417,405	4741150,34	907,998	GOÑI	34,3
33	CO-7000-27-S1775 (SUS)	591718,386	4741108,74	897,682	GOÑI	37,1
34	CO-7000-21-S1775 (SUS)	592060,226	4741061,48	901,671	GOÑI	31,1
35	CO-9000-18-S1776 (AM)	592264,072	4741033,3	889,31	GOÑI	29,2
36	CO-9000-21-S1776 (AM)	592991,71	4740932,71	901,629	GOÑI	32,2
37	CO-7000-24-S1775 (SUS)	593248,628	4740897,2	919,209	GOÑI	34,3
38	CO-7000-21-S1775 (SUS)	593827,522	4740817,17	931,61	GOÑI	31,1
39	CO-7000-21-S1775 (SUS)	594164,733	4740770,55	929,872	GOÑI	31,1
40	CO-7000-24-S1775 (SUS)	594493,002	4740725,17	924,347	ETXAURI	34,3
41	CO-7000-24-S1775 (SUS)	594891,755	4740670,05	933,807	ETXAURI	34,3
42	CO-15000-21-S1776 (AM)	595190,238	4740628,79	951,248	ETXAURI	32,2

43	CO-7000-24-S1775 (SUS)	595556,672	4740674,61	961,223	ETXAURI	34,3
44	CO-7000-24-S1775 (SUS)	595866,822	4740713,39	945,061	ETXAURI	34,3
45	CO-7000-24-S1775 (SUS)	596180,546	4740752,61	930,088	ETXAURI	34,3
46	CO-33000-21-S1776 (AM)	596527,01	4740795,93	908,55	ETXAURI	32,2
47	CO-7000-24-S1775 (SUS)	596761,042	4740577,57	888,304	ETXAURI	34,3
48	CO-7000-24-S1775 (SUS)	597007,409	4740347,7	857,951	ETXAURI	34,3
49	CO-7000-24-S1775 (SUS)	597238,328	4740132,25	825,536	ETXAURI	34,3
50	CO-7000-24-S1775 (SUS)	597397,804	4739983,45	808,66	ETXAURI	34,3
51	CO-7000-24-S1775 (SUS)	597581,381	4739812,17	787,161	ETXAURI	34,3
52	CO-33000-21-S1776 (AM)	597782,355	4739624,65	754,692	ETXAURI	32,2
53	CO-7000-27-S1775 (SUS)	598110,575	4739661,11	709,385	ETXAURI	37,1
54	CO-7000-30-S1775 (SUS)	598462,861	4739700,24	651,285	ETXAURI	40,3
55	CO-27000-21-S1776 (AM)	598825,945	4739740,57	589,826	ETXAURI	32,2
56	CO-7000-24-S1775 (SUS)	599065,434	4739887,11	541,512	ETXAURI	34,3
57	CO-7000-24-S1775 (SUS)	599309,445	4740036,42	485,536	CENDEA DE OLZA	34,3
58	CO-9000-18-S1776 (AM)	599503,923	4740155,42	438,979	CENDEA DE OLZA	29,2
59	CO-27000-24-S1776 (AM)	599815,45	4740337,83	398,763	CENDEA DE OLZA	35
60	CO-7000-39-S1775 (SUS)	600052,529	4740340,68	387,945	CENDEA DE OLZA	52,1
61	CO-33000-39-S1776 (AM)	600341,783	4740344,14	386,937	CENDEA DE OLZA	50,2
62	CO-7000-24-S1775 (SUS)	600679,419	4740631,97	392,662	CENDEA DE OLZA	34,3
63	CO-7000-24-S1775 (SUS)	600966,903	4740877,04	385,631	CENDEA DE OLZA	34,3
64	CO-7000-24-S1775 (SUS)	601247,959	4741116,64	386,779	CENDEA DE OLZA	34,3
65	CO-7000-24-S1775 (SUS)	601533,642	4741360,17	389,322	CENDEA DE OLZA	34,3
66	CO-7000-24-S1775 (SUS)	601842,457	4741623,43	418,714	CENDEA DE OLZA	34,3
67	CO-7000-24-S1775 (SUS)	602077,249	4741823,58	417,824	CENDEA DE OLZA	34,3
68	CO-33000-21-S1776 (AM)	602348,144	4742054,52	421,147	CENDEA DE OLZA	32,2
69	CO-7000-27-S1775 (SUS)	602703,087	4742029,08	421,301	CENDEA DE OLZA	37,1
70	CO-7000-24-S1775 (SUS)	603223,666	4741991,77	422,448	CENDEA DE OLZA	34,3
71	CO-7000-24-S1775 (SUS)	603580,737	4741966,18	422,535	CENDEA DE OLZA	34,3
72	CO-7000-33-S1775 (SUS)	604044,224	4741932,96	426,034	CENDEA DE OLZA	43,1
73	CO-7000-27-S1775 (SUS)	604355,897	4741910,63	410,937	ORCOYEN	37,1
74	CO-7000-24-S1775 (SUS)	604671,065	4741888,04	412,107	ORCOYEN	34,3
75	CO-27000-30-S1776 (AM)	604979,78	4741865,915	402,902	ORCOYEN	41,2
76	CO-27000-30-S1776 (AM)	605205,079	4741692,661	409,84	ORCOYEN	50,2
77	CO-27000-30-S1776 (AM)	605182,887	4741597,717	410,99	ORCOYEN	41,2

Tabla 2: Apoyos del trazado de la línea eléctrica aérea de 220 kV de evacuación.

### 5.2.2. ALINEACIONES

La siguiente tabla muestra las alineaciones de los apoyos utilizados a lo largo de la LAAT de 220 kV, junto con sus características fundamentales:

- Apoyos inicial y final.
- Ángulo con siguiente alineación en grados sexagesimales.
- Longitud en metros

Nº Alineación	APOYO		ÁNGULO (°)	LONGITUD (m)
	INICIAL	FINAL		
1	PÓRTICO SET ALDANE		86,8001	56,223
2	1	15	-27,2314	4876,307
3	15	27	37,6317	3221,29
4	27	42	-16,6643	5551,862
5	42	46	55,7146	1347,182
6	46	52	-54,8384	1716,15
7	52	55	-27,9149	1050,009
8	55	58	1,2342	794,827
9	58	59	32,9603	361,005
10	59	61	-44,1777	526,37
11	61	68	49,4955	2636,448
12	68	75	44,5459	2566,745
13	75	76	33,4611	409,84
14	76	77	65,5959	410,99

*Tabla 3: Tabla de alineaciones de la LAAT de 220 kV.*

### 5.2.3. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En la siguiente tabla se muestran los cruzamientos y paralelismos correspondientes a la línea objeto del presente anteproyecto, junto con la información correspondiente a:

- Alineación y vano en el que se produce la afección (apoyo inicial y final)
- Organismo afectado

**Debido a que no se ha detectado ninguna afección temporal no se ha considerado este apartado para la elaboración de la siguiente tabla:**

Nº Alineación	APOYO		COORDENADAS		AFECCIÓN	ORGANISMO AFECTADO
	INICIAL	FINAL	X	Y		
2	1	2	581930,04	4739855,57	Camino	Ayuntamiento de Lezáun
	2	3	582368,49	4739882,19	Camino	Ayuntamiento de Lezáun
	4	5	5823675,07	4739861,58	Camino	Ayuntamiento de Guesálaz
			583024,76	4739875,98	Camino	Ayuntamiento de Guesálaz
	8	9	584603,87	4740469,7	Curso de Agua	Confederación Hidrográfica del Ebro
			584379,15	4739911,2	Camino	Ayuntamiento de Guesálaz
			584739,36	4739920,56	Camino	Ayuntamiento de Guesálaz
	12	13	585931,63	4739947	Regacho de Obantzea	Confederación Hidrográfica del Ebro
14	15	586693,33	4739973,88	Camino	Ayuntamiento de Guesálaz	
		586746,35	4739972,81	Camino	Ayuntamiento de Guesálaz	
3	16	17	587168,86	4740158,95	Camino de tierra	Ayuntamiento de Guesálaz
	17	18	587336,95	4740239,81	Curso de Agua	Confederación Hidrográfica del Ebro
			587293,08	4740223,11	Camino	Ayuntamiento de Guesálaz
	18	19	587533,29	4740340,26	Camino	Ayuntamiento de Guesálaz
	21	22	588287,55	4740717,5	Regata de Erragoz	Confederación Hidrográfica del Ebro
			588391,08	4740759,17	Camino	Ayuntamiento de Goñi
	22	23	588804,05	4740956,09	Camino	Ayuntamiento de Goñi
	23	24	589003,31	4741052,17	Camino	Ayuntamiento de Goñi
	25	26	589447,87	4741281,41	Regata de Erragoz II	Confederación Hidrográfica del Ebro
			589353,17	4741223,89	Camino	Ayuntamiento de Goñi
26	27	589671,56	4741379,99	Camino de tierra	Ayuntamiento de Goñi	
		589678,82	4741383,34	Camino de tierra	Ayuntamiento de Goñi	
4	28	29	590206,37	4741322,84	LAMT Existente	i-DE
	29	30	590469,21	4741281,88	Camino de tierra	Ayuntamiento de Goñi
	30	31	590757,31	4741037,32	Camino	Ayuntamiento de Goñi
	31	32	590944,1	4741213,98	Curso de Agua	Confederación Hidrográfica del Ebro
			590986,66	4741205,66	Carretera NA-7020	Consejería de cohesión territorial de Navarra
			591184,07	4741175,28	Curso de Agua	Confederación Hidrográfica del Ebro
34	35	592236,57	4741037,32	Camino	Ayuntamiento de Goñi	

	35	36	592688,21	4740974,88	Camino	Ayuntamiento de Goñi		
			592776,36	4740963,24	Camino	Ayuntamiento de Goñi		
	37	38	593437,63	4740870,04	Camino	Ayuntamiento de Goñi		
			593816,12	4740818,16	Camino	Ayuntamiento de Goñi		
5	45	46	596444,45	4740783,26	Camino	Ayuntamiento de Etxauri		
			596500,33	4740792,64	Camino	Ayuntamiento de Etxauri		
6	47	48	596973,92	4740378,13	Camino	Ayuntamiento de Etxauri		
			597630,59	4739764,89	Camino	Ayuntamiento de Etxauri		
7	52	53	597885,28	4739635,91	Camino	Ayuntamiento de Etxauri		
8	55	56	599006,13	4739846,1	Barranco de la Muga	Consejería de Medio Ambiente de Navarra		
			599481,62	4740143,87	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza		
9	58	59	599627,57	4740228,32	Curso de Agua	Confederación Hidrográfica del Ebro		
			599789,12	4740325,28	Carretera NA-7004	Consejería de cohesión territorial de Navarra		
10	59	60	600014,93	4740343,21	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza		
			60	61	600068,63	4740335,59	Río Araki	Confederación Hidrográfica del Ebro
					600326,67	4740343,66	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza
11	61	62	600401,05	4740396,48	LAMT Existente	i-DE		
			600861,28	4740788,5	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza		
			601209,42	4741086,57	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza		
			601335,03	4741190,98	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza		
			601700,79	4741500,47	Carretera NA-7010	Consejería de cohesión territorial de Navarra		
			602053,15	4741806,65	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza		
12	68	69	602636,79	4742034,41	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza		
			69	70	602638,29	4742033,11	Agua superficial	Confederación Hidrográfica del Ebro
					602900,96	4742016,54	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza
					602956,82	4742006,07	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza
			603423,47	4741980,37	Camino	Ayuntamiento de Cendea de Olza		
			603728,81	4741950,66	LAMT Existente	i-DE		
			72	73	604045,45	4741926,83	Carretera NA-7001	Consejería de cohesión territorial de Navarra
					604053,39	4741930,31	Camino	Ayuntamiento de Orcoyen
			604659,41	4741883,77	Camino	Ayuntamiento de Orcoyen		
604936,3	4741862,57	LAMT Existente	i-DE					

13	75	76	605048,26	4741809,77	Río Juslapeña	Confederación Hidrográfica del Ebro
			604993,6	4741859,89	Camino	Ayuntamiento de Orcoyen
			605283,67	4741843,98	Camino	Ayuntamiento de Orcoyen
			605119,11	4741749,56	Carretera A-15	Ministerio de Transporte Movilidad y Agenda Urbana. Gobierno de España
			605193,52	4741694,07	Camino	Ayuntamiento de Orcoyen
14	76	77	605194,50	4741663,41	LAMT	i-DE
	76	77	605187,63	4741629,23	LAMT	i-DE

*Tabla 4: Tabla de cruzamientos y paralelismos de la LAAT de 220kV*

#### 5.2.4. CONDUCTORES

Esta línea está compuesta por conductores aéreos de acero recubierto de aluminio. A continuación, se definen sus principales características:

Tipo	402AL1/52-ST1A
Material	Aluminio - Acero recubierto
Diámetro (mm)	21,8
Sección total (mm <sup>2</sup> )	281,1
Composición del conductor	26+7
Peso (daN/m)	0,958
Carga de rotura (daN)	8450
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	7500
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	18,9x10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/km)	0,1195
Intensidad máxima admisible (A)	1164

*Tabla 5: Características del conductor empleado en la LAAT de 220kV.*

#### 5.2.5. CABLE DE FIBRA

El cable de tierra estará compuesto de fibra óptica OPGW a utilizar en la construcción de la línea, Estará constituido por las características que se muestran en la siguiente tabla:

Denominación	OPGW Tipo II 25 kA
Sección total (mm <sup>2</sup> )	168,86
Diametro total (mm)	18
Peso del cable	0,91
Carga de rotura (daN)	13,352
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	12279
Coeficiente de dilatación lineal (°C-1)	141,8x10 <sup>-6</sup>

*Tabla 6: Características del cable de Fibra Óptica empleado en la LAAT de 220 kV.*

## 5.2.6.HERRAJES Y ACCESORIOS

### 5.2.6.1. AISLAMIENTO

Se utilizarán cadenas de aislamiento U100BS con las siguientes características:

Denominación	U 100 BL
Acoplamiento tipo	16 A
Distancia de fuga (mm)	295
Carga electromecánica de falla kN	100
Tensión resistida bajo lluvia de frecuencia industrial kV	40
Tensión de contorno bajo lluvia kV	45
Tensión resistida de impulso, onda 1,2/50us kV	110
Tensión crítica de impulso, onda positiva kV	120
Tensión crítica de impulso, onda negativa kV	125
Tensión de perforación de frecuencia industrial kV	110
Peso neto aproximado kg	5,3

*Tabla 7: Características de los aisladores utilizados en la LAAT 220 kV.*

### 5.2.6.2. CADENAS DE SUSPENSIÓN

La cadena de suspensión estará compuesta por los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Anilla de bola de protección
- Descargador superior
- Descargador inferior
- Rótula pastilla de protección
- Grapa de suspensión armada
- Aislador de cadena

La carga de rotura mínima será de 100 kN

#### 5.2.6.3. CADENAS DE AMARRE

La cadena de amarre tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Anilla bola de protección
- Descargador superior
- Descargador inferior
- Rótula de pastilla de protección
- Grapa de amarre a compresión
- Aislador de cadena

La carga de rotura mínima será de 100 kN.

#### 5.2.7. HERRAJES DEL CABLE DE OPGW

Los herrajes del cable OPGW tipo II-25kA pueden ser de suspensión o de amarre. En el caso de amarre pueden ser de amarre bajante o de amarre pasante.

##### 5.2.7.1. CADENAS DE SUSPENSIÓN

Las cadenas de suspensión estarán compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Grapa de suspensión armada
- Manguito
- Varillas de grapa
- Grapa de conexión a torre
- Tapón terminal

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es de 5.000 daN.

##### 5.2.7.2. CADENAS DE AMARRE BAJANTE

Las cadenas de amarre bajante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Retención preformada
- Empalme de protección
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre bajante es de 12.000 daN.

#### 5.2.7.3. CADENAS DE AMARRE PASANTE

Las cadenas de amarre pasante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Empalme de protección
- Retención de anclaje
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre pasante es de 12.000 daN

#### 5.2.8. EMPALMES

La unión de conductores y cables de tierra se efectuará por medio de empalmes comprimidos, con resistencia mecánica, al menos, igual al 95% de la carga de rotura del cable y resistencia eléctrica, igual o menor a la de un cable de la misma longitud.

Los empalmes del cable de tierra serán de acero inoxidable.

#### 5.2.9. AMORTIGUADORES

En general, tal como expone el apdo. 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT, se recomienda que la tracción a temperatura de 15°C no supere el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

Será preciso un estudio de amortiguamiento que se solicitará al fabricante de los mismos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.

#### 5.2.10. DISPOSITIVOS ANTIVIBRATORIOS

En general, tal como expone el apdo. 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT, se recomienda que la tracción a temperatura de 15°C no supere el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

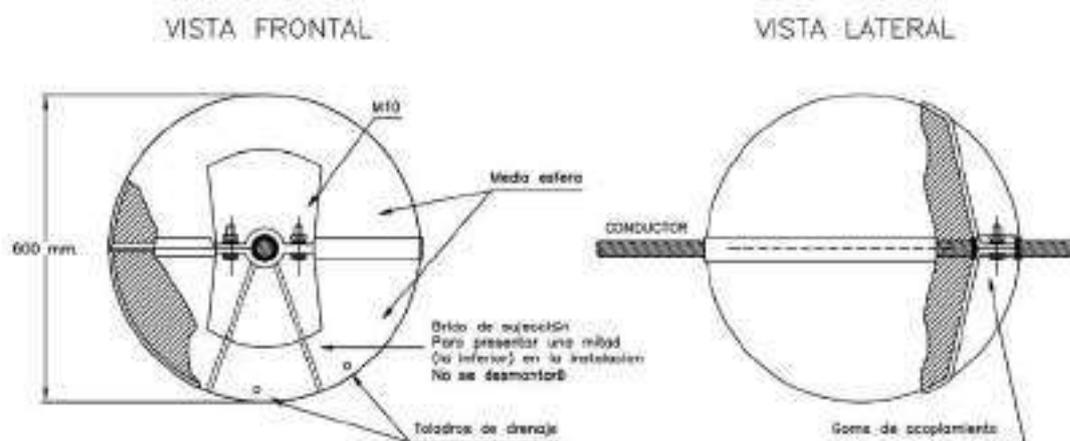
Será preciso un estudio de amortiguamiento que se solicitará al fabricante de los mismos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.

### 5.2.11. BALIZAS DE SEÑALIZACIÓN, SALVAPÁJAROS Y DISUASORES DE NIDIFICACIÓN

#### 5.2.11.1. BALIZAS

Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra. Se colocarán para señalar la presencia de tendidos eléctricos en zonas con mayor densidad de tráfico aéreo, siguiendo los criterios siguientes:

- En vanos de cruce con autopistas y autovías, para prevenir accidentes de helicópteros que las recorren. Se instalarán 3 balizas, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo.
- En zonas próximas a aeropuertos o de especial densidad de tráfico aéreo se seleccionarán los vanos que se encuentren en dicha zona y se instalarán balizas cada 30 m. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo, quedando separadas en este caso 60 m. en cada hilo de tierra. En cualquier caso, se cumplirá lo que especifique la autoridad en materia de navegación aérea.



#### 5.2.11.2. SALVAPÁJAROS

Según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión en su artículo 7 relativo a medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.

Se estima la utilización de balizas salvapájaros de dos tipos:

- Tipo BAGTR: para las zonas con presencia de aves crepusculares o identificadas como alto riesgo de colisión.
  - Instalación manual o semiautomática mediante máquina sobre el cable de tierra.
  - Cadencia: cada 5 metros en un cable de tierra único y cada 10 metros alternos cuando la línea disponga de dos cables de tierra.
- Tipo BESP: para el resto de las zonas en las que sea necesario aplicar esta medida.
  - Modelo helicoidal de doble empotramiento (amarillo o naranja).
  - Instalación manual.
  - Cadencia: cada 5 metros entre extremos del dispositivo en un cable de tierra único y cada 10 metros alternos cuando la línea disponga de dos cables de tierra.

En el Documento Planos se mencionan las características de los salvapájaros descritos.

El tipo de dispositivos salvapájaros, su ubicación, el número total y su colocación definitiva será confirmado en el Estudio de Impacto Ambiental.

#### **5.2.12. DISUASORES DE NIDIFICACIÓN**

Se emplearán elementos disuasorios oportunos para evitar la nidificación siempre respetando la normativa contemplada en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

##### **5.2.12.1. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO**

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda, el fabricante, la función, denominación según fabricante y el año de fabricación.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura visible y legible desde el suelo, pero suficiente para que no pueda ser retirada desde el suelo (aprox. 4 m).

### **5.3. APOYOS**

#### **5.3.1. CIMENTACIONES**

Las cimentaciones serán de patas separadas, tetrabloque prismáticas rectas sin recueva para todos los apoyos de la línea. Las características dimensionales de las cimentaciones para cada tipo de apoyo pueden consultarse en el documento de planos.

#### **5.3.2. PUESTA A TIERRA**

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados en este anteproyecto, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Para el diseño de la puesta a tierra se tendrá en cuenta el efecto de los cables de tierra a lo largo de la línea

Para poder identificar los apoyos en los que se deben garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en el aptdo. 7.3.4.2 del ITC 07 se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación.

#### 5.3.2.1. APOYOS FRECUENTADOS

Los apoyos frecuentados son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que sólo se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

La puesta a tierra se realizará:

- Se instalará en una zanja en forma de anillo alrededor de la cimentación el cable de cobre que se conectará a los anclajes. La salida y entrada al anillo se hace a través de un tubo de plástico embebido en el hormigón
- Se hincarán dos picas directamente en el lateral de los macizos diagonalmente opuestos, una por macizo y se conectarán al anillo.
- La conexión del anillo a los anclajes será mediante grapas de conexión paralela
- En los macizos no ocupados por la entrada-salida del cable de cobre del primer anillo, se dejarán colocados tubos de plástico embebidos en el hormigón, por si hubiera que realizar mejoras de la puesta a tierra

#### 5.3.2.2. APOYOS NO FRECUENTADOS

Los apoyos no frecuentados son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

#### 5.3.3. APOYOS DE LA LÍNEA

Los apoyos de la línea cumplen las condiciones de No Frecuentados.

Por tanto, en este caso los apoyos no frecuentados con cimentación tetrabloque tendrán una puesta a tierra en cada pata mediante grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra.

#### 5.3.4.CAMINOS DE ACCESO

Los accesos a los apoyos de la línea permitirán el transporte y el montaje in situ de las torres. Con objeto de minimizar el impacto ambiental de las obras la traza de la línea y los emplazamientos de las torres se han seleccionado lo más cerca posible de caminos practicables, en zonas de fácil acceso donde sea posible ejecutar las obras con el menor impacto sobre el medio.

Todos los accesos a los apoyos se realizarán, bien aprovechando camino y pistas existentes, o circulando campo a través por las zonas de cultivo y entre hileras en las zonas de olivar. Las rutas de llegada a los accesos se harán a través de las infraestructuras del entorno como parques eólicos y caminos públicos los cuales no será necesario acondicionar. Debido a ello no será necesario construir nuevos caminos.

Los medios de transporte y montaje utilizados para la construcción de este tipo de infraestructuras, camiones ligeros y vehículos todoterreno, permiten que se pueda acceder a los apoyos de la línea sin necesidad de realizar movimientos de tierras.

Si fuese necesario, una vez terminada la construcción de la línea se realizará la descompactación del terreno en la ruta de acceso utilizada.

En los planos que acompañan al presente anteproyecto se incluye la definición en planta a escala 1:2.500 de los accesos por los que se accederá a los 42 apoyos de la línea. Los accesos se distinguen en cinco tipos:

- Acceso por caminos públicos existentes
- Acceso por caminos privados existentes
- Acceso solo rodadura por parcela
- Acceso por caminos a mejorar
- Acceso por camino nuevo

#### 5.4. CARÁCTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA (TRAMO SUBTERRÁNEO)

##### 5.4.1. CONDUCTOR

Tipo	Nexans 3x111600mm <sup>2</sup> Al 130/225 (245) XLPE
Normas de Diseño	Standards IEC 38
Conductor	Aluminio segmentado
Aislamiento	XLPE
Pantalla	Aluminio y cobre
Cubierta	Anticorrosiva
Sección Conductor (mm <sup>2</sup> )	1600
Sección Pantalla (mm <sup>2</sup> )	300
Diámetro conductor (mm)	48,9
Espesor de aislamiento (mm)	18,5
Diámetro capa semiconductor exterior (mm)	114
Diámetro exterior (mm)	121
Peso (kg/m)	66
Radio curvatura final (mm)	2500
Int. Adm. (enterrado bajo tubo a 30°C) (A)	935
Intensidad máxima admisible en instalación (A)	151,8
Int. Adm. C.C. conduc. (1s) (kA)	31,5

*Tabla 8: Características del conductor de la LSAT 220 kV.*

##### 5.4.2. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Tipo	OPGW 48 FO Monomodo
Nº de fibras	48
Tracción Máxima Admisible (daN)	320
Temperatura de Almacenamiento (°C)	70
Temperatura de Operación (°C)	a 60
Aplastamiento (daN)	300
Curvatura (mm)	225
Diámetro	15,3
Masa (kg/m)	185

*Tabla 9: Características del cable de Fibra Óptica utilizado en la LSAT 220 kV.*

##### 5.4.3. TERMINALES CONDUCTORES

Los terminales de exterior propuestos tienen aislador de composite, y están compuestos por un cono deflector de campo eléctrico. El aislador está relleno de un compuesto de silicona aislante. Los terminales se montan con unos pequeños aisladores de pedestal para aislar la pantalla de la estructura metálica. Estos aisladores permiten realizar conexiones especiales de pantalla o bien pruebas de cubierta. La pantalla del cable se conecta al plato base del terminal y a través de la caja

de conexión de tierra pueden descargarse las intensidades circulantes en pantalla. La conexión de potencia se realiza en el conector situado en la parte superior.

La conexión de los conductores a su conector se realiza por manguitos de conexión a compresión. La conexión esta diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromagnéticos durante su funcionamiento de normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde deriva su conexión a tierra.

Este tipo de terminales tiene la línea de fuga dimensionada para trabajar en ambientes de polución adecuada al emplazamiento.

Sus principales características serán las siguientes:

Tipo	Exterior Composite
Tensión nominal servicio de la red (kV)	220
Máxima tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1050
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	460
Línea de fuga (mm)	8500
Longitud	3200

*Tabla 10: Características de los terminales del cable de potencia de la LSAT 220 kV.*

#### 5.4.4.AUTOVÁLVULAS

Conjuntamente con cada terminal del cable se instalarán tres autoválvulas de las siguientes características:

Modelo	ABB EXLIM-Q198 EH 245
Instalación	Intemperie
Tensión nomin. Servicio de la red (kV)	220
Tensión más. Servicio de la red (kV)	245
Tensión Uc (kV)	156
Tensión Ur (kV)	198
Intensidad (kA)	10

*Tabla 11: Características de las autoválvulas para paso aéreo.*

Cada uno de los descargadores irá dotado de un contador de descargas.

#### 5.4.5.EMPALMES

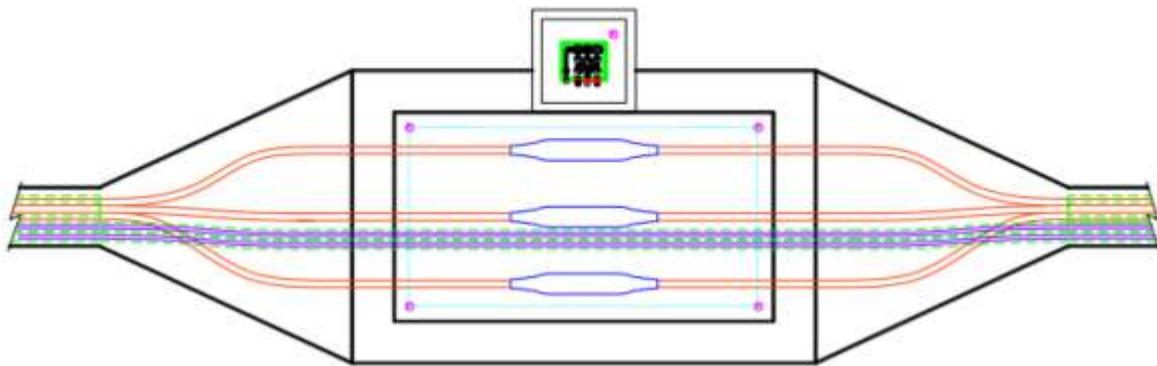
Los empalmes constarán de una pieza preformada insertada en el cable y que será la encargada de controlar el campo. La pieza será preparada en ambiente controlado y tendrá las capas semiconductoras y aislantes moldeadas en una sola pieza, habiendo sido ensayada individualmente antes de su instalación.

Sobre la semiconductora exterior se dispondrá una malla de cobre para asegurar el campo electrostático de la pantalla. La pantalla se conectará a la caja de conexión por medio de cables concéntricos. El conjunto del empalme se protegerá con una caja polimérica rellena de resina.

La entrada del cable en el empalme deberá ser reforzada para evitar los daños por esfuerzos termomecánicos axiales.

Para la realización de empalmes se excavarán cámaras de empalme no registrables.

Todo el perímetro de excavación deberá ser entibado.



*Ilustración 1: Cámara de empalme.*

#### 5.4.6. CONEXIONADO DE PANTALLAS

##### 5.4.6.1. MODO DE CONEXIÓN

El método de conexión de las pantallas para el primer tramo subterráneo de la LAT 220kV Campelo-Mesón (comprendido entre el apoyo 103 y el apoyo 104) será de tipo CrossBonding, este método se caracteriza por la conexión rígida a tierra de ambos extremos, y realizar la trasposición de pantallas en los empalmes, protegiendo ésta frente a sobretensiones mediante tres dispositivos limitadores de tensión de pantalla (LTP) (uno por fase) de óxido metálico y tensión nominal 3 kV tipo CPA-03 de General Electric o similar.

En el segundo tramo subterráneo comprendido entre el apoyo 107 y la Subestación de Mesón, el método de conexión de pantallas será Single-Bonding (mid-point), con conexión rígida a tierra de las pantallas en el punto de empalme de los cables, y se dotará a cada extremo una protección frente a sobretensiones mediante tres dispositivos limitadores de tensión de pantalla (LTP) (uno por fase) de óxido metálico y tensión nominal 3 kV tipo CPA-03 de General Electric o similar. Adicionalmente, para protección de la instalación ante sobretensiones provocadas por cortocircuitos, se debe conectar las dos tomas de tierras extremas mediante un cable de sección adecuada para soportar la corriente de defecto a tierra de la instalación, pasando por la conexión a tierra de los empalmes.

#### 5.4.6.2. Elementos Auxiliares

En cada uno de los extremos se instalarán una caja de conexión tripolar de acero inoxidable con tapa practicable en los apoyos de final de paso aéreo-subterráneo, con grado de protección IP 54.

Dispondrá en su parte superior de tres prensaestopas para la entrada de los cables conectados a las pantallas de los cables de alta en los terminales o empalmes y en su base de dos prensaestopas más, uno para el cable conectado a la toma de tierra y otro para el cable de puesta a tierra del propio cuerpo metálico de la caja.

En cada uno de los empalmes se instalará una caja de conexión estanca con tapa atornillable de acero inoxidable IP68. Dispondrá en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a la pantalla de los cables de alta en los empalmes, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja. Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla estarán soportados sobre una placa aislante lo que garantiza el aislamiento de las pantallas. Estas cajas permiten efectuar los puentes para conectar las pantallas entre sí en disposición cruzada y con los correspondientes limitadores de tensión de pantalla conectados a tierra. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma. Estas cajas se dispondrán en arquetas practicables que permitan el acceso para revisiones periódicas de mantenimiento.

#### 5.4.7. PROTECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

Para protección de los conductores en el tramo subterráneo se instalarán dos ternas de tubos de polietileno de 350 mm de diámetro dispuestos al tresbolillo en una zanja de dimensiones mínimas 180x160 cm (ancho x profundidad).

Se instalarán dos tubos de 150 mm de diámetro para cable de conexión equipotencial, y ocho tubos de 40 mm para el cable PKP de fibra óptica.

A continuación, se rellenará la zanja, con tierra procedente de la excavación si reúne las condiciones exigidas por las normas y reglamentos correspondientes, si esto no fuese así, sería necesario el relleno con tierra de aportación.

A una profundidad entre 15 y 30 cm se situará una cinta señalizadora según norma U.E.F.

1.4.02.02.

La compactación del relleno se realizará mecánicamente por tongadas no superiores a 25 cm para lograr un índice de compactación 95% del ensayo Proctor modificado como mínimo.

Finalmente, se reconstruirá el suelo del mismo tipo y calidad que el existente al realizar la apertura de la zanja.

Los conductores se alojarán en una zanja de 180x160 cm embebidos en hormigón de dimensiones de 180x84 cm con objeto de facilitar el tendido y garantizar la integridad de los conductores.

Se construirá una arqueta de registro en la base del apoyo de paso subterráneo-aéreo de dimensiones interiores 160x250x250 cm (largo x ancho x alto). Estarán construidas con losas y paredes de hormigón armado HA-25 de 25 cm de espesor. Las tapas serán de hormigón de 3 segmentos.

Se mantendrá la misma tipología de zanja para todo el trazado subterráneo

#### **5.4.8.PUESTAS A TIERRA**

En el terminal del paso subterráneo-aéreo, se instalará un sistema de puesta a tierra en anillo perimetral al apoyo, formado por conductores de cobre de 70 mm<sup>2</sup> y picas de acero cobreadas de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud para conexión de los descargadores de la línea y la puesta a tierra de las pantallas de los extremos del tramo soterrado. La resistencia máxima de difusión de estas puestas a tierra, no superará en ningún caso 20 ohmios, pudiendo recurrirse a procedimientos de mejora de la naturaleza química del terreno.

La bajada del cable de puesta a tierra de los descargadores de la línea se realizará mediante cable de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup> grapado al montante de apoyo cada 50 cm. En las cámaras en las que se deba realizar empalmes, cruzamiento de pantallas y/o puesta a tierra de las mismas deberán hincarse cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 95 mm<sup>2</sup>, el cual debe sobresalir al menos 1m dentro de la cámara. La resistencia de puesta a tierra máxima no deberá superar 3 ohmios, pudiendo recurrirse a procedimientos de mejora de la naturaleza química del

terreno.

La bajada del cable de puesta a tierra de los descargadores de la línea se realizará mediante cable de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup> grapado al montante de apoyo cada 50 cm.

En las cámaras en las que se deba realizar empalmes, cruzamiento de pantallas y/o puesta a tierra de las mismas deberán hincarse cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 95 mm<sup>2</sup>, el cual debe sobresalir al menos 1m dentro de la cámara. La resistencia de puesta a tierra máxima no deberá superar 3 ohmios, pudiendo recurrirse a procedimientos de mejora de la naturaleza química del terreno.

Las puestas a tierra de ambos extremos estarán unidas entre sí mediante un cable tipo RV 0,6/1 kV 1x185 mm<sup>2</sup> Cu con objeto de reducir las tensiones inducidas en las mismas en caso de cortocircuito.

La resistencia máxima de difusión de estas puestas a tierra, no superará en ningún caso 20Ω, pudiendo recurrirse a procedimientos de mejora de la naturaleza química del terreno.

#### 5.4.9.RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

A continuación, se detalla la relación de cruzamientos y paralelismos del trazado de la vía subterránea:

Inicio		Fin		Longitud (m)	AFECCIÓN	ORGANISMO AFECTADO
X	Y	X	Y			
605215,64	4741520,11	605220,77	4741510,04	14	NA-700	Consejería de Cohesión Territorial de Navarra

*Tabla 12: Relación de cruzamientos y paralelismos para la LSAT 220 kV.*

## 6. Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos

Las normas aplicables a los cruzamientos de esta línea están recogidas en el 5º apartado de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento de condiciones técnicas y de seguridad en líneas de alta tensión aprobado por el Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.

A continuación, se incluye la tabla base a partir de la cual se determinarán las distancias, y posteriormente se detallarán las distancias de seguridad en los distintos casos de cruzamientos necesarios en este anteproyecto.

• Tensión más elevada de la red $U_s$ (kV)	• $D_{el}$ (m)	• $D_{pp}$ (m)
• 3,6	• 0,08	• 0,10
• 7,2	• 0,09	• 0,10
• 12	• 0,12	• 0,15
• 17,5	• 0,16	• 0,20
• 24	• 0,22	• 0,25
• 30	• 0,27	• 0,33
• 36	• 0,35	• 0,40
• 52	• 0,60	• 0,70
• 72,5	• 0,70	• 0,80
• 123	• 1,00	• 1,15
• 145	• 1,20	• 1,40
• 170	• 1,30	• 1,50
• <b>245</b>	• <b>1,70</b>	• <b>2,00</b>
• 420	• 2,80	• 3,20

Donde:

- $D_{el}$ : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.  $D_{el}$  puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externas, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.
- $D_{pp}$ : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.  $D_{pp}$  es una distancia interna.

### 6.1. DISTANCIAS DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO PARA EVITAR DESCARGAS

Se consideran tres tipos de distancias eléctricas:  $D_{el}$ ,  $D_{pp}$  y  $a_{som}$ .

$a_{som}$  representa el valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.

Con el fin de determinar las distancias internas y externas se tomarán las siguientes consideraciones:

a) Es necesario añadir a la distancia externa,  $D_{el}$ , una distancia de aislamiento adicional,  $D_{add}$ , para que en las distancias mínimas de seguridad al suelo, a líneas eléctricas, a zonas de arbolado, etc. Se

asegure que las personas u objetos no se acerquen a una distancia menor que  $D_{el}$  de la línea eléctrica.

b) La probabilidad de descarga a través de la mínima distancia interna,  $a_{som}$ , debe ser siempre mayor que la descarga a través de algún objeto externo o persona. Así, para cadenas de aisladores muy largas, el riesgo de descarga debe ser mayor sobre la distancia interna  $a_{som}$  que a objetos externos o personas. Por este motivo, las distancias externas mínimas de seguridad ( $D_{add} + D_{el}$ ) deben ser siempre superiores a 1,1 veces  $a_{som}$ .

## 6.2. DISTANCIAS EN EL APOYO

### 6.2.1. DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES

La distancia entre los conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos debe ser tal que no haya riesgo alguno de cortocircuito entre fases, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de la nieve acumulada sobre ellos.

Con este objeto, la separación mínima entre conductores de fase se determinará por la fórmula siguiente (ITC-LAT-07 en el apartado 5.4.1):

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

Donde:

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento.

Ángulo de oscilación	Valores de K	
	Líneas de tensión nominal superior a 30 kV	Líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV
Superior a 65°	0,7	0,65
Comprendido entre 40° y 65°	0,65	0,6
Inferior a 40°	0,6	0,55

- K': Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea  $K'=0,85$  para líneas de categoría especial y  $K'=0,75$  para el resto de las líneas.
- F: Flecha máxima en metros.
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos  $L=0$ .
- $D_{pp}$ : Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

La siguiente tabla muestra los valores que se han seleccionado para el circuito que conforma esta línea:

	$D_{el}$	$D_{pp}$	$K'$	$K$
<b>Circuito 220 kV</b>	1,70 m	2 m	0,85	0,65

A la hora de realizar el diseño se ha comprobado que la distancia entre los conductores supera a la mínima marcada para cada caso.

### 6.2.2.DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA

Este apartado corresponde al 5.4.2 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

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

Por tanto, la distancia mínima será de 1,7 metros para líneas de 220 kV.

### 6.3. DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES

Este apartado corresponde al 5.5 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

La distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficie de agua no navegable será de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} [m]$$

Con un mínimo de 6 metros.

Por tanto, la distancia mínima será de 7 metros para línea objeto de 220 kV.

#### 6.3.1.DISTANCIAS A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN

Este apartado corresponde al 5.6 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

Las líneas de telecomunicación serán consideradas como de baja tensión.

En caso de cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} [m]$$

Con un mínimo de:

- 2 metros para líneas de tensión hasta 45kV.
- 3 metros para líneas de tensión superior a 45kV y hasta 66kV.
- 4 metros para líneas de tensión superior a 66kV y hasta 132kV.

- 5 metros para líneas de tensión superior a 132kV y hasta 220kV.
- 7 metros para líneas de tensión superior a 220kV y hasta 400kV.

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} [m]$$

Tensión nominal de la red (kV)	D <sub>add</sub> (m)
66	2,5
132	3
220	3,5
400	4

Siendo en este caso:

- D<sub>add</sub> = 3,5 metros
- D<sub>pp</sub> = 2 metros

Por tanto, la distancia mínima vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en el punto de cruce será de 5,5 metros para líneas de 220kV.

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de la línea superior y los cables de tierra convencionales o compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior en el caso de que existan, no deberá de ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} [m]$$

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto, esta distancia mínima será de 3,2 metros para líneas de 220kV.

## 6.4. PARALELISMOS

### 6.4.1. PARALELISMOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Se entiende que existe paralelismo cuando dos o más líneas próximas siguen sensiblemente la misma dirección, aunque no sean rigurosamente paralelas.

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. Se exceptúan de la anterior recomendación las zonas de acceso a centrales generadoras y estaciones transformadoras.

#### **6.4.2. PARALELISMOS ENTRE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Este apartado corresponde al 5.6.3 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

Se evitará siempre que se pueda el paralelismo de las líneas eléctricas de alta tensión con líneas de telecomunicación, y cuando ello no sea posible se mantendrá entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

#### **6.4.3. DISTANCIA A CARRETERAS**

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.

b) Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.

c) Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

d) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

#### **6.4.4. DISTANCIAS A FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR**

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de paralelismo como en el caso de cruzamientos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.

b) La línea límite de edificación es la situada a 50 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por la línea límite de edificación.

c) Para la colocación de apoyos en la zona de protección de las líneas ferroviarias, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. La línea límite de la zona de protección es la situada a 70 metros de la arista exterior de la explanación, medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea.

d) En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a vez y media la altura del apoyo.

e) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

#### **6.4.5.DISTANCIAS A FERROCARRILES, TRANVÍAS Y TROLEBUSES**

Este apartado corresponde a los subapartados 5.7, 5.8 y 5.9 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de las carreteras o por las cabezas de los carriles de los ferrocarriles sin electrificar será de:

$$D_{add} + Del [m]$$

Con una distancia mínima de 7 metros, siendo  $D_{add}$  igual a 6,3 para líneas que no son de categoría especial.

Por tanto, esta distancia mínima será de 8,7 metros para líneas de 220kV.

Para ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será:

$$D_{add} + Del = 3,5 + Del [m]$$

Con un mínimo de 4 metros.

Por tanto, esta distancia mínima será de 5,4 metros para líneas de 220kV.

#### **6.4.6.DISTANCIAS A RÍOS Y CANALES, NAVEGABLES O FLOTABLES**

Este apartado corresponde al 5.11 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

La distancia mínima vertical de los conductores, con su máxima flecha vertical, sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será en líneas que no sean de categoría especial de:

$$G + Dadd + Del = G + 2,5 + Del [m]$$

siendo G el gálibo. En el caso de que no exista gálibo definido se considerará este igual a 4,7 metros.

Por tanto, esta distancia mínima será de G+ 4,2 metros para líneas de 202kV.

#### **6.4.7.PASO POR BOSQUES, ÁRBOLES Y MASAS DE ARBOLADO**

Este apartado corresponde al 5.12.1 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$Dadd + Del = 1,5 + Del [m]$$

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto, la zona de servidumbre de vuelo se verá incrementada 3,2 metros a ambos lados de su proyección para líneas de 220kV.

#### **6.4.8. PASO POR ZONAS URBANAS, EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES**

Este apartado corresponde al 5.12.2 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$Dadd + Del = 3,3 + Del [m]$$

Con un mínimo de 5 metros.

Entonces, para la línea de 220kV objeto del presente proyecto, esta distancia será 5 m.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a las personas:

$$5,5 + Del [m]$$

Con un mínimo de 7,2 metros.

Entonces, para la línea de 220kV objeto del presente proyecto, esta distancia será 6,7 metros.

- Sobre puntos no accesibles a las personas:

$$3,3 + Del [m]$$

Con un mínimo de 4 metros.

Entonces, para la línea de 220kV objeto del presente proyecto, esta distancia será 5 metros.

Se procurará asimismo en las condiciones más desfavorables, el mantener las anteriores distancias, en proyección horizontal, entre los conductores de la línea y los edificios y construcciones inmediatos.

#### 6.4.9.RESUMEN DE DISTANCIAS

A continuación, se muestra un resumen de las distintas de seguridad en los distintos casos particulares:

<b>Distancias de aislamiento</b>	
<b>Distancia</b>	<b>Tensión nominal 220 kV</b>
Distancia a masa (m)	1,70
Distancia a fase (m)	1,70
Distancia mínima al terreno (m)	7
Bosques y árboles (m)	3,2

<b>Distancias verticales en cruzamientos</b>	
<b>Distancia mínima a</b>	<b>Tensión nominal 220 kV</b>
Caminos o sendas (m)	7
Cursos de agua no navegables (m)	7
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia a conductores) (m)	5,5
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia a cables de guarda) (m)	3,2
Carreteras y ferrocarriles sin electrificar (m)	8,70
Ferrocarriles electrificados, tranvías o trolebuses (m)	5,4 a conductor más alto de todas las líneas del ferrocarril
Ríos y canales, navegables o flotables (m)	G+4,2 (min 4,7)

## **7. ORGANISMOS AFECTADOS**

- Confederación Hidrográfica del Ebro
- Iberdrola i-DE
- Consejería de Cohesión Territorial de Navarra
- Ministerio de Fomento del Gobierno de España
- Consejería de Medio Ambiente de Navarra
- Ayuntamiento de Lezáun
- Ayuntamiento Guesálaz
- Ayuntamiento de Goñi
- **Ayuntamiento de Etxauri**
- Ayuntamiento de Cendea de Olza
- Ayuntamiento de Orcoyen



**SEPARATA AL AYUNTAMIENTO DE ETXAURI  
LAT 220 kV SET ALDANE – SET ORCOYEN  
MEMORIA**

Mayo 2021  
Rev. 00

**8. CRONOGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN**

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Replanteo	■	■	■	■																				
2. Tramo Aéreo				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
2.1 Excavación y cimentación				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
2.2 Montaje e izado de apoyos								■	■	■	■	■	■	■	■	■								
2.3 Tendido de Conductores													■	■	■	■	■	■	■	■				
2.4 Conexionado																					■			
3. Tramo Subterráneo			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
3.1 Excavación zanja y arquetas									■	■	■	■	■	■	■	■								
3.2 Tendido de tubos, hormigonado y relleno									■	■	■	■	■	■	■	■								
3.3 Tendido de conductores incl. Catas																■	■	■	■	■				
3.4 Confección de terminales y conexionado																			■	■		■		
4. Pruebas																				■	■	■	■	■
5. Seguridad y salud	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Las obras tienen previstas una duración de 6 meses.

## **9. CONCLUSIONES**

Con lo expuesto en la presente separata, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación LAT 220kV SET ALDANE – “SET PROMOTORES ORCOYEN” proyectada en la zona, con el fin de informar a los organismos oficiales competentes.

**DOCUMENTO 2:**  
**PRESUPUESTO**  
**LAT 220 kV SET ALDANE – SET**  
**PROMOTORES ORCOYEN**



Término Municipal de Etxauri.

Comunidad Foral de Navarra

Mayo 2021

## ÍNDICE

<b>1. LAAT .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. MATERIALES.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. APOYOS .....	3
1.1.2. CONDUCTORES, FIBRA ÓPTICA, APARAMENTA Y TIERRAS .....	3
<b>1.2. OBRA CIVIL Y MONTAJE .....</b>	<b>4</b>
1.2.1. OBRA CIVIL.....	4
1.2.2. MONTAJE .....	4
<b>5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....</b>	<b>5</b>

## 1. LAAT

### 1.1. MATERIALES

#### 1.1.1. Apoyos

REF	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
1.1.1	MATERIALES. APOYOS				
1.1.1.1	CO-9000-15-S1776 (AM)	KG	3260	1,90 €	6.194,00 €
1.1.1.2	CO-33000-21-S1776 (AM)	KG	22158	1,90 €	42.100,20 €
1.1.1.3	CO-27000-24-S1776 (AM)	KG	7425	1,90 €	14.107,50 €
1.1.1.4	CO-7000-39-S1775 (SUS)	KG	3843	1,90 €	7.301,70 €
1.1.1.5	CO-33000-39-S1776 (AM)	KG	14477	1,90 €	27.506,30 €
1.1.1.6	CO-7000-33-S1775 (SUS)	KG	11884	1,90 €	22.579,60 €
1.1.1.7	CO-27000-15-S1776 (AM)	KG	4956	1,90 €	9.416,40 €
1.1.1.8	CO-33000-15-S1776 (AM)	KG	5500	1,90 €	10.450,00 €
Total Subcapítulo 1.1					139.655,70 €

#### 1.1.2 Conductores, Aparamenta

REF	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
1.1.2	MATERIALES. CONDUCTORES, FIBRA, ÓPTICA, AISLAMIENTO, APARAMENTA Y TIERRAS				
1.1.2.1	Conductor tipo LA-280 DUPLEX. Línea trifásica	m	16889,61	10,22 €	172.611,81 €
1.1.2.2	Cable Fibra Óptica OPG-W48F	m	5629,87	10,30 €	57.987,66 €
1.1.2.3	Cadena de amarre 220 kV LA-280 DUPLEX Aisl. Vidrio (Nivel II)	UD	27	544,00 €	14.688,00 €
1.1.2.4	Cadena de suspensión 220 kV LA-280 DUPLEX Aisl. Vidrio (Nivel II)	UD	12	386,00 €	4.632,00 €
1.1.2.5	Amortiguador Stockbridge LA-280 DUPLEX	UD	102	26,80 €	2.733,60 €
1.1.2.6	Conjunto suspensión Cable Fibra Óptica OPGW-48F	UD	9	65,13 €	586,17 €
1.1.2.7	Conjunto amarre Cable Fibra Óptica OPGW-48F	UD	12	54,04 €	648,48 €
1.1.2.8	Amortiguador Stockbridge para OPGW	UD	34	14,34 €	487,56 €
1.1.2.9	Salvapájaros Reflectantes	UD	563	21,04 €	11.845,52 €
1.1.2.10	P.A.T. doble para apoyo celosía 4 macizos	UD	17	340,93 €	5.795,81 €
Total Subcapítulo 1.1.2.					272.016,62 €

## 1.2. OBRA CIVIL Y MONTAJE

### 1.2.1. OBRA CIVIL

REF	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
1.2.1	OBRA CIVIL				
1.2.1.1	Ejecución completa de fundación tipo cuadrada recta	m <sup>3</sup>	2352	259,00 €	609.168,00 €
1.2.1.2	Ejecución de accesos nuevos y acondicionados	m <sup>3</sup>	504,60	236,41 €	119.293,10 €
Total Subcapítulo 1.2.1					728.461,10 €

### 1.2.2. MONTAJE

REF	DESCRIPCIÓN	UD	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
1.2.2	MONTAJE				
1.2.2.1	Acopio, Armado e izado de apoyos metálicos	kg	73503	0,50 €	36.751,50 €
1.2.2.2	Tendido, tensado y regulado de tres conductores aéreos LA-280 DUPLEX	km	16,9	7,67 €	129,62 €
1.2.2.3	Tendido, tensado y regulado de cable de fibra óptica tipo OPG 48F	m	5629,87	5,37 €	30.232,40 €
1.2.2.4	Instalación Placa Identidad Corporativa AP.Celosía	UD	17	9,27 €	157,59 €
1.2.2.5	Señal triangular Riesgo Eléctrico GT-21 en AP. Celosía	UD	17	2,18 €	37,06 €
1.2.2.6	Instalación de Cadena de Amarre 220 kV LA-280 DUPLEX Aisl Vidrio (Nivel II)	UD	27	375,20 €	10.130,40 €
1.2.2.7	Instalación de Cadena de suspensión 220kV LA-280 DUPLEX Aisl Vidrio (Nivel II)	UD	12	328,80 €	3.945,60 €
1.2.2.8	Instalación de Amortiguador Stockbridge para LA-280 DUPLEX	UD	34	5,47 €	185,98 €
1.2.2.9	Conjunto de suspensión Cable Fibra Óptica OPGW 48F	UD	9	65,13 €	586,17 €
1.2.2.10	Conjunto de amarre Cable Fibra Óptica OPGW 48F	UD	12	44,04 €	528,48 €
1.2.2.11	Amortiguador Stockbridge para OPGW	UD	34	24,34 €	827,56 €
1.2.2.12	Salvapájaros en X	UD	563	13,04 €	7.341,52 €
1.2.2.13	Montaje provisional de cruzamiento Carretera	UD	0	3.173,59 €	0,00 €
1.2.2.14	Montaje provisional de cruzamiento Línea A.T.	UD	0	3.173,59 €	0,00 €
1.2.2.15	P.A.T Doble Apoyo Celosía 4 Macizos	UD	17	240,93 €	4.095,81 €
Total Subcapítulo 1.2.2					94.949,69 €

## 2. RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
<b>1. LAAT</b>	<b>1.235.083,11 €</b>
1.1 MATERIALES	411.672,32 €
1.1.1 MATERIALES-APOYOS	139.655,70 €
1.1.2 MATERIALES-CONDUCTORES, F.O., APARAMENTEA Y TIERRAS	272.016,62 €
1.2 OBRA CIVIL Y MONTAJE	823.410,79 €
1.2.1 OBRA CIVIL	728.461,10 €
1.2.2 MONTAJE	94.461,69 €
<b>TOTAL</b>	<b>1.235.083,11 €</b>

El presupuesto total del proyecto asciende a la cantidad de **UN MILLÓN DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.**

## **DOCUMENTO 3: PLANOS**

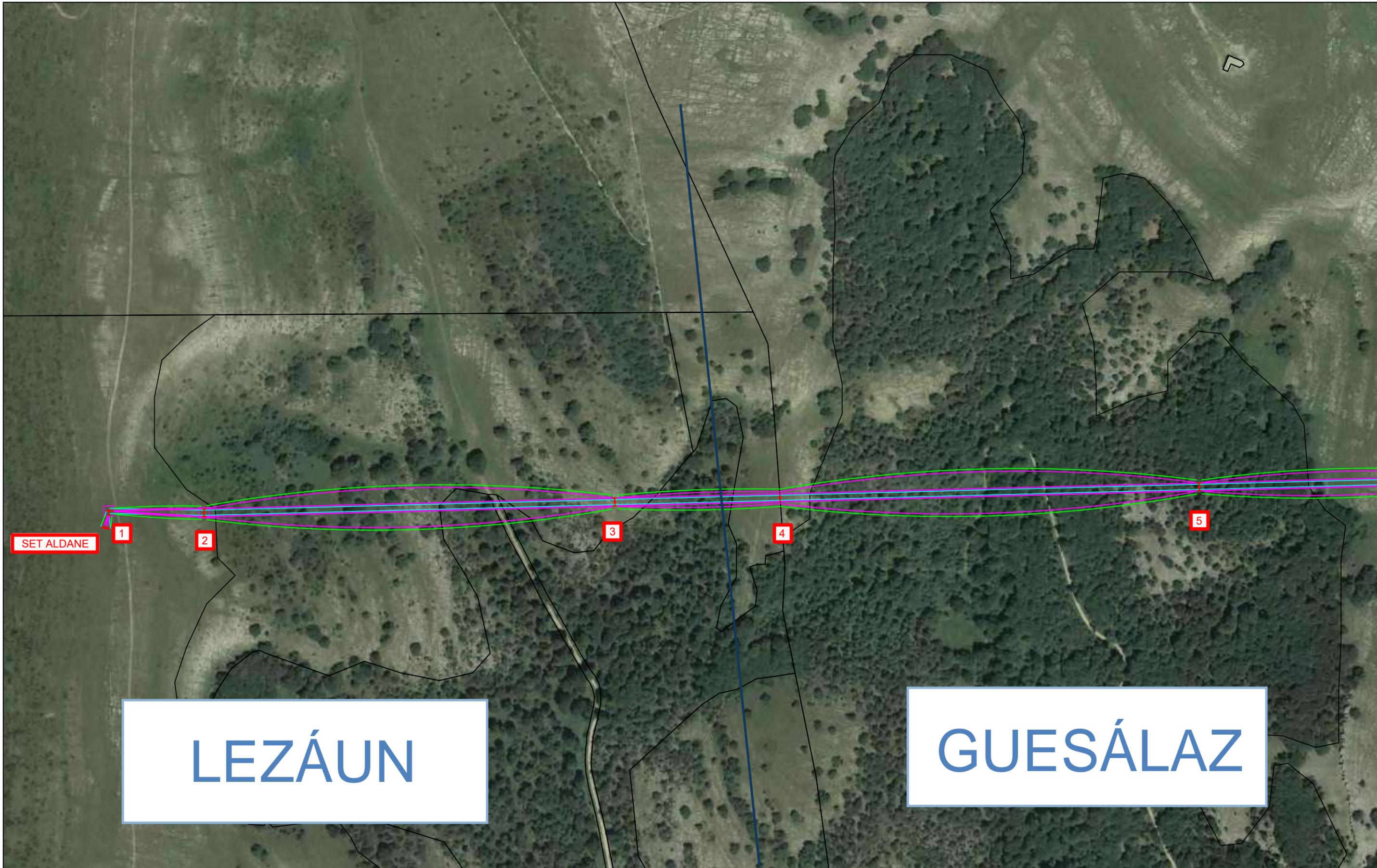


## LISTADO DE PLANOS

Mayo 2021  
Rev. 00

### LISTADO DE PLANOS

CÓDIGO	NOMBRE DE PLANO
210501PL2001	AFECCIONES PLANOS



LEZÁUN

GUESÁLAZ

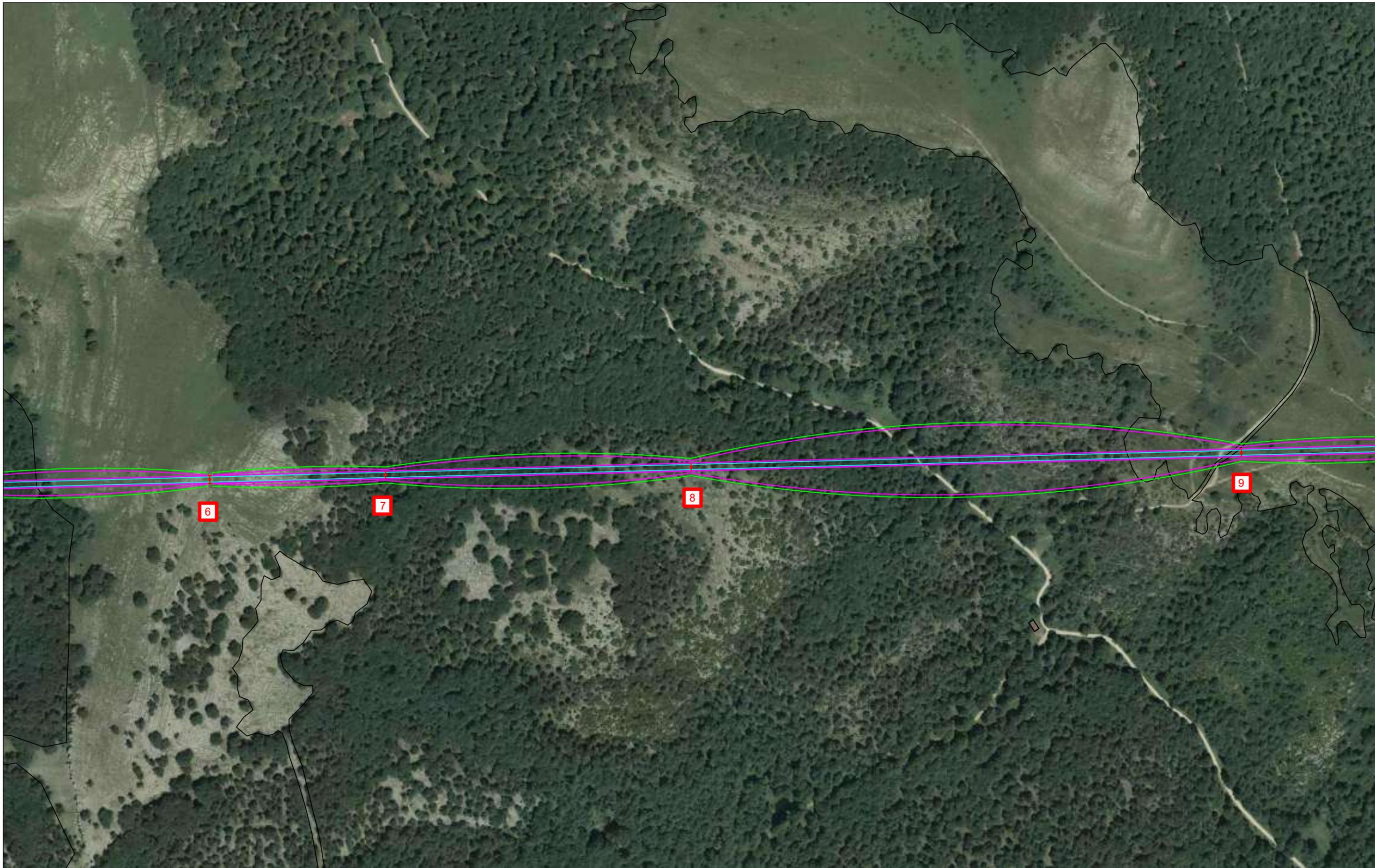


01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL001
HOJA 1	SIGUE 2



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL001
HOJA 2	SIGUE 3



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 kV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 3	SIGUE 4

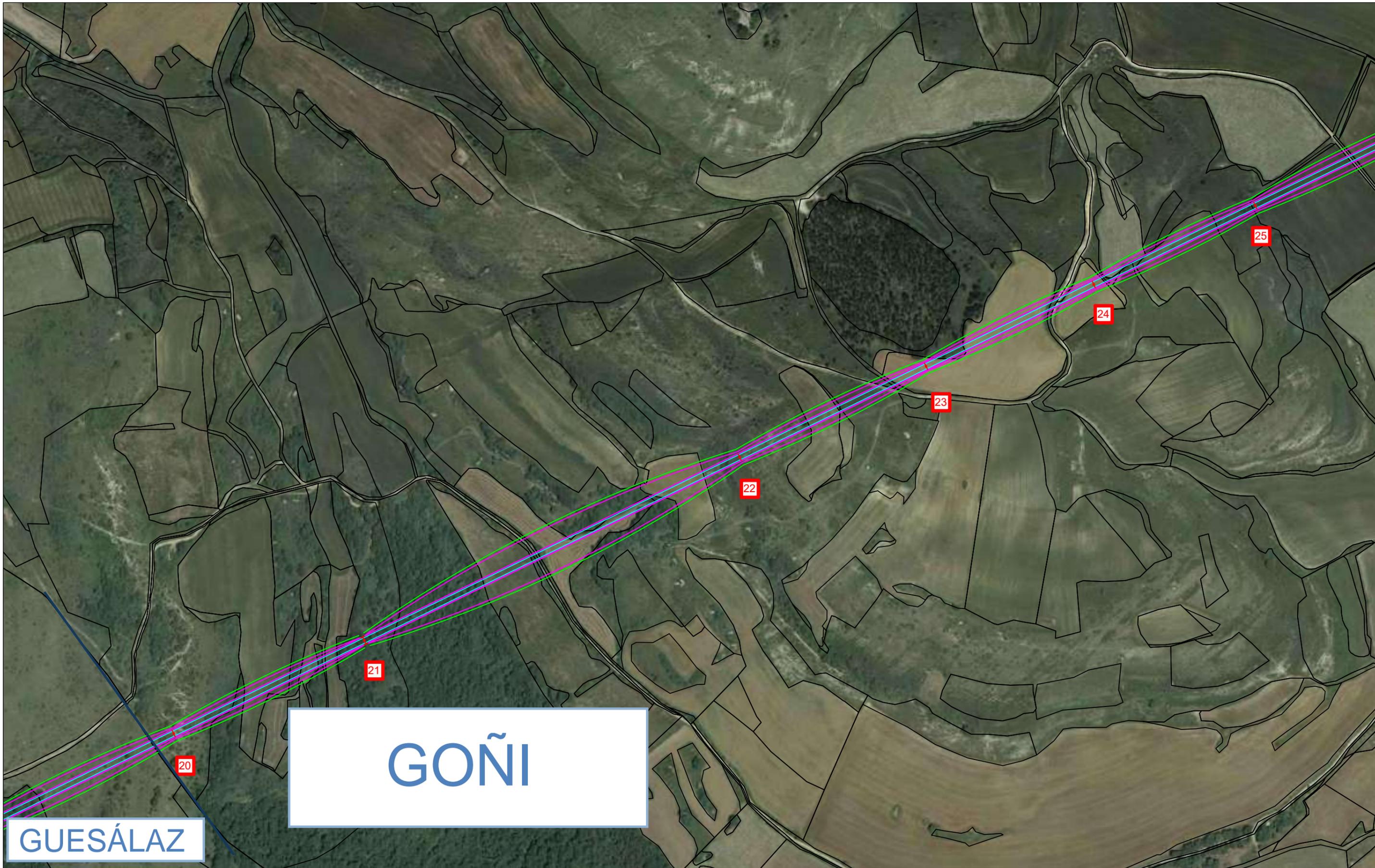


01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 4	SIGUE 5



GOÑI

GUESÁLAZ



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

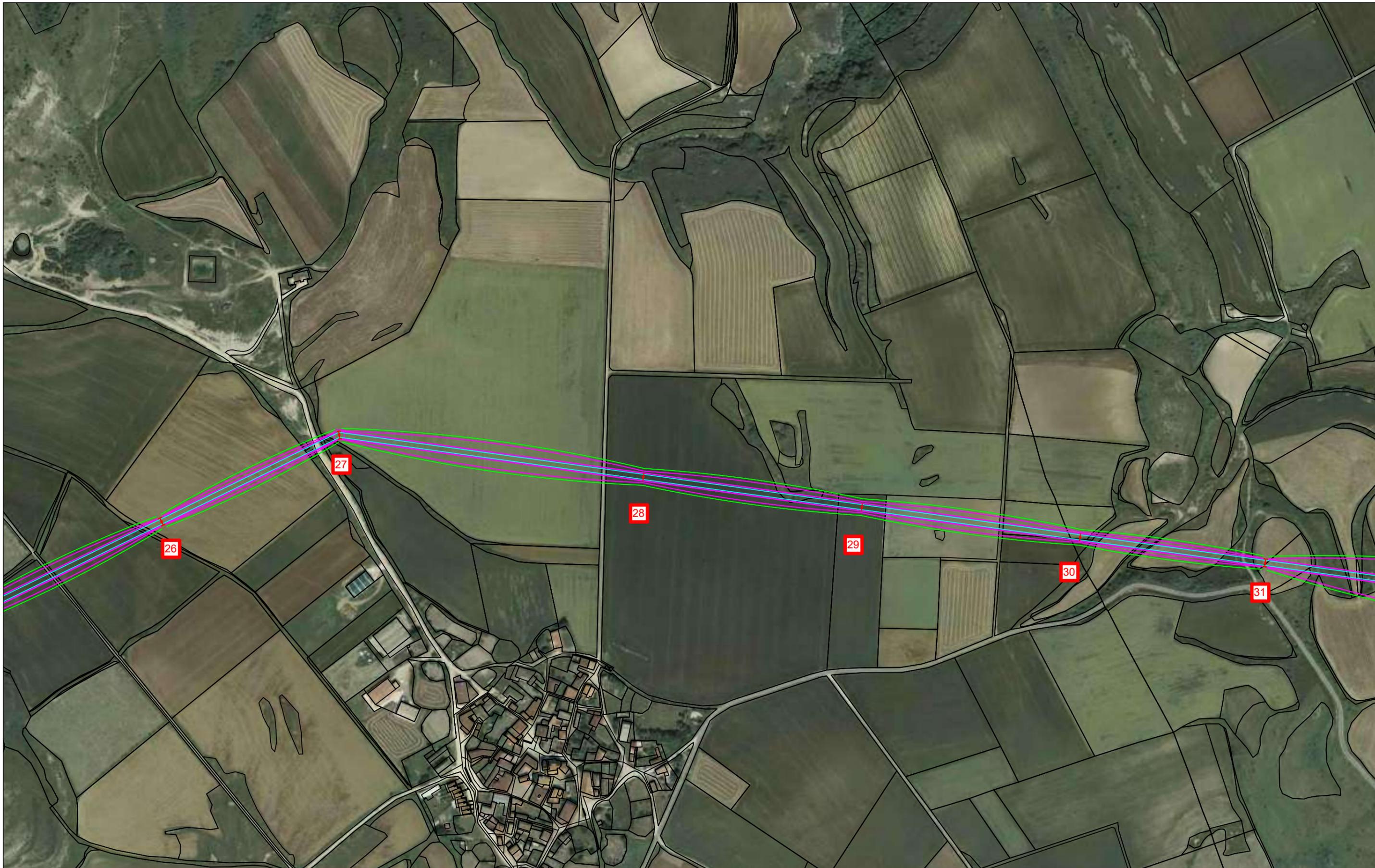
HUSO: 30      FORMATO: A-3

TÍTULO DE PROYECTO: LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE

ESCALA/S: 1:4000

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA SOBRE CATASTRO

DOCUMENTO: 210501PL2001



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL		ANTEPROYECTO
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR		EDITADO PARA

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 6	SIGUE 7

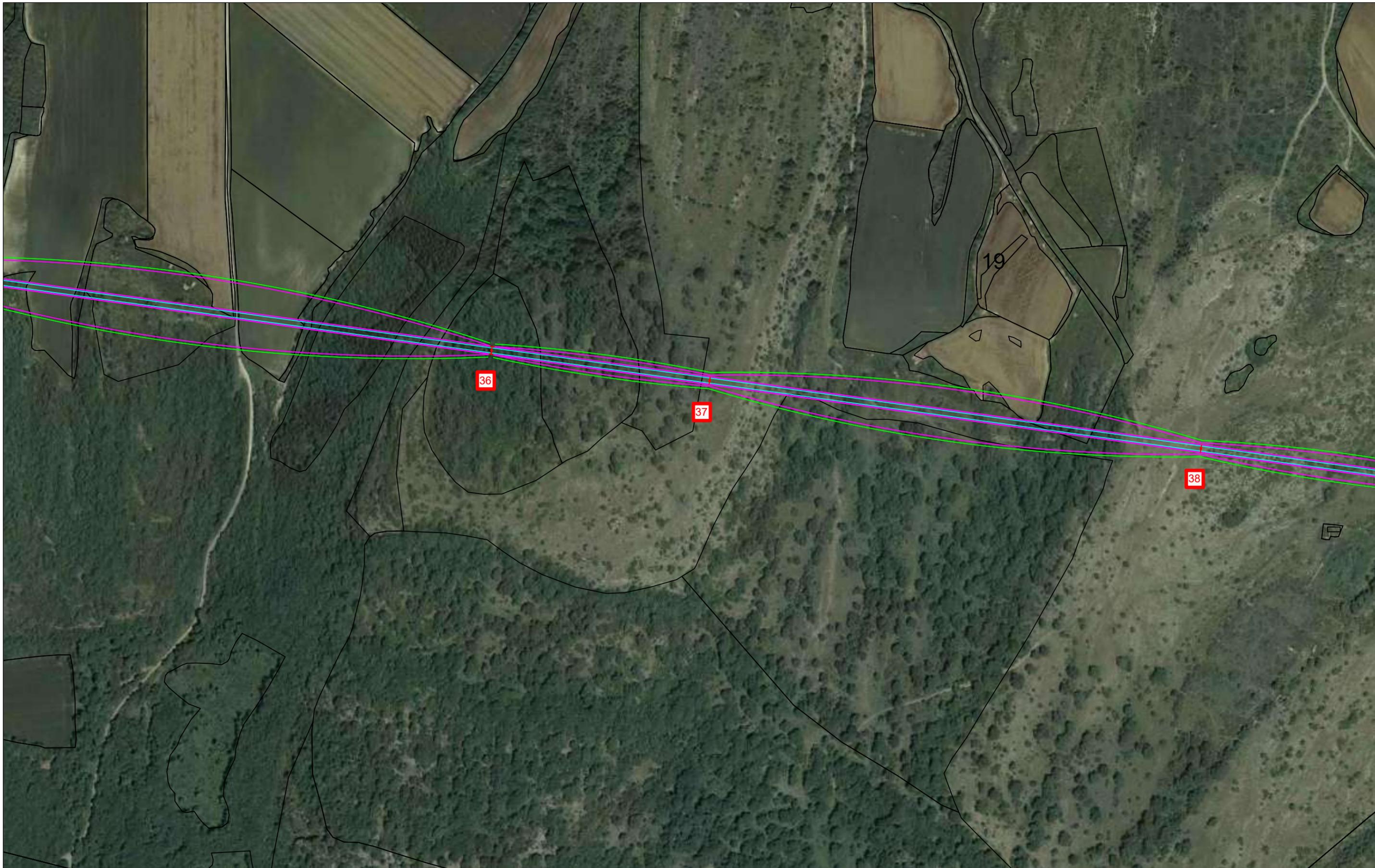


01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 7	SIGUE 8



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 8	SIGUE 9

# GOÑI

# ETXAURI

39

40

41

42

43

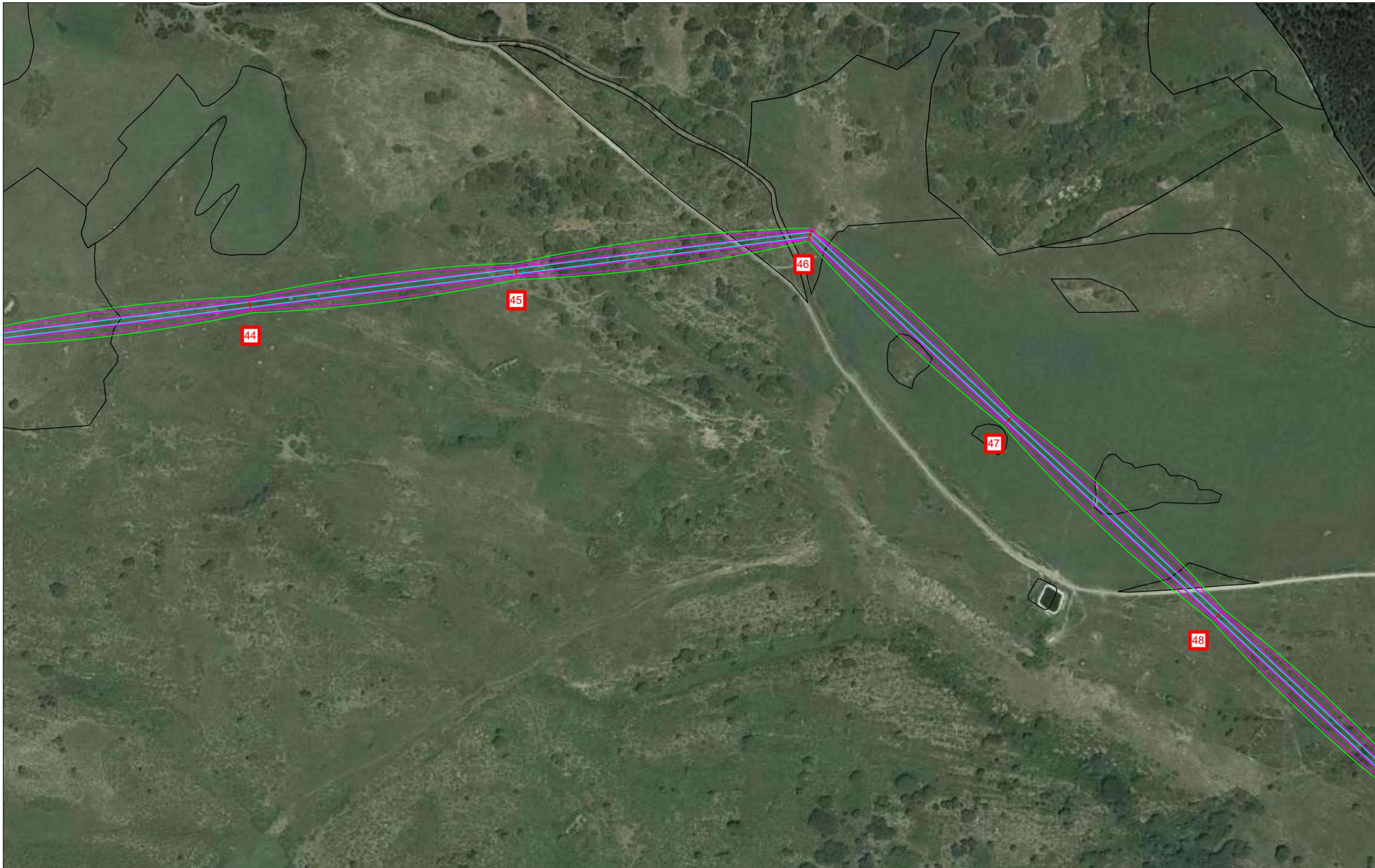


EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 9	SIGUE 10

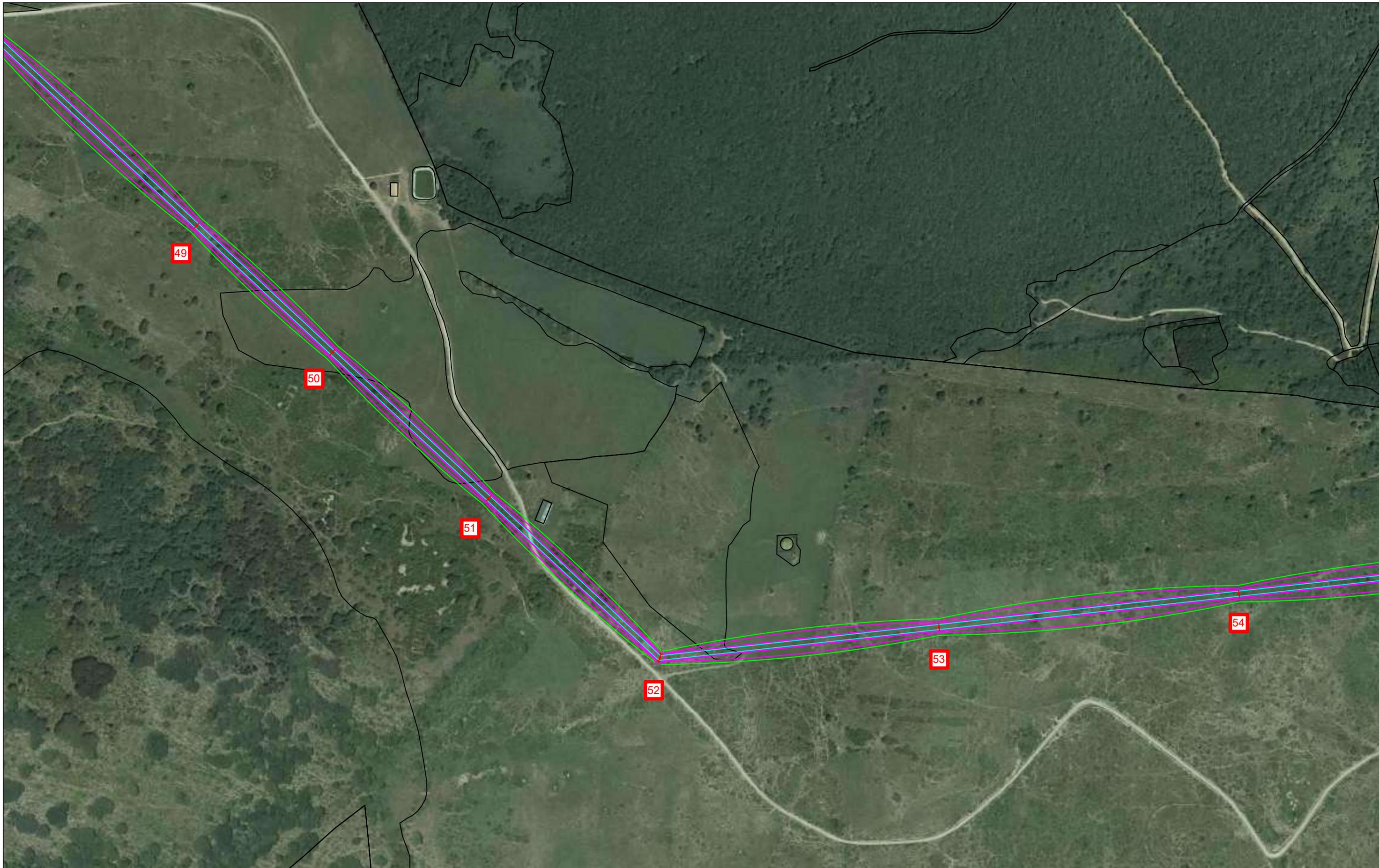


01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 10	SIGUE 11



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO: 30

FORMATO: A-3

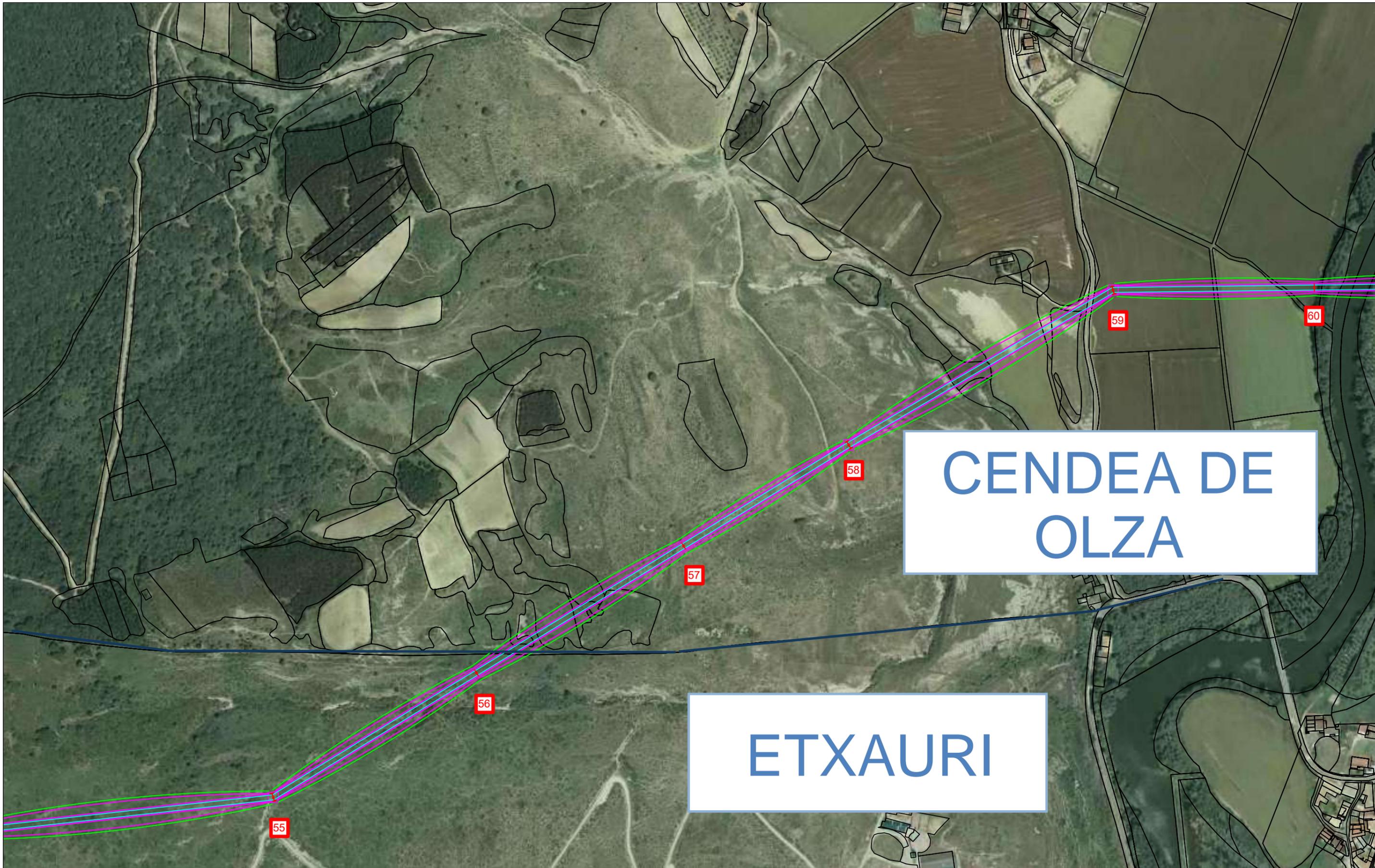
TÍTULO DE PROYECTO: LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE

ESCALA/S: 1:4000

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA SOBRE CATASTRO

DOCUMENTO: 210501PL2001

HOJA 11 SIGUE 12



CENDEA DE OLZA

ETXAURI



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 12	SIGUE 13

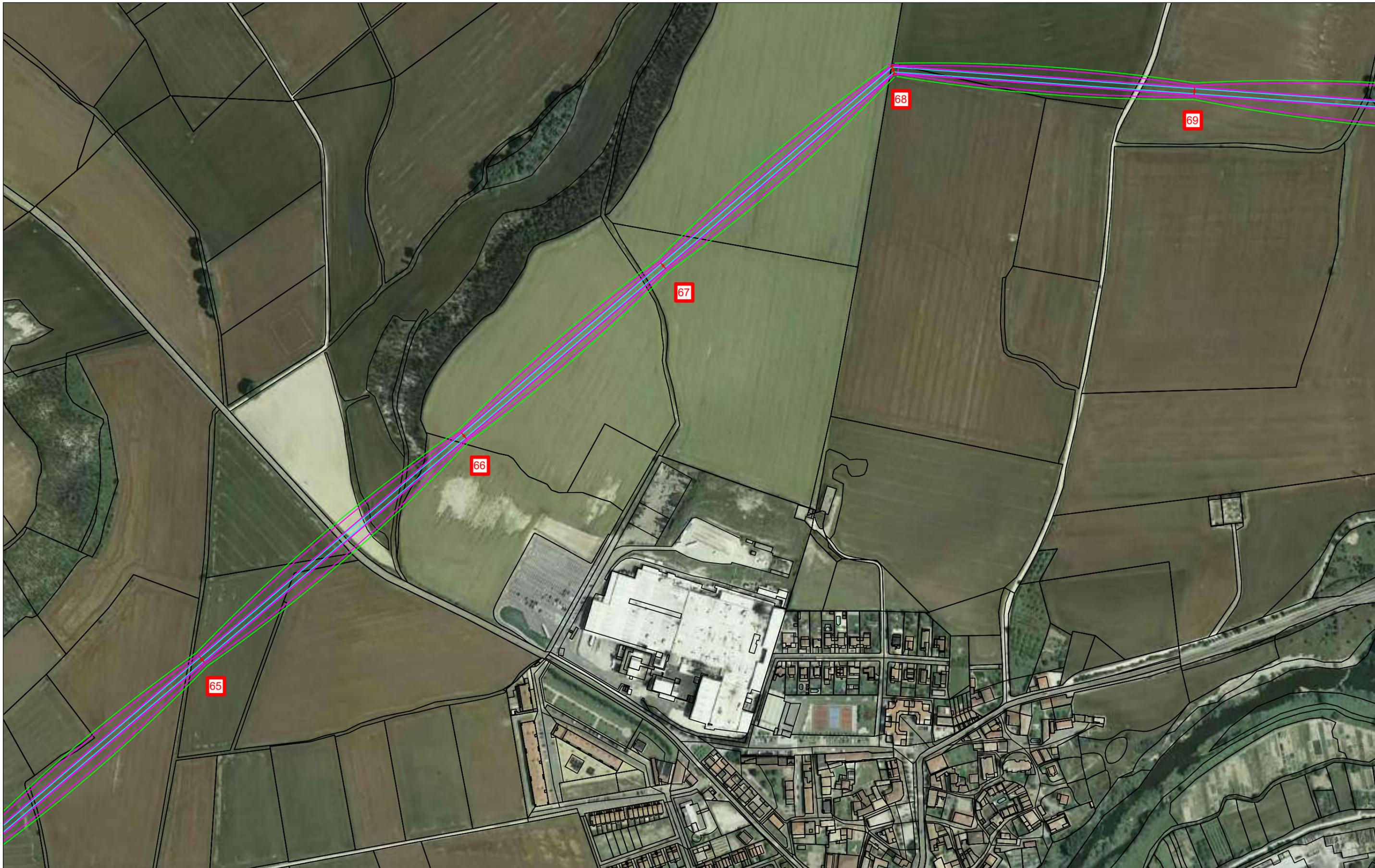


01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 13	SIGUE 14



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO: 30  
 FORMATO: A-3

TÍTULO DE PROYECTO: LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE

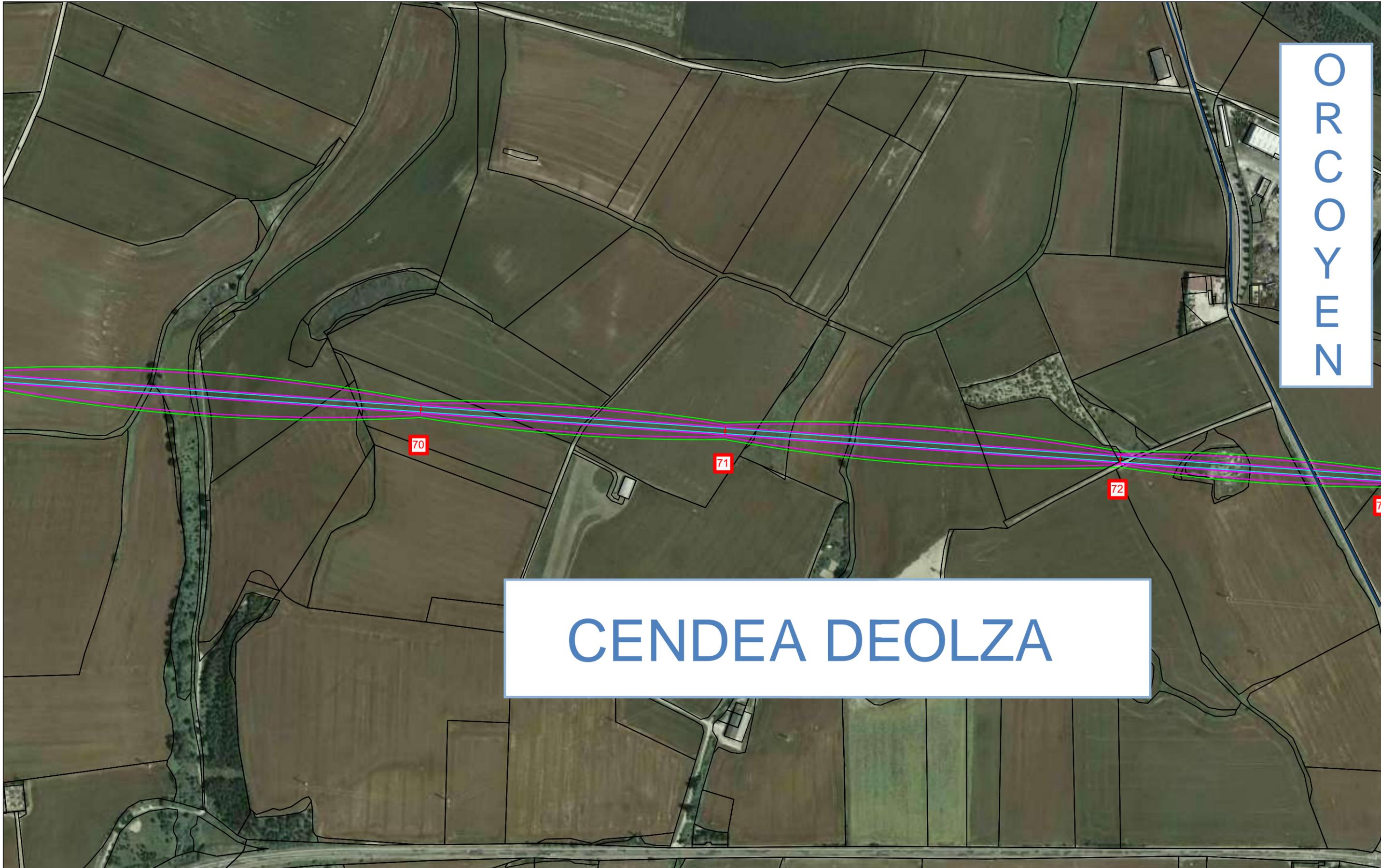
ESCALA/S: 1:4000

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA SOBRE CATASTRO

DOCUMENTO: 210501PL2001

ORCOYEN

CENDEA DEOLZA

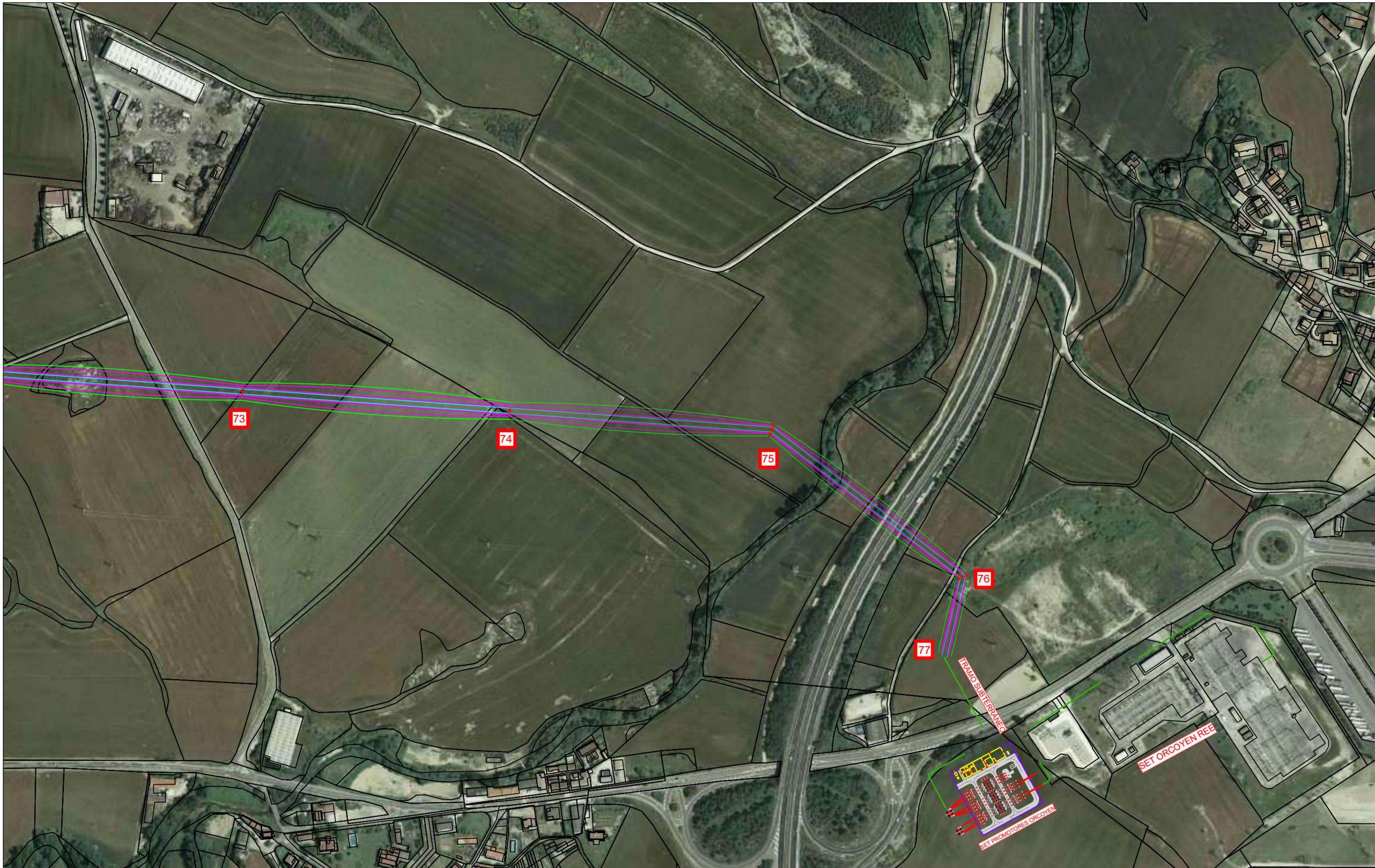


01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210501PL2001
HOJA 15	SIGUE 16



01	29/04/2021	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	CAPITAL	ANTEPROYECTO	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

HUSO:	30	FORMATO:	A-3
-------	----	----------	-----

TÍTULO DE PROYECTO:	LAT 220 KV SET ALDANE - SET ORCOYEN ALDANE
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SOBRE CATASTRO

ESCALA/S	1:4000
DOCUMENTO:	210517CM1001
HOJA 16	SIGUE 17