

Encargado por:

REGADERA SOLAR, S.L.

Domicilio: c/Cardenal Marcelo Spínola, 4-1ºDcha
28.016 Madrid
CIF: B-06963268

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA – SET GRADO SEPARATA PARA AYUNTAMIENTO DE ESTADA

Términos Municipales de Estadilla, Estada, Barbastro, Hoz y Costean y El Grado.
Provincia de Huesca.

Noviembre 2022

DOCUMENTO 342117611-330502

REVISIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330502	30/11/2022	Primera versión	E.S.M.	E.O.V.	J.L.O.



INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL

C/Rosa Chacel 8, Local. 50018 – Zaragoza

Tel: +00 34 976 432 423

CIF: B50996719

ÍNDICE PROYECTO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Anexo 01. Relación de Bienes y Derechos Afectados

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

DOCUMENTO 01. MEMORIA

ÍNDICE

1	OBJETO DEL PROYECTO Y ALCANCE.....	3
1.1	ANTECEDENTES	3
1.2	OBJETO DE PROYECTO	4
1.3	PROMOTOR	4
2	NORMATIVA APLICABLE.....	5
3	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	7
4	DESCRIPCIÓN DE LA LINEA AEREA.....	9
4.1	TRAZADO DE LA LINEA AEREA 220 kV.....	9
4.2	AFECCIONES POR EL PASO DE LA LINEA.....	9
4.3	LISTADO DE ORGANISMOS AFECTADOS	11
4.4	AFECCIONES MEDIO AMBIENTALES.....	12
5	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	13
5.1	CARACTERISTICAS GENERALES	13
5.2	APOYOS.....	13
5.3	PASO AÉREO SUBTERRÁNEO.....	16
5.4	CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN LÍNEA AÉRA.....	20
5.5	CADENAS DE AISLAMIENTO.....	20
5.6	HERRAJES Y ACCESORIOS.....	22
5.7	EMPALMES Y CONEXIONES	23
5.8	CIMENTACIONES.....	23
5.9	PUESTA A TIERRA	26
5.10	SEÑALIZACION.....	28
6	CRUZAMIENTOS.....	29
6.1	NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS	29
6.2	DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA.....	29
6.3	DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES.....	30
6.4	LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIÓN	30
6.5	CARRETERAS, FERROCARRILES, TRANVÍAS Y TROLEBUSES.....	31
6.6	RÍOS Y CANALES NAVEGABLES O FLOTABLES	31
6.7	DISTANCIAS HORIZONTALES.....	32
6.8	PASO POR ZONAS	32
7	AFECCIONES POR ORGANISMO	34
7.1	AYUNTAMIENTO DE ESTADA	34
8	RESUMEN AFECCIONES	35
9	CRONOGRAMA-PLANIFICACIÓN	37
10	CONCLUSIONES	38

1 OBJETO DEL PROYECTO Y ALCANCE

1.1 ANTECEDENTES

Como consecuencia de la petición realizada por parte de los promotores de las centrales de generación eléctrica de tecnología solar fotovoltaica a instalar en diversos términos municipales de la provincia de Huesca, se realiza el presente proyecto técnico administrativo, con la finalidad de definir parte de las instalaciones de conexión necesaria para poder conectar dichas centrales de generación eléctrica a la red de transporte eléctrico.

Se están desarrollando en la actualidad diversos proyectos de centrales de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica en diversos términos municipales de la provincia de Huesca.

Dichas centrales evacuarán la energía generada a través de nueva subestación colectora, la cual no es objeto de este proyecto. Desde esta subestación saldrá una línea eléctrica en el nivel de tensión de 220 kV, hasta llegar a la SUBESTACION GRADO 220 kV y punto de entrega de la energía. Este criterio de evacuación puede observarse en el siguiente esquema:

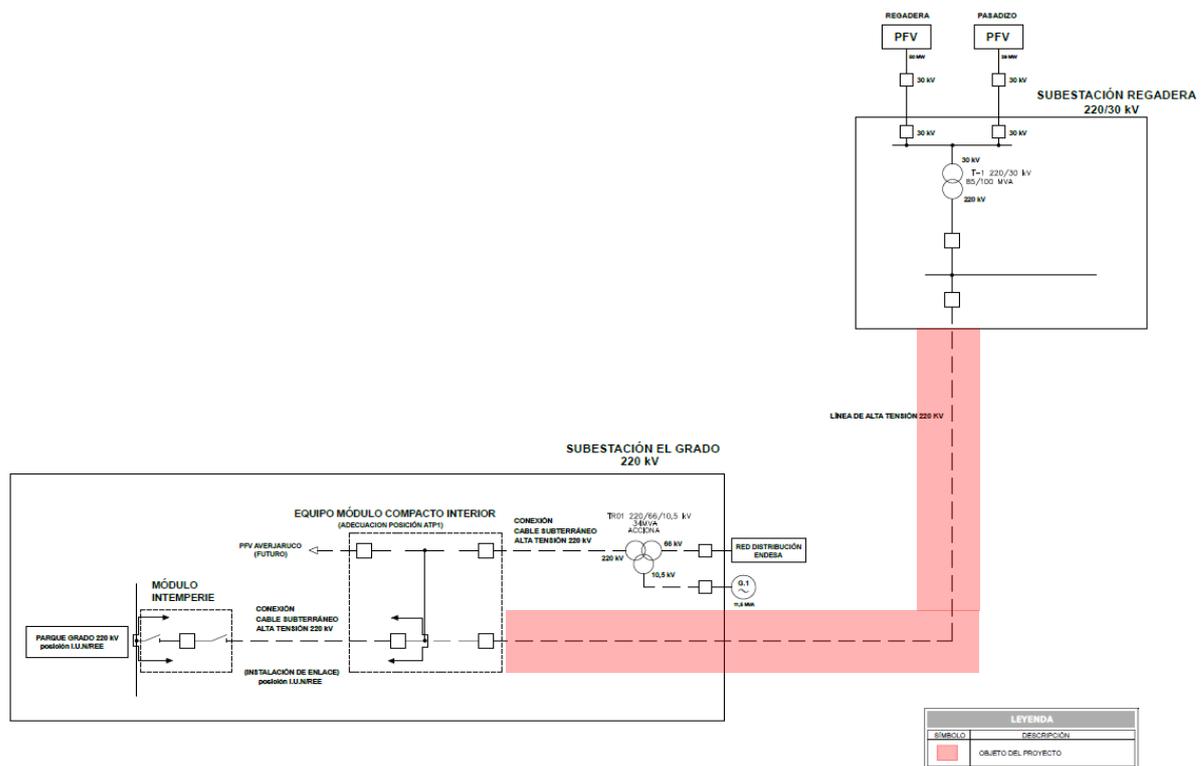


Figura 1. Sistema de conexión. Nudo Grado

Por un principio de eficiencia, minimización de impacto ambiental y reducción de costes hay muchos antecedentes de instalaciones renovables que comparten instalaciones eléctricas de evacuación de energía. En este sentido ha orientado la Administración y la propia Legislación: según establecía el artículo 20.5 del Real Decreto 2818/1998, de 23 diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración: “Siempre que sea posible se procurará que varias instalaciones productoras utilicen las mismas instalaciones de evacuación de la energía eléctrica, aun cuando se trate de titulares distintos”.

Siguiendo el criterio del párrafo anterior, todos titulares de las plantas, han llegado a un acuerdo para desarrollar, explotar y mantener conjuntamente las instalaciones eléctricas colectoras necesarias para la evacuación de estos parques.

1.2 OBJETO DE PROYECTO

El objeto de la presente separata es la descripción de la Línea Aérea de Alta Tensión 220Kv SET REGADERA – SET GRADO, con una longitud total de 17,655 km, que se encuentra en los términos municipales de Estadilla, Estada, Barbastro, Hoz y Costean y El Grado (provincia de Huesca).

La línea estará dividida en dos tramos:

-Tramo 01, tramo de simple circuito (SC): Desde pódico situado en SET Regadera hasta el AP59.

-Tramo 02, tramo de doble circuito (DC): Desde AP 59, en el que se produce el entronque de la LAAT Avejaruco Solar procedente del PFV Avejaruco Solar, hasta AP65, siendo este de conversión aérea subterránea, y conectándose así directamente con la adecuación de posición AT`P1 en la subestación de Grado 220kV.

Con todo ello, se pretende la obtención tanto de la correspondiente Autorización Administrativa Previa como la consiguiente Autorización Administrativa de Construcción.

El presente proyecto se va a tramitar de forma independiente junto con la adecuación de subestación el Grado y la subestación Regadera 30/220 kV pero de forma coordinada con el expediente de la planta fotovoltaica PFV REGADERA SOLAR del promotor REGADERA SOLAR S.L.

La denominación de estas centrales fotovoltaicas, y sus correspondientes potencias nominales son las siguientes:

- Planta Fotovoltaica FV REGADERA SOLAR 50 MWn
- Planta Fotovoltaica FV PASADIZO SOLAR 39 MWn

Esta nueva infraestructura, recolecta la energía generada por un total de varias centrales de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica, una central de generación eléctrica hidráulica y suministro a la red de distribución local.

1.3 PROMOTOR

El promotor del presente proyecto es:

REGADERA SOLAR, S.L.

Razón Social Regadera Solar, S.L.
C.I.F.....B-06963268
Domicilio Social C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD (28016) Madrid.

A efectos de notificaciones y demás requerimientos se establece como agente interlocutor:

- Persona de contacto: Antonio Sieira Mucientes
- Domicilio: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD (28016) Madrid
- Teléfono de contacto: 910059775
- e-mail: grado@ignis.es

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p style="text-align: center;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="text-align: center;">Nº Colegiado 1937 JOS. M. GARCÍA Improin VISADO Nº 4665-22A DE 14/12/22 E-VISADO</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 NORMATIVA APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes 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.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- 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.

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado 1937 Inproin VISADO Nº 4665-22A DE FECHA 14/12/22 DE INICIATIVA PROMOTORA</p> <p>E-VISADO</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- 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 medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Decreto 34/2005, de 8 de Febrero, del Gobierno de Aragón.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Ley 1/2021, de 11 de febrero de simplificación administrativa.

3 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea discurrirá por los siguientes Términos Municipales que a continuación se citan:

TERMINO MUNICIPAL
ESTADILLA
ESTADA
BARBASTRO
HOZ Y COSTEAN
EL GRADO

A continuación, se muestran las coordenadas UTM ETRS89 Huso 31:

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO				
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 31 - ETRS89)				
Nº APOYO	DENOMINACIÓN APOYO	SC/DC	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	CO-33000-18	SC	270022,00	4655381,00
2	CO-9000-27	SC	269919,21	4655412,80
3	GCO-40000-30	SC	269660,00	4655493,00
4	CO-9000-18	SC	269580,94	4655633,33
5	CO-9000-21	SC	269481,31	4655810,20
6	CO-9000-21	SC	269326,21	4656085,52
7	GCO-40000-25	SC	269202,00	4656306,00
8	CO-9000-27	SC	269311,88	4656691,59
9	CO-9000-21	SC	269406,89	4657024,97
10	CO-9000-18	SC	269474,13	4657260,92
11	CO-9000-27	SC	269534,00	4657471,00
12	CO-9000-27	SC	269558,12	4657844,93
13	CO-9000-27	SC	269582,07	4658216,01
14	CO-9000-18	SC	269596,48	4658439,38
15	CO-9000-39	SC	269613,38	4658701,38
16	CO-9000-39	SC	269636,32	4659057,03
17	CO-9000-27	SC	269652,95	4659314,72
18	CO-9000-39	SC	269677,16	4659689,94
19	GCO-40000-15	SC	269690,00	4659889,00
20	CO-9000-21	SC	269482,73	4659962,63
21	CO-9000-27	SC	269317,82	4660021,20
22	CO-9000-21	SC	269083,59	4660104,41
23	CO-9000-21	SC	268918,22	4660163,15
24	CO-18000-39	SC	268761,00	4660219,00
25	GCO-40000-15	SC	268422,00	4660556,00
26	CO-9000-21	SC	268425,85	4660800,28
27	CO-18000-39	SC	268428,00	4660937,00

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO				
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 31 - ETRS89)				
Nº APOYO	DENOMINACIÓN APOYO	SC/DC	COORDENADA X	COORDENADA Y
28	CO-9000-39	SC	268334,72	4661204,02
29	GCO-40000-15	SC	268268,00	4661395,00
30	CO-9000-18	SC	268380,40	4661586,97
31	CO-9000-27	SC	268613,33	4661984,80
32	CO-9000-18	SC	268760,49	4662236,13
33	CO-9000-27	SC	268886,27	4662450,96
34	CO-9000-27	SC	269058,92	4662745,84
35	CO-9000-27	SC	269253,00	4663077,31
36	CO-9000-39	SC	269436,20	4663390,20
37	CO-9000-27	SC	269536,81	4663562,04
38	CO-18000-39	SC	269706,00	4663851,00
39	CO-9000-18	SC	269763,79	4664144,63
40	CO-9000-27	SC	269824,96	4664455,38
41	CO-9000-27	SC	269929,00	4664984,00
42	CO-9000-39	SC	269907,01	4665384,11
43	CO-9000-39	SC	269884,99	4665784,74
44	CO-18000-39	SC	269872,00	4666021,00
45	CO-9000-21	SC	269973,35	4666235,02
46	CO-9000-27	SC	270092,53	4666486,71
47	CO-18000-39	SC	270194,00	4666701,00
48	CO-9000-39	SC	270223,03	4667012,95
49	CO-9000-39	SC	270264,91	4667463,04
50	CO-9000-39	SC	270219,59	4667755,48
51	CO-9000-39	SC	270143,87	4668244,14
52	CO-9000-27	SC	270091,25	4668583,73
53	CO-18000-45	SC	270087,00	4668772,00
54	GCO-40000-30	SC	269993,00	4668867,00
55	CO-18000-18	SC	270063,12	4669029,90
56	CO-9000-18	SC	270208,67	4669145,60
57	CO-18000-21	SC	270250,02	4669199,95
58	CO-18000-21	SC	270279,00	4669492,00
59	IC-55000-15	DC	270400,72	4669692,15
60	CO-27000-30	DC	270473,00	4669811,00
61	CO-27000-18	DC	270720,11	4670011,90
62	CO-7000-24	DC	270912,27	4670277,23
63	CO-9000-21	DC	271016,72	4670421,46
64	GCO-40000-40	DC	271137,39	4670588,08
65	PAS-IC-55000-25	DC	271345,00	4670474,00

4 DESCRIPCIÓN DE LA LINEA AEREA

4.1 TRAZADO DE LA LINEA AEREA 220 kV

La Línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen en SET Regadera y el final en SET Grado.

El origen de la línea aérea será el pórtico situado en SET Regadera, desde donde y a través de varias alineaciones de simple circuito, con una longitud de 16.249 m, llegará al AP 59, donde se incluirá el circuito de la LAT Avejaruco Solar. Desde el AP 59, a través de varias alineaciones de doble circuito, con una longitud de 1.406 m, se llegará al AP65, apoyo de conversión aéreo-subterránea que sirve para realizar la conexión a SET Grado.

4.2 AFECCIONES POR EL PASO DE LA LINEA

Así mismo en el trazado de la línea aérea de 220kV se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o paralelismos:

APOYOS	AFECCIÓN	Nº	ORGANISMO	TTMM
2 3	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	1	CHE , COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES Y CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	ESTADILLA
5 6	BARRANCO DE LAS MARCELAS	2	CHE	ESTADILLA
11 12	LAMT E-Distribución	1	E-Distribución	ESTADILLA
14 15	LAMT E-Distribución	2	E-Distribución	ESTADILLA
15 16	LAAT 110 kV ENHER-HEC	1	ENHER-HEC	ESTADILLA
18 19	LAMT E-Distribución	3	E-Distribución	ESTADA
21 22	CANAL DE ARIAS I	3	CHE	ESTADA
21 22	CANAL DE ARIAS II	4	CHE	ESTADA
21 22	COLADA DE ESTADILLA A OLVENA	1	VVPP-INAGA	ESTADA
21 22	LAAT 66 kV Saltos del Cinca (El Ciego-Monzón)	1	Saltos del Cinca	ESTADA
24 25	RÍO CINCA	5	CHE	BARBASTRO-ESTADA
24 25	RIBERAS DEL CINCA EN ESTADA	5	MUP-INAGA	ESTADA
24 25	RIBERAS DEL CINCA EN BARBASTRO	5	MUP-INAGA	BARBASTRO
25 26	CARRETERA N-123	1	MITMA	BARBASTRO
27 28	LAAT 25 kV E-Distribución	4	E-Distribución	HOZ Y COSTEAN
27 28	LAAT 66 kV ENHER-HEC	2	ENHER-HEC	HOZ Y COSTEAN
34 35	BARRANCO DE ARIÑO	6	CHE	EL GRADO
34 35	GR 45	1	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
37 38	HIC	1	MEDIO AMBIENTE INAGA	EL GRADO
37 38	BARRANCO DE ARIÑO	7	CHE	EL GRADO
43 44	BARRANCO DURAFAN	8	CHE	EL GRADO
43 44	LAAT E-Distribución	5	E-Distribución	EL GRADO
47 48	LAAT E-Distribución	6	E-Distribución	EL GRADO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y
 COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



APOYOS	AFECCIÓN	Nº	ORGANISMO	TTMM
48 49	BARRANCO DE ARIÑO	9	CHE	EL GRADO
48 49	BARRANCO DE MAZARIECO	10	CHE	EL GRADO
49 50	LAAT E-Distribución	7	E-Distribución	EL GRADO
52 53	BARRANCO DE ARIÑO	11	CHE	EL GRADO
52 53	LAAT E-Distribución	8	E-Distribución	EL GRADO
52 53	GR 17	2	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
53 54	LAAT REE 220 GRO-MNE	1	REE	EL GRADO
54 55	CARRETERA A-2209	1	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
55 56	CARRETERA A-2209	2	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
60 61	BARRANCO SIN NOMBRE	12	CHE	EL GRADO
60 61	CARRETERA A-2210	3	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
60 61	GR 45	3	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
61 62	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	13	CHE	EL GRADO
61 62	VEREDA DE NAVAL A OLVENA	2	VVPP-INAGA	EL GRADO
61 62	CARRETERA A-2211	4	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
61 62	GR 17	4	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
63 64	MONOLITO CHE	14	CHE	EL GRADO
64 65	CARRETERA A-138	5	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
64 65	LAAT REE 220 GRO-MNE	2	REE	EL GRADO
64 65	LAAT E-Distribución	9	E-Distribución	EL GRADO

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4.3 LISTADO DE ORGANISMOS AFECTADOS

Durante la redacción del proyecto se han detectado afecciones a los siguientes organismos para cada uno de los cuales se preparará separata individual:

ORGANISMO
ESTADILLA
ESTADA
BARBASTRO
HOZ Y COSTEAN
EL GRADO
CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN
CHE
E-Distribución
ENHER-HEC
MEDIO AMBIENTE INAGA
MITMA
MUP-INAGA
REE
SALTOS DEL CINCA
TURISMO ARAGÓN
VVPP-INAGA
COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4.4 AFECCIONES MEDIO AMBIENTALES

Se ha prestado una especial atención al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Las medidas protectoras y correctoras que se han tenido en cuenta para minimizar la afección medioambiental son las siguientes:

- La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor.
- No se instalará ningún puente para el paso de conductores por encima de la cabeza de los apoyos.
- Tanto los conductores de fase a utilizar, denominados LA-380, de aluminio con alma de acero, de diámetro 25,4 mm, así como el cable de Comunicación denominado OPGW con un diámetro de 17,00 mm, los hacen fácilmente visibles para evitar la colisión de las aves. Sin embargo se prevé instalar dispositivos salvapájaros en el cable de tierra y/o comunicación cada 10 m.
- La señalización del tendido eléctrico se realizará inmediatamente después del izado y tensado de los hilos conductores, estableciéndose un plazo máximo de 5 días entre la instalación de los hilos conductores y su balizamiento.

Las medidas a tomar con respecto a terrenos serán:

- Todos los movimientos de tierra se ejecutarán con riguroso respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas. Para ello se han ubicado los apoyos de la línea, siempre que ha sido posible, en terrenos de cultivo.
- Se aprovecharán al máximo los caminos existentes para la construcción y el montaje.
- Se ha evitado ubicar apoyos en taludes y en caso necesario se ha efectuado en la parte más baja del talud.
- Se prevé la instalación de una campa para acopio y servicios auxiliares relacionados con la construcción de la línea, próxima a la SET Regadera.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

5 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

5.1 CARACTERISTICAS GENERALES

La línea objeto de este proyecto tiene las siguientes características generales:

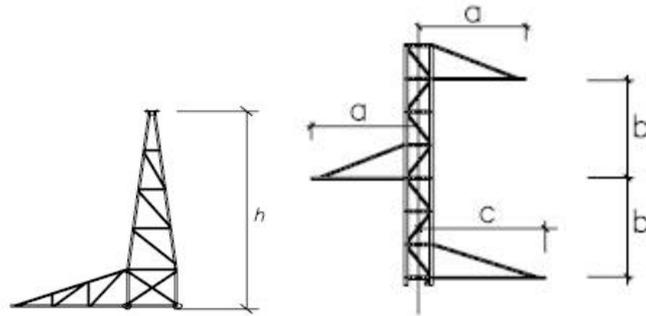
Tensión nominal	220 kV
Potencia máxima admisible	257 MW
Nº de circuitos	Tramo 01, SC (SET REGADERA – AP59): 1 de 220 kV Tramo 02, DC (AP59 – AP65): 2 de 220 kV
Nº de conductores por fase	1
Disposición conductores	Tramo 01, SC (SET REGADERA – AP59): Tresbolillo SC Tramo 02, DC (AP59 – AP65): Doble circuito DC
Longitud de la línea	Tramo 01, SC (SET REGADERA – AP59): 16.249 m Tramo 02, DC (AP59 – AP65): 1.406 m
Conductores por circuito	Al-Ac LA-380
Cables de tierra	Tramo 01, SC (SET REGADERA – AP59): 1 cable compuesto OPGW Tramo 02, DC (AP59 – AP65): 2 cables compuestos OPGW
Apoyos	Metálicos de Celosía
Aisladores	De vidrio
Clasificación según la altitud	Zona A
Clasificación según la tensión	Primera categoría
Plazo de ejecución	3 meses

5.2 APOYOS

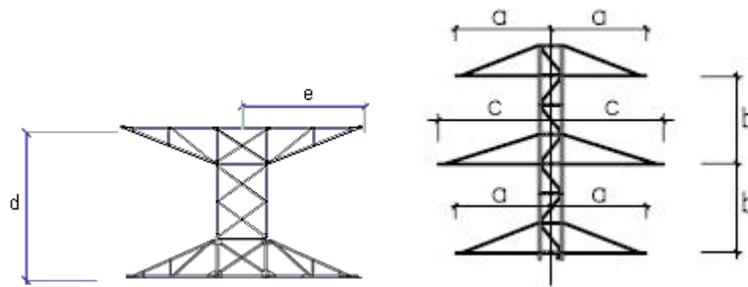
Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía.

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.



Tipo de armado simple circuito



Tipo de armado doble circuito

A continuación, se indica un listado con el tipo de apoyo utilizado con sus dimensiones:

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO							
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)				
			"a"	"b"	"c"	"h" "d-e"	H útil
1	FL	CO-33000-18	3,8	3,3	3,8	5,9	18,2
2	AL-SU	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	4,3	27,2
3	AN-AM	GCO-40000-30	5,6	5,6	5,6	7,7	30,0
4	AL-SU	CO-9000-18	4,6	3,3	4,6	4,3	18,2
5	AL-SU	CO-9000-21	4,1	3,3	4,1	4,3	21,2
6	AL-SU	CO-9000-21	4,6	3,3	4,6	4,3	21,2
7	AN-AM	GCO-40000-25	5,6	5,6	5,6	7,7	25,0
8	AL-SU	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	4,3	27,2
9	AL-SU	CO-9000-21	4,1	3,3	4,1	4,3	21,2
10	AL-SU	CO-9000-18	4,9	3,3	4,9	4,3	18,2
11	AN-AM	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	5,9	27,2
12	AL-SU	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	4,3	27,2
13	AL-SU	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	4,3	27,2
14	AL-AM	CO-9000-18	3,8	3,3	3,8	5,9	18,2
15	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
16	AL-SU	CO-9000-39	3,8	3,3	3,8	4,3	39,2
17	AL-SU	CO-9000-27	4,6	3,3	4,6	4,3	27,2

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO

Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)				
			"a"	"b"	"c"	"h" "d-e"	H útil
18	AL-SU	CO-9000-39	3,6	3,3	3,6	4,3	39,2
19	AN-AM	GCO-40000-15	6,0	5,6	6,0	7,7	15,0
20	AL-SU	CO-9000-21	3,8	3,3	3,8	4,3	21,2
21	AL-SU	CO-9000-27	3,6	3,3	3,6	4,3	27,2
22	AL-AM	CO-9000-21	3,8	3,3	3,8	5,9	21,2
23	AL-AM	CO-9000-21	3,8	3,3	3,8	5,9	21,2
24	AN-AM	CO-18000-39	4,3	3,3	4,3	6,6	39,2
25	AN-AM	GCO-40000-15	5,6	5,6	5,6	7,7	15,0
26	AL-AM	CO-9000-21	3,8	3,3	3,8	5,9	21,2
27	AN-AM	CO-18000-39	4,3	3,3	4,3	6,6	39,2
28	AL-SU	CO-9000-39	4,6	3,3	4,6	4,3	39,2
29	AN-AM	GCO-40000-15	5,6	5,6	5,6	7,7	15,0
30	AL-SU	CO-9000-18	4,1	3,3	4,1	4,3	18,2
31	AL-SU	CO-9000-27	3,8	3,3	3,8	4,3	27,2
32	AL-AM	CO-9000-18	3,8	3,3	3,8	5,9	18,2
33	AL-SU	CO-9000-27	3,6	3,3	3,6	4,3	27,2
34	AL-SU	CO-9000-27	4,3	3,3	4,3	4,3	27,2
35	AL-SU	CO-9000-27	4,3	3,3	4,3	4,3	27,2
36	AL-SU	CO-9000-39	3,8	3,3	3,8	4,3	39,2
37	AL-SU	CO-9000-27	4,3	3,3	4,3	4,3	27,2
38	AN-AM	CO-18000-39	4,3	3,3	4,3	6,6	39,2
39	AL-AM	CO-9000-18	3,8	3,3	3,8	5,9	18,2
40	AL-SU	CO-9000-27	3,6	3,3	3,6	4,3	27,2
41	AN-AM	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	5,9	27,2
42	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
43	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
44	AN-AM	CO-18000-39	4,6	4,4	4,6	6,6	39,2
45	AL-SU	CO-9000-21	4,3	3,3	4,3	4,3	21,2
46	AL-SU	CO-9000-27	3,8	3,3	3,8	4,3	27,2
47	AN-AM	CO-18000-39	4,3	3,3	4,3	6,6	39,2
48	AL-SU	CO-9000-39	4,3	3,3	4,3	4,3	39,2
49	AN-AM	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	5,9	39,2
50	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
51	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
52	AN-AM	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	5,9	27,2
53	AN-AM	CO-18000-45*	4,6	4,4	4,6	6,6	45,0
54	AN-AM	GCO-40000-30	5,6	5,6	5,6	7,7	30,0
55	AN-AM	CO-18000-18	4,6	3,3	4,6	6,6	18,2
56	AN-AM	CO-9000-18	4,1	3,3	4,1	5,9	18,2
57	AN-AM	CO-18000-21	4,6	4,4	4,6	6,6	21,2

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO							
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)				H útil
			"a"	"b"	"c"	"h" "d-e"	
58	AN-AM	CO-18000-21	4,3	3,3	4,3	6,6	21,2
59	AN-AM	IC-55000-15*	4,5	5,8	4,5	6,2 - 3,5	15,0
60	AN-AM	CO-27000-30	4,3	5,5	4,3	4,4 - 3,0	30,2
61	AN-AM	CO-27000-18	4,1	5,5	4,1	4,4 - 3,0	18,2
62	AL-SU	CO-7000-24	3,6	5,5	3,6	3,3 - 3,0	24,4
63	AL-AM	CO-9000-21	3,8	5,5	3,8	3,3 - 3,0	21,2
64	AN-AM	GCO-40000-40	6,0	5,6	6,0	5,6 - 3,5	40,0
65	FL - PAS	PAS-IC-55000-25*	6,5	5,8	6,5	4,9 - 3,5	25,0

*Estos apoyos requerirán validación tanto en la parte mecánica como en la de distancias de aislamiento por parte de la empresa suministradora.

5.3 PASO AÉREO SUBTERRÁNEO

El apoyo nº 65 ubicado próximo a SET GRADO es un apoyo de doble circuito de conversión aéreo subterránea, en el mismo se ubicarán además de los elementos correspondientes a la parte aérea las conversiones aéreo subterráneas, ubicadas sobre un soporte a tal efecto por debajo del nivel de la cruceta inferior.

Conexión Línea Aérea de 220 kV

Se instalará una conversión aéreo-subterránea con las siguientes características:

- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de acero galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del terno de cables unipolares.
- Las dimensiones de la bandeja serán de 4,5 x 1,5 veces el diámetro de un cable unipolar.
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.
- Se utilizarán terminales Raychem para la salida de la línea subterránea.
- Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 220 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.
- Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de

aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo. Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas.

- La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.
- Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares. La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contador de descargas.

Las características exigidas serán las siguientes:

Tensión Nominal Red (U):	220 kV
Tensión máxima:	245 kV
Tensión soportada impulsos tipo rayo:	1050 kV
Corriente de descarga nominal:	10 kA
Clase:	3
El aislador de la autoválvula:	polimérico

La puesta a tierra de las autoválvulas se realizará conectando directamente al propio apoyo de entronque aéreo-subterráneo.

- Las cajas de conexión monofásica de intemperie son unas cajas de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/ EN 60529. Dispone de dos prensaestopas; uno para la entrada del cable unipolar conectado a la pantalla del cable de alta en el terminal en su cara superior y el segundo para el cable conectado a la toma de tierra del sistema en su base. El terminal engastado en el conductor del cable de pantalla está soportado mediante un aislador. Ello permite disponer de pantalla aislada para la realización de ensayos o bien mediante una pletina efectuar el puente para conectar directamente la pantalla a tierra. La apertura y cierre de la tapa requiere el uso de llave para evitar la apertura indebida de la misma.
- Las cajas de conexión trifásicas estarán preparadas para instalarse a nivel de suelo y enterradas. Deben permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable. Deberán ser capaces, además, de contener los efectos de un cortocircuito interno. Cumplirán el grado de protección IP68 a 1m de profundidad según IEC 529 (EN 60.529, UNE 20324) e IK10 según EN 50.102.
- Terminales cable aislado. Botellas terminales

Para realizar la conversión aéreo-subterráneo y realizar la conexión al parque exterior con aparamenta convencional será necesario la instalación de seis unidades de botellas terminales de tipo exterior unipolar por fase.

Estas botellas terminales de tipo exterior se instalarán sobre soportes metálicos diseñados específicamente tanto para la sujeción de estas botellas terminales como para la sujeción del cable de potencia en su subida y conexión a dicha botella terminal.

Las características técnicas de estos terminales deberán de ser compatibles con los cables que se instalen, siendo tanto su capacidad de transporte así como con el sistema subterráneo, condiciones de operación de la instalación a la que van destinados y la corriente de cortocircuito soportada ser al menos igual a la del cable de la instalación.

Deberá soportar los esfuerzos termodinámicos tanto para el funcionamiento normal del cable como en cortocircuito. También deberán proporcionar suficiente protección mecánica de la unión en el funcionamiento normal del cable, en cortocircuito y durante los procesos de montaje. Estará provista de la correspondiente conexión de toma de tierra. Se dispondrá de los dispositivos necesarios para garantizar la estanqueidad de la entrada del cable en el terminal.

Número de unidades	6 Uds.
Corriente.....	Alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión asignada.....	220 kV
Tensión mas elevada para el material	245 kV
Tensión de aislamiento a impulso tipo rayo	1.050 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min).....	318 kV.
Altura aproximada del aislador.....	3.230 mm
Material	Porcelana o material sintético (composite).
Línea de fuga mínima a la tensión más elevada fase-fase según nivel de contaminación:	
Nivel II (Medio) según UNE-EN 60071-2.....	20 mm/kV (4.900 mm)

○ Cable aislado.

El cable de potencia debe ser capaz de estar en servicio y soportar las variaciones en tensión y frecuencia de la red de acuerdo a lo establecido en la normativa nacional e internacional vigente.

Las características principales de la red de 220 kV a la cual deberán de operar el cable serán las siguientes:

• Tensión nominal	220 kV
• Tensión máxima	245 kV
• Intensidad de cortocircuito simétrico	40 kA
• Frecuencia nominal	50 Hz

Las características principales del cable de potencia, para el circuito correspondiente a la línea de evacuación, será de cable unipolar de aluminio con las siguientes características:

- **Denominación:** RHZ1-RA+2OL(AS) 127/220 kV 1x800KAI+T95

Cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de aluminio, cuerda compacta redonda 1x800 mm² de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial con

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p style="text-align: center;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="text-align: center;">Nº Colegiado 12937 Improin VISADO Nº 4665-22A DE FECHA 14/12/22 DE FOLIO 142/22 E-VISADO</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

lámina de aluminio solapada, pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de 95 mm² de sección y cubierta exterior de poliolefina no propagadora del incendio (cat.A) y características mecánicas DMZ2

- **Características mecánicas del cable:**

- Aislamiento: XLPE
- Sección conductor/material: 800 mm² (Al)
- Disposición cables: Tresbolillo
- Sección pantalla/material 95 mm² (Al)
- Diámetro conductor (mm) 34,2
- Espesor del aislamiento 19 mm
- Diámetro exterior 88 mm

- **Características eléctricas del cable:**

- Tensión: 127/220 kV
- Tensión máxima soportada, Um (kV) 245 kV
- Tiempo de cortocircuito (seg) 0.5
- Frecuencia de la red (Hz): 50
- Temperatura de servicio del conductor (°C): 90
- Temperatura de servicio de la pantalla (°C): 80
- Temperatura final del conductor en el c.c. (°C): 250
- Temperatura final de la pantalla en el c.c. (°C): 250

- Cable comunicación.

A continuación, se muestra las características del cable de FO. Se deberá garantizar una vida media mayor del cable de 25 años.

Tabla 9: Características CABLE FIBRA ÓPTICA

Número de fibras	48
Diámetro exterior del cable (mm)	≤ 18
Resistencia a la tracción máxima (daN)	≥ 1.000
Masa (kg/km)	≤ 300
Radio de curvatura (mm)	≤ 300
Disposición de tubos	4 tubos de 12 fibras
Humedad relativa	Mínima: 65% hasta 55°C
Margen de Temperatura	-20°C a +90°C
Tipos de Fibra (norma de referencia)	Monomodo convencional (ITU-T G.652.D)

Tabla de características de la FO

5.4 CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN LÍNEA AÉREA

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LA-380 de las siguientes características:

<i>Denominación:</i>	LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
<i>Sección total (mm²):</i>	381,5
<i>Diámetro total (mm):</i>	25,4
<i>Número de hilos de aluminio:</i>	54
<i>Número de hilos de acero:</i>	7
<i>Carga de rotura (kg):</i>	11135
<i>Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):</i>	0,0857
<i>Peso (kg/m):</i>	1,276
<i>Coefficiente de dilatación (°C):</i>	1,93E-5
<i>Módulo de elasticidad (kg/mm²):</i>	7000
<i>Densidad de corriente (A/mm²):</i>	1,88

Los conductores de tierra a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo compuesto OPGW, de las siguientes características:

<i>Denominación:</i>	OPGW-48
<i>Diámetro (mm):</i>	17
<i>Peso (kg/m):</i>	0,624
<i>Sección (mm²):</i>	180
<i>Coefficiente de dilatación (°C):</i>	1,5E-5
<i>Módulo de elasticidad (kg/mm²):</i>	12000
<i>Carga de rotura (kg):</i>	8000
<i>Intensidad de cortocircuito (kA):</i>	a definir en el estudio de cortocircuito
<i>Tipo de fibra:</i>	G-652

5.5 CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. En cruces afectados por el artículo 5.3 de seguridad reforzada, las cadenas deberán cumplir lo especificado en el punto d.2.

Cadena de suspensión (“simples”)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:----- U160BS
- Material:----- Vidrio
- Paso (mm):----- 146
- Diámetro (mm):----- 280
- Línea de fuga (mm):----- 380
- Peso (Kg):----- 6,3
- Carga de rotura (Kg):----- 16000
- Nº de elementos por cadena:----- 16
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):----- 525
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):----- 1165

Las cadenas de aislamiento en suspensión estarán formadas por 16 aisladores de vidrio para 220 kV. El nivel de aislamiento para la cadena de aisladores será:

$$(6080 / 245) = 24.81 \text{ mm/kV}$$

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

Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 2,77

Cadena de amarre (“simple”)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: U160BS
- Material:----- Vidrio
- Paso (mm):----- 146
- Diámetro (mm):----- 280
- Línea de fuga (mm):----- 380
- Peso (Kg):----- 6,3
- Carga de rotura (Kg):----- 16000
- Nº de elementos por cadena:----- 16

- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): ----- 525

- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): ----- 1165

El nivel de aislamiento para la cadena de aisladores será:

$$(6080 / 245) = 24.81 \text{ mm/kV}$$

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

- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): ----- 2,77

- Altura del puente en apoyos de amarre (m): ----- 2,77

- Ángulo de oscilación del puente (°): ----- 20

5.6 HERRAJES Y ACCESORIOS

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.

A continuación se muestran los componentes de los herrajes de amarre y de suspensión respectivamente.

Herraje	Tipo	Fabricante
Grilletes Recto	GN-16T	Arruti
Anilla bola	ABC-16-P	Arruti
Aisladores	U160BS(10)	
Rotula corta	RC-16-P/16	Arruti
Grapa de compresión	EC-380	Arruti

Herraje	Tipo	Fabricante
Grilletes Recto	GN-16T	Arruti
Anilla bola	ABC-16-P	Arruti
Aisladores	U160BS(10)	
Rotula corta	RC-16-P/16	Arruti
Grapa de suspensión	GAS-6/25	Arruti

Tablas herrajes

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- Amortiguadores: Según el RLAT es necesario incluir amortiguadores por un factor EDS mayor de 15 %. El fabricante de los amortiguadores deberá realizar un estudio de amortiguamiento de la línea para definir la instalación y la elección correcta del amortiguador
- Cajas de conexión: En función de la longitud de las bobinas se colocarán las cajas de conexión.
- Contrapesos: En el caso de que por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente.
- Salvapájaros: Como medida preventiva, para evitar la colisión, se instalarán en el cable de tierra (OPGW). Estos accesorios serán espirales de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro y serán de color naranja o blanco, dispuestas como mínimo cada 10 metros lineales

5.7 EMPALMES Y CONEXIONES

5.7.1 CABLES DE FASE

Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 90% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión solo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor. Se utilizarán uniones de compresión o de tipo mecánico (con tornillo)

Las conexiones, que se realizarán mediante conectores de apriete por cuña de presión o petacas con apriete por tornillo, asegurarán continuidad eléctrica del conductor, con una resistencia mecánica reducida

5.7.2 CABLES DE COMUNICACION

Las cajas de distribución proporcionan una conexión y un acceso fácil al enlace óptico, teniendo en consideración el cuidado de la fibra y el cable.

La caja de empalme de rápido acceso proporciona una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales. Estas se instalarán en los propios apoyos de la línea aérea. El número de cajas vendrá determinado por el metraje de las bobinas y por lo tanto se determinará en obra.

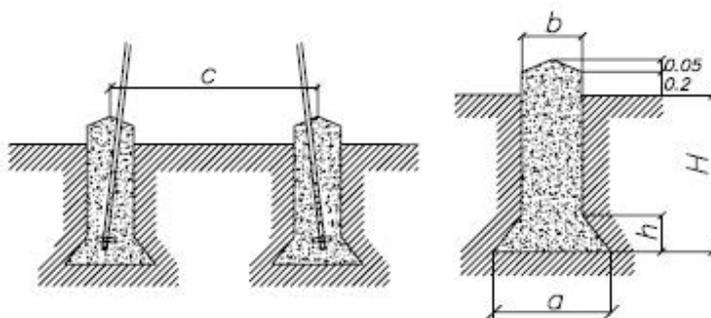
5.8 CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia. Para cada cimentación se colocará una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza de HM-150

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de comprensibilidad. Las obtenidas a continuación se han realizado con una tensión admisible del terreno de 3 kg/cm², un módulo de balasto de 12 kg/cm³, un ángulo de arrancamiento

del terreno de 30°.



Cimentación tetrabloque cuadrada con cueva

A continuación, se muestra una tabla resumen de las cimentaciones de los apoyos de la línea con sus correspondientes medidas.

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO									
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
			a	h	b	H	c		
1	CO-33000-18	Tetrabloque	2	0,6	1,3	3,8	4,85	28,26	29,73
2	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
3	GCO-40000-30	Tetrabloque	2,3	0,85	1,3	3,6	8,32	29,89	31,35
4	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
5	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
6	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
7	GCO-40000-25	Tetrabloque	2,25	0,8	1,3	3,6	7,3	29,25	30,71
8	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
9	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
10	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
11	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
12	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
13	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
14	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
15	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
16	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
17	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
18	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
19	GCO-40000-15	Tetrabloque	2,25	0,8	1,3	3,55	5,27	28,91	30,38
20	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
21	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
22	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
23	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
24	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
25	GCO-40000-15	Tetrabloque	2,25	0,8	1,3	3,55	5,27	28,91	30,38

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y
 COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



PTA LAAT 220KV SET REGADERA - SET EL GRADO									
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
			a	h	b	H	c		
26	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
27	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
28	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
29	GCO-40000-15	Tetrabloque	2,25	0,8	1,3	3,55	5,27	28,91	30,38
30	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
31	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
32	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
33	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
34	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
35	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
36	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
37	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
38	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
39	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
40	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
41	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
42	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
43	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
44	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
45	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
46	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
47	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
48	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
49	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
50	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
51	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
52	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
53	CO-18000-45	Tetrabloque	2,45	1,05	1,4	4,05	5,3	39,47	41,17
54	GCO-40000-30	Tetrabloque	2,3	0,85	1,3	3,6	8,32	29,89	31,35
55	CO-18000-18	Tetrabloque	1,5	0,35	1,1	3,25	4,85	16,42	17,47
56	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
57	CO-18000-21	Tetrabloque	1,55	0,4	1,1	3,25	5,35	16,63	17,68
58	CO-18000-21	Tetrabloque	1,55	0,4	1,1	3,25	5,35	16,63	17,68
59	IC-55000-15	Tetrabloque	2,45	1,05	1,4	4,05	5,3	39,47	41,17
60	CO-27000-30	Tetrabloque	1,9	0,5	1,3	3,65	6,95	26,47	27,94
61	CO-27000-18	Tetrabloque	1,8	0,45	1,3	3,55	4,85	25,32	26,78
62	CO-7000-24	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,6	5,3	8,67	9,37
63	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
64	GCO-40000-40	Tetrabloque	2,35	0,85	1,3	3,6	10,39	30,23	31,69
65	PAS-IC-55000-25	Tetrabloque	2,6	1,2	1,4	4,15	6,97	42,9	44,6

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p style="text-align: center;">  E-VISADO Nº Colegiado: 1937 VISADO Nº: 4665-22A DE FECHA: 14/12/22 DE FORMA Y PROCEDIMIENTO </p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.9 PUESTA A TIERRA

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos. Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T. Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia. Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 50 mm² de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm², atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se considera todos no frecuentados. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.

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

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

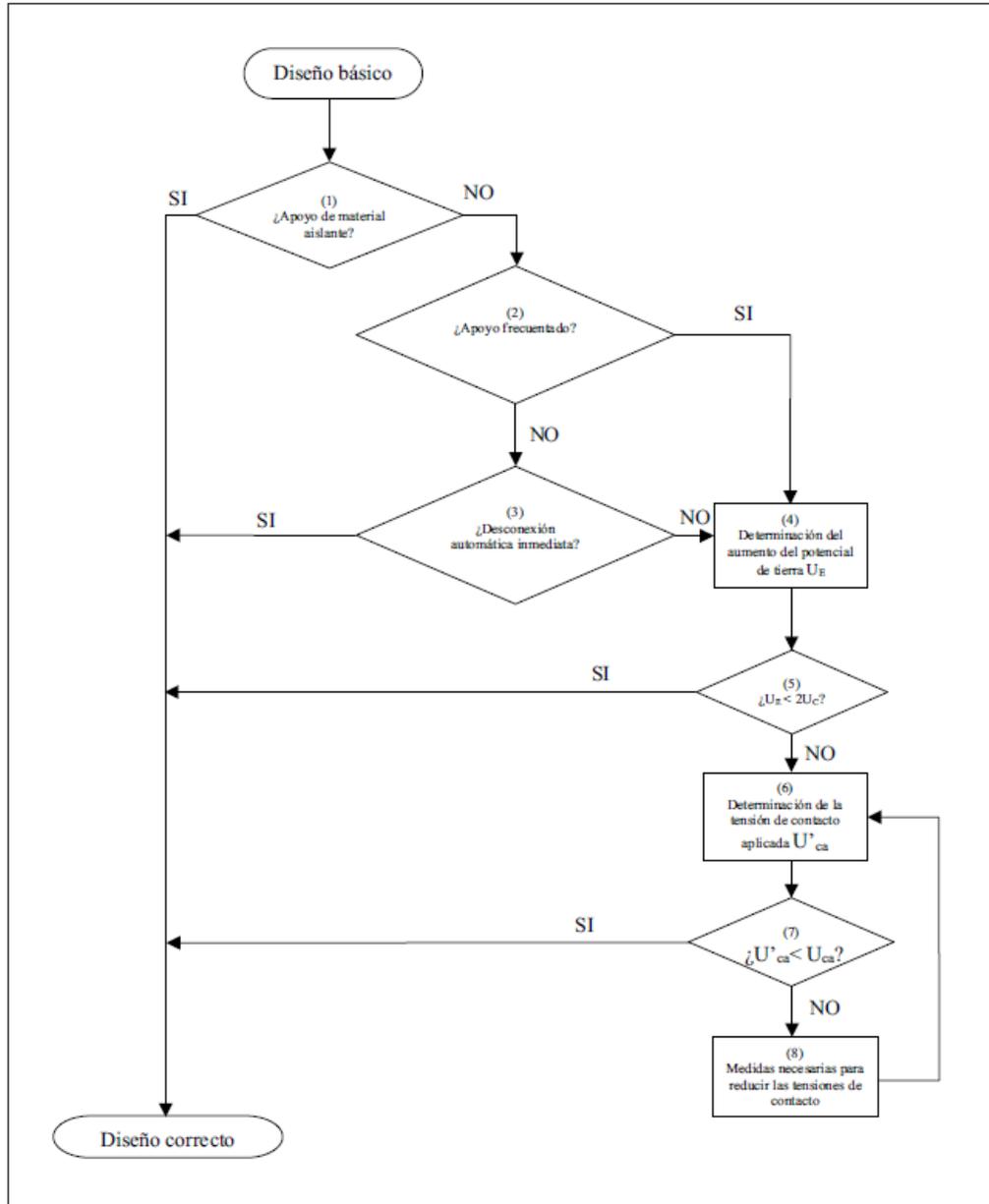
Donde:

ps: Resistividad del terreno (Ωm).

Vca: Tensión de contacto aplicada admisible

Ra1: Resistencia del calzado.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC 07 del RLAT, según se muestra en el siguiente esquema:



Esquema de diseño de puesta a tierra

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

5.10 SEÑALIZACION

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

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

6 CRUZAMIENTOS

6.1 NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS

Cada cruzamiento está definido y descrito textualmente como gráficamente en su correspondiente separata.

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

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.

El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

A continuación, se incluye la tabla base para determinar distancias de aislamiento y se detallan distintos casos de cruzamiento con las distancias de seguridad para este proyecto.

Las distancias de aislamiento eléctrico se determinarán teniendo en cuenta todo lo dispuesto en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 (tabla número 15) según la cual:

- Del: 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.
- Dpp: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

Tensión más elevada de la red (kV)	Del (metros)	Dpp (metros)
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
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas.

6.2 DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA

Este apartado corresponde al punto 5.4.2 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a Del, con un mínimo de 0,2 m.

El valor de Del viene indicado en la tabla 15 de la ITC-LAT-07 en función de la tensión más elevada de la red, siendo Del para líneas de 220kV igual a 1,3 m.

En el caso de cadenas de suspensión se considerará la desviación de la cadena bajo la acción de

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

mitad de presión del viento de 120 km/h.

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

Este apartado corresponde al punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia mínima al terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables vendrá dada por la fórmula.

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 15 de la ITC-LAT-07 en función de la tensión más elevada de la línea. Por tanto, la distancia mínima será de 7m para líneas de 220 kV.

De forma general en toda la línea se tomará una consideración de terrenos en explotación agrícola o ganadera con una altura mínima de 7 metros.

Según el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el Texto Refundido de la ley de Aguas, en todos los cruces la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,30 + 0,01 U,$$

en la que H será la altura mínima en metros, G tendrá el valor de 4,70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables, y U será el valor de la tensión de la línea expresada en kilovoltios.

En cauces no navegables la altura es 7 m + 0.01 por (kV de la línea). Por lo tanto serían 9,20 m.

6.4 LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIÓN

Este apartado corresponde al punto 5.6 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión.

En el cruce con líneas eléctricas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada.

En este caso, la línea proyectada es de tensión superior a las que se cruzan. Se procurará que los cruces se efectúen en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, atendiendo a los criterios que se exponen a continuación.

La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de:

2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.

3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.

4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV.

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

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

Los valores de Del se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

En todos los casos de que las líneas que se cruzan no superen los 2200 kV ($1,5 + 1,7 = 3,2$ m, mínimo 5 m), por lo tanto, se adopta un mínimo para toda la línea de 5 metros.

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Tomando el valor de Dadd que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tensión nominal de la red (kV)	D _{add} (m)
66	2,5
132	3
220	3,5
400	4

Distancias adicionales.

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce resulta de $3,5 + 2 = 5,50$ m para líneas de 220 kV.

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

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Por tanto, esta distancia mínima será $1,5 + 1,7 = 3,2$ m para líneas de 220 kV.

6.5 CARRETERAS, FERROCARRILES, TRANVÍAS Y TROLEBUSES

Este apartado corresponde a los puntos 5.7, 5.8 y 5.9 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar viene dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 7 m.

Para líneas no de categoría especial, Dadd tiene el valor de 6,3 m. y Del se indica en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la red, siendo por tanto la distancia mínima según la ITC-LAT de 8 m para líneas de 220 kV.

6.6 RÍOS Y CANALES NAVEGABLES O FLOTABLES

Este apartado corresponde al punto 5.11 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

La distancia mínima entre los conductores y la superficie del agua, para el máximo nivel que pudiera alcanzar ésta, viene dada por la fórmula:

$$G + Dadd + Del = G + 2,5 + Del \text{ (m)}$$

siendo G el gálibo.

Los valores de Del se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea.

Para líneas de 220 kV de tensión nominal y con gálibo no definido, la distancia mínima según el Reglamento debe ser de (4,7 + 2,5 + 1,70) 8,9 metros.

No hay cruzamientos con ríos o canales navegables.

6.7 DISTANCIAS HORIZONTALES

Para los distintos cruzamientos se observará en la instalación de los apoyos las distancias mínimas horizontales recogidas a continuación, para diferentes casos:

Carreteras del Estado tipo autopistas, autovías y vías rápidas: > 50 metros, 1,5 altura del apoyo.

Carreteras del Estado resto (no rápidas): > 25 metros, 1,5 altura del apoyo.

Ferrocarriles: > 50 metros a explanación, 1,5 altura del apoyo, (zona de protección 70m.).

6.8 PASO POR ZONAS

Bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, 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:

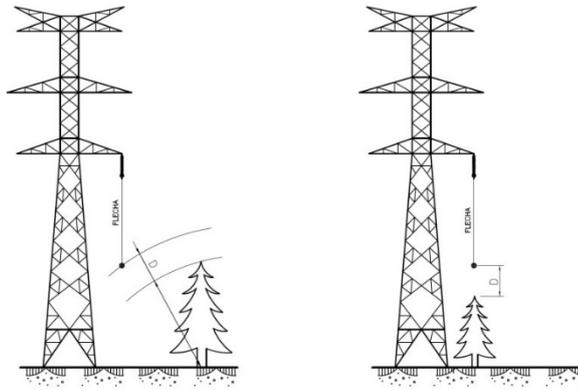
$$Dadd + Del = 1,5 + Del \text{ (m)}$$

con un mínimo de 2 metros. Los valores de Del se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea.

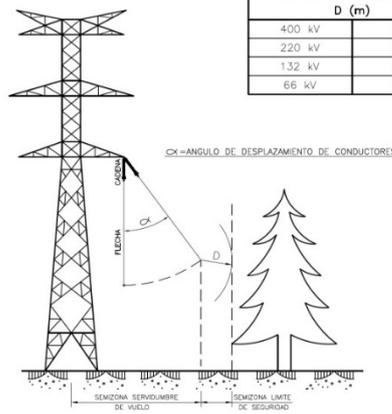
Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá a las distancias explosivas que se indican a continuación, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor de 2,1 m para líneas de 50 kV.

Se adjunta en la presente memoria un croquis en los que se muestra gráficamente lo anteriormente expuesto en este epígrafe.

SERVIDUMBRE DE VUELO
 DISTANCIA EXPLOSIVA



DISTANCIA AL ARBOLADO	
D (m)	
400 kV	4,30
220 kV	3,20
132 kV	2,70
66 kV	2,20



Distancia a arbolado

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

7 AFECCIONES POR ORGANISMO

7.1 AYUNTAMIENTO DE ESTADA

Todas las afecciones de la línea aérea a campos o caminos ubicados en el término municipal de Estada cumplen la distancia vertical mínima indicada en el reglamento (6 m) para líneas aéreas de 220 kV incrementada a 7 m en zonas de cultivo o ganaderas, al ser la altura de todo el trazado superior a los citados 7 m.

Todas las actuaciones que se realicen en el citado termino municipal sobre elementos competencia del ayuntamiento se realizaran de acuerdo a la normativa y las indicaciones correspondientes de los técnicos.

correspondientes de los técnicos.

8 RESUMEN AFECCIONES

APOYOS	AFECCIÓN	Nº	Tipo de Afección	Altura libre	Altura requerida	Distancia horizontal	Distancia horizontal requerida	Coordenada X	Coordenada Y	ORGANISMO	TTMM
2 3	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	1	cruzamiento	17,60	7,00 (9,20)	79,97	5,00	269803	4655449	CHE , COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES Y CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	ESTADILLA
5 6	BARRANCO DE LAS MARCELAS	2	cruzamiento	14,70	7,00 (9,20)	106,39	5,00	269415	4655927	CHE	ESTADILLA
11 12	LAMT E-Distribución	1	cruzamiento	13,83	5,50	12,04	5,00	269557	4657829	E-Distribución	ESTADILLA
14 15	LAMT E-Distribución	2	cruzamiento	23,81	5,50	18,74	5,00	269612	4658685	E-Distribución	ESTADILLA
15 16	LAAT 110 kV ENHER-HEC	1	cruzamiento	7,41-12,57	5,50-3,20	13,86	5,00	269635	4659022	ENHER-HEC	ESTADILLA
18 19	LAMT E-Distribución	3	cruzamiento	7,00	5,50	25,37	5,00	269684	4659829	E-Distribución	ESTADA
21 22	CANAL DE ARIAS I	3	cruzamiento	29,17	7,00 (9,20)	59,03	5,00	269259	4660042	CHE	ESTADA
21 22	CANAL DE ARIAS II	4	cruzamiento	24,22	7,00 (9,20)	55,19	5,00	269138	4660085	CHE	ESTADA
21 22	COLADA DE ESTADILLA A OLVENA	1	cruzamiento	30,30	7,00	--	--	269259	4660042	VVPP-INAGA	ESTADA
21 22	LAAT 66 kV Saltos del Cinca (El Ciego-Monzón)	1	cruzamiento	9,62-4,21	5,50-3,20	62,58	5,00	269247	4660046	Saltos del Cinca	ESTADA
24 25	RÍO CINCA	5	cruzamiento	9,79	7,00 (9,20)	7,69	5,00	270020	4661565	CHE	BARBASTRO-ESTADA
24 25	RIBERAS DEL CINCA EN ESTADA	5	cruzamiento	9,79	7,00	--	--	270020	4661565	MUP-INAGA	ESTADA
24 25	RIBERAS DEL CINCA EN BARBASTRO	5	cruzamiento	9,79	7,00	--	--	270020	4661565	MUP-INAGA	BARBASTRO
25 26	CARRETERA N-123	1	cruzamiento	19,93	8,00	61,40	50,78 (AP25*1,5)	268423	4660632	MITMA	BARBASTRO
27 28	LAAT 25 kV E-Distribución	4	cruzamiento	20,13	5,50	60,31	5,00	268374	4661090	E-Distribución	HOZ Y COSTEAN
27 28	LAAT 66 kV ENHER-HEC	2	cruzamiento	16,49	5,50	16,23	5,00	268345	4661176	ENHER-HEC	HOZ Y COSTEAN
34 35	BARRANCO DE ARIÑO	6	cruzamiento	19,38	7,00 (9,20)	15,70	5,00	269233	4663043	CHE	EL GRADO
34 35	GR 45	1	cruzamiento	15,65	7,00	--	--	269189	4662968	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
37 38	HIC	1	cruzamiento	--	--	--	--	269608	4663684	MEDIO AMBIENTE INAGA	EL GRADO
37 38	BARRANCO DE ARIÑO	7	cruzamiento	47,78	7,00 (9,20)	59,29	5,00	269652	4663753	CHE	EL GRADO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



APOYOS	AFECCIÓN	Nº	Tipo de Afección	Altura libre	Altura requerida	Distancia horizontal	Distancia horizontal requerida	Coordenada X	Coordenada Y	ORGANISMO	TTMM
43 44	BARRANCO DURAFAN	8	cruzamiento	41,53	7,00 (9,20)	112,95	5,00	269878	4665903	CHE	EL GRADO
43 44	LAAT E-Distribución	5	cruzamiento	13,49	5,50	46,98	5,00	269877	4665928	E-Distribución	EL GRADO
47 48	LAAT E-Distribución	6	cruzamiento	11,44	5,50	130,30	5,00	270207	4666836	E-Distribución	EL GRADO
48 49	BARRANCO DE ARIÑO	9	cruzamiento	29,14	7,00 (9,20)	176,08	5,00	270240	4667201	CHE	EL GRADO
48 49	BARRANCO DE MAZARIECO	10	cruzamiento	35,77	7,00 (9,20)	43,95	5,00	270257	4667373	CHE	EL GRADO
49 50	LAAT E-Distribución	7	cruzamiento	20,89	5,50	6,94	5,00	270223	4667732	E-Distribución	EL GRADO
52 53	BARRANCO DE ARIÑO	11	cruzamiento	40,64	7,00 (9,20)	28,89	5,00	270091	4668616	CHE	EL GRADO
52 53	LAAT E-Distribución	8	cruzamiento	11,12	5,50	27,95	5,00	270090	4668633	E-Distribución	EL GRADO
52 53	GR 17	2	cruzamiento	27,20	7,00	--	--	270202	4668634	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
53 54	LAAT REE 220 GRO-MNE	1	cruzamiento	8,46 - 5,81	5,50 - 3,20	35,20	5,50	270062	4668797	REE	EL GRADO
54 55	CARRETERA A-2209	1	cruzamiento	19,50	8,00	78,18	73,28 (AP54*1,5)	270028	4668948	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
55 56	CARRETERA A-2209	2	cruzamiento	12,52	8,00	51,02	46,00 (AP56*1,5)	270148	4669097	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
60 61	BARRANCO SIN NOMBRE	12	cruzamiento	33,87	7,00 (9,20)	70,68	5,00	270901	4669679	CHE	EL GRADO
60 61	CARRETERA A-2210	3	cruzamiento	12,49	8,00	126,94	68,40 (AP60*1,5)	270575	4669894	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
60 61	GR 45	3	cruzamiento	17,76	7,00	--	--	270536	4669862	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
61 62	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	13	cruzamiento	37,11	7,00 (9,20)	48,8	5,00	270830	4670164	CHE	EL GRADO
61 62	VEREDA DE NAVAL A OLVENA	2	cruzamiento	18,33	7,00	--	--	270758	4670064	VVPP-INAGA	EL GRADO
61 62	CARRETERA A-2211	4	cruzamiento	17,48	8,00	59,00	50,39 (AP61*1,5)	270756	4670061	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
61 62	GR 17	4	cruzamiento	21,47	7,00	--	--	270780	4670095	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
63 64	MONOLITO CHE	14	proximidad	--	--	17,84	--	271171	4670473	CHE	EL GRADO
64 65	CARRETERA A-138	5	cruzamiento	29,52	8,00	89,19	85,20 (AP64*1,5)	271229	4670538	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
64 65	LAAT REE 220 GRO-MNE	2	cruzamiento	6,38-6,17	5,50-3,20	35,2	5,00	271214	4670546	REE	EL GRADO
64 65	LAAT E-Distribución	9	cruzamiento	13,05	5,5	119,05	5,00	271237	4670534	E-Distribución	EL GRADO

9 CRONOGRAMA-PLANIFICACIÓN

Para los trabajos de construcción, el plazo de ejecución será de 3 meses, con las siguientes actividades principales:

- Trabajos previos consistentes en labores de replanteo, instalación de casetas de obra, inicio de los trabajos.
- Realización de las cimentaciones de los nuevos apoyos para la derivación.
- Montaje de estructuras e izado de los apoyos para la nueva derivación aérea.
- Tendido del cable LA-380.
- Tendido y conexionado con la línea.
- Energización de la línea eléctrica.

	CRONOGRAMA LÍNEA AÉREA LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO											
	MES 1				MES2				MES 3			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
IMPLANTACIÓN EN OBRA	■	■										
LLEGADA DE LOS ANCLAJES Y TRAMOS DE TORRES		■										
EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE ANCLAJES			■	■	■	■						
LLEGADA APOYOS A OBRA			■	■	■							
MONTAJE DE APOYOS E IZADO				■	■	■	■					
LLEGADA DE CABLE LA-380				■								
LLEGADA DE CABLE OPGW				■								
LLEGADA DE AISLADORES Y HERRAJES					■							
TENDIDO DE CABLE Y AMARRADO						■	■	■	■			
TENDIDO DE OPGW							■	■	■			
COLOCACION DE PUESTA A TIERRA										■	■	
COLOCACIÓN DE AVIFAUNA Y REMATES										■	■	
PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN											■	■

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado 1.937 JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA</p> <p>Improin</p> <p>VISADO Nº 4665-22A DE FERIA 14/12/22 DE INGENIERÍA Y PROYECTOS</p> <p>E-VISADO</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10 CONCLUSIONES

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la línea eléctrica de 220 kV SET Regadera – SET El Grado, solicitando las autorizaciones correspondientes

Noviembre 2022.



José Luis Ovelleiro Medina.
 Ingeniero Industrial.
 Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
 Ingeniería y Proyectos Innovadores
 B-50996719

DOCUMENTO 01. MEMORIA

ÍNDICE

1	OBJETO DEL PROYECTO Y ALCANCE.....	4
1.1	ANTECEDENTES.....	4
1.2	OBJETO DE PROYECTO.....	5
1.3	PROMOTOR.....	5
2	NORMATIVA APLICABLE.....	6
3	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	8
4	DESCRIPCIÓN DE LA LINEA AEREA.....	10
4.1	TRAZADO DE LA LINEA AEREA 220 kV.....	10
4.2	AFECCIONES POR EL PASO DE LA LINEA.....	10
4.3	LISTADO DE ORGANISMOS AFECTADOS.....	12
4.4	AFECCIONES MEDIO AMBIENTALES.....	13
5	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	14
5.1	CARACTERISTICAS GENERALES.....	14
5.2	APOYOS.....	14
5.3	PASO AÉREO SUBTERRÁNEO.....	17
5.4	CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN LÍNEA AÉRA.....	21
5.5	CADENAS DE AISLAMIENTO.....	21
5.6	HERRAJES Y ACCESORIOS.....	23
5.7	EMPALMES Y CONEXIONES.....	24
5.8	CIMENTACIONES.....	24
5.9	PUESTA A TIERRA.....	27
5.10	SEÑALIZACION.....	29
6	CRUZAMIENTOS.....	30
6.1	NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS.....	30
6.2	DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA.....	30
6.3	DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES.....	31
6.4	LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIÓN.....	31
6.5	CARRETERAS, FERROCARRILES, TRANVÍAS Y TROLEBUSES.....	32
6.6	RÍOS Y CANALES NAVEGABLES O FLOTABLES.....	32
6.7	DISTANCIAS HORIZONTALES.....	33
6.8	PASO POR ZONAS.....	33
7	AFECCIONES POR ORGANISMO.....	35
7.1	AYUNTAMIENTO DE ESTADILLA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.2	AYUNTAMIENTO DE ESTADA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.3	AYUNTAMIENTO DE BARBASTRO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.4	AYUNTAMIENTO DE HOZ Y COSTEAN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.5	AYUNTAMIENTO DE EL GRADO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.6	CARRETERAS GOBIERNO DE ARAGÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.7	CHE.....	35
7.8	E-DISTRIBUCIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.9	ENHER-HEC.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.10	MEDIO AMBIENTE INAGA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.11	MITMA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.12	MUP INAGA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

	<p style="text-align: center;"> PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA) </p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

7.13	REE.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.14	SALTOS DEL CINCA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.15	TURISMO GOBIERNO DE ARAGÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.16	VVPP INAGA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.17	COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.18	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
8	RESUMEN AFECCIONES	38
9	CRONOGRAMA-PLANIFICACIÓN	40
10	CONCLUSIONES	41

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
 con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FYNVCHF-JMDX1WMMZ verificable en <https://coiiair.e-gestion.es>

1 OBJETO DEL PROYECTO Y ALCANCE

1.1 ANTECEDENTES

Como consecuencia de la petición realizada por parte de los promotores de las centrales de generación eléctrica de tecnología solar fotovoltaica a instalar en diversos términos municipales de la provincia de Huesca, se realiza el presente proyecto técnico administrativo, con la finalidad de definir parte de las instalaciones de conexión necesaria para poder conectar dichas centrales de generación eléctrica a la red de transporte eléctrico.

Se están desarrollando en la actualidad diversos proyectos de centrales de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica en diversos términos municipales de la provincia de Huesca.

Dichas centrales evacuarán la energía generada a través de nueva subestación colectora, la cual no es objeto de este proyecto. Desde esta subestación saldrá una línea eléctrica en el nivel de tensión de 220 kV, hasta llegar a la SUBESTACION GRADO 220 kV y punto de entrega de la energía. Este criterio de evacuación puede observarse en el siguiente esquema:

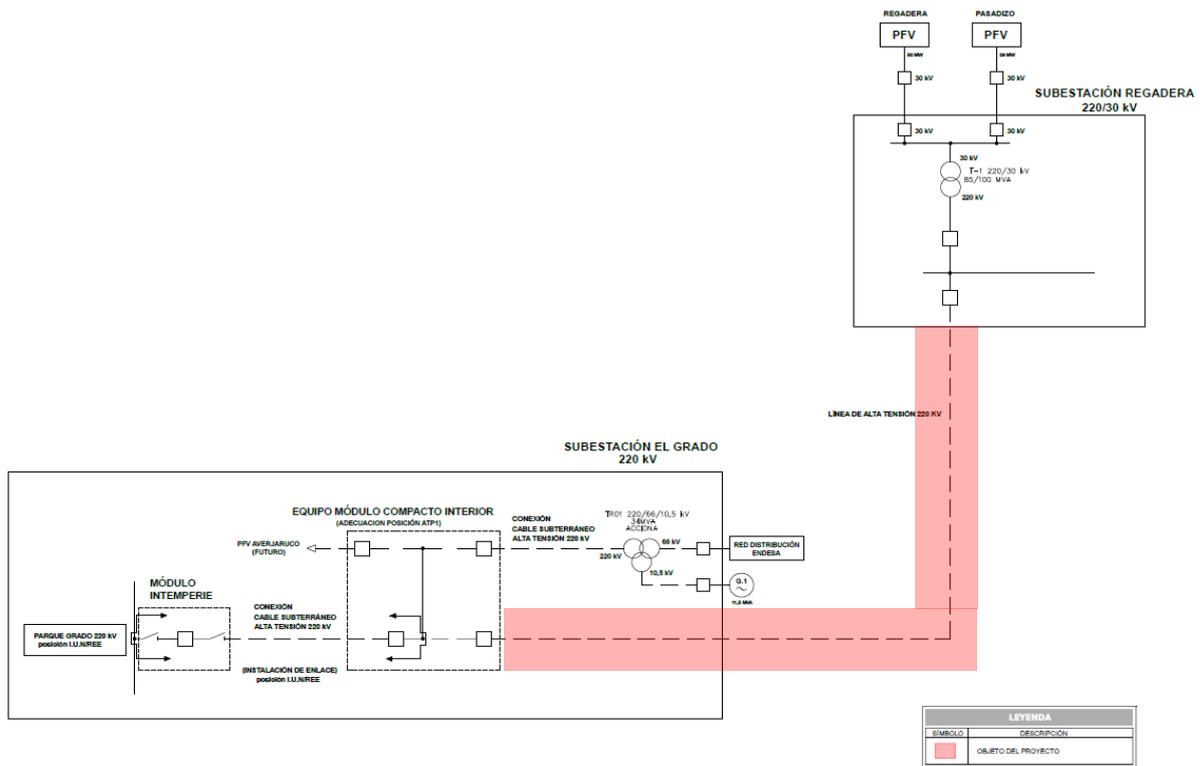


Figura 1. Sistema de conexión. Nudo Grado

Por un principio de eficiencia, minimización de impacto ambiental y reducción de costes hay muchos antecedentes de instalaciones renovables que comparten instalaciones eléctricas de evacuación de energía. En este sentido ha orientado la Administración y la propia Legislación: según establecía el artículo 20.5 del Real Decreto 2818/1998, de 23 diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración: “Siempre que sea posible se procurará que varias instalaciones productoras utilicen las mismas instalaciones de evacuación de la energía eléctrica, aun cuando se trate de titulares distintos”.

Siguiendo el criterio del párrafo anterior, todos titulares de las plantas, han llegado a un acuerdo para desarrollar, explotar y mantener conjuntamente las instalaciones eléctricas colectoras necesarias para la evacuación de estos parques.

1.2 OBJETO DE PROYECTO

El objeto de la presente separata es la descripción de la Línea Aérea de Alta Tensión 220Kv SET REGADERA – SET GRADO, con una longitud total de 17,655 km, que se encuentra en los términos municipales de Estadilla, Estada, Barbastro, Hoz y Costean y El Grado (provincia de Huesca).

La línea estará dividida en dos tramos:

-Tramo 01, tramo de simple circuito (SC): Desde pódico situado en SET Regadera hasta el AP59.

-Tramo 02, tramo de doble circuito (DC): Desde AP 59, en el que se produce el entronque de la LAAT Avejaruco Solar procedente del PFV Avejaruco Solar, hasta AP65, siendo este de conversión aérea subterránea, y conectándose así directamente con la adecuación de posición AT`P1 en la subestación de Grado 220kV.

Con todo ello, se pretende la obtención tanto de la correspondiente Autorización Administrativa Previa como la consiguiente Autorización Administrativa de Construcción.

El presente proyecto se va a tramitar de forma independiente junto con la adecuación de subestación el Grado y la subestación Regadera 30/220 kV pero de forma coordinada con el expediente de la planta fotovoltaica PFV REGADERA SOLAR del promotor REGADERA SOLAR S.L.

La denominación de estas centrales fotovoltaicas, y sus correspondientes potencias nominales son las siguientes:

- Planta Fovoltáica FV REGADERA SOLAR 50 MWn
- Planta Fovoltáica FV PASADIZO SOLAR 39 MWn

Esta nueva infraestructura, recolecta la energía generada por un total de varias centrales de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica, una central de generación eléctrica hidráulica y suministro a la red de distribución local.

1.3 PROMOTOR

El promotor del presente proyecto es:

REGADERA SOLAR, S.L.

Razón SocialRegadera Solar, S.L.
C.I.F.....B-06963268
Domicilio SocialC/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD (28016) Madrid.

A efectos de notificaciones y demás requerimientos se establece como agente interlocutor:

- Persona de contacto: Antonio Sieira Mucientes
- Domicilio: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD (28016) Madrid
- Teléfono de contacto: 910059775
- e-mail: grado@ignis.es

2 NORMATIVA APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes 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.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- 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.

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- 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 medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Decreto 34/2005, de 8 de Febrero, del Gobierno de Aragón.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Ley 1/2021, de 11 de febrero de simplificación administrativa.

3 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea discurrirá por los siguientes Términos Municipales que a continuación se citan:

TERMINO MUNICIPAL
ESTADILLA
ESTADA
BARBASTRO
HOZ Y COSTEAN
EL GRADO

A continuación, se muestran las coordenadas UTM ETRS89 Huso 31:

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO				
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 31 - ETRS89)				
Nº APOYO	DENOMINACIÓN APOYO	SC/DC	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	CO-33000-18	SC	270022,00	4655381,00
2	CO-9000-27	SC	269919,21	4655412,80
3	GCO-40000-30	SC	269660,00	4655493,00
4	CO-9000-18	SC	269580,94	4655633,33
5	CO-9000-21	SC	269481,31	4655810,20
6	CO-9000-21	SC	269326,21	4656085,52
7	GCO-40000-25	SC	269202,00	4656306,00
8	CO-9000-27	SC	269311,88	4656691,59
9	CO-9000-21	SC	269406,89	4657024,97
10	CO-9000-18	SC	269474,13	4657260,92
11	CO-9000-27	SC	269534,00	4657471,00
12	CO-9000-27	SC	269558,12	4657844,93
13	CO-9000-27	SC	269582,07	4658216,01
14	CO-9000-18	SC	269596,48	4658439,38
15	CO-9000-39	SC	269613,38	4658701,38
16	CO-9000-39	SC	269636,32	4659057,03
17	CO-9000-27	SC	269652,95	4659314,72
18	CO-9000-39	SC	269677,16	4659689,94
19	GCO-40000-15	SC	269690,00	4659889,00
20	CO-9000-21	SC	269482,73	4659962,63
21	CO-9000-27	SC	269317,82	4660021,20
22	CO-9000-21	SC	269083,59	4660104,41
23	CO-9000-21	SC	268918,22	4660163,15
24	CO-18000-39	SC	268761,00	4660219,00
25	GCO-40000-15	SC	268422,00	4660556,00
26	CO-9000-21	SC	268425,85	4660800,28
27	CO-18000-39	SC	268428,00	4660937,00

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y
 COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO				
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 31 - ETRS89)				
Nº APOYO	DENOMINACIÓN APOYO	SC/DC	COORDENADA X	COORDENADA Y
28	CO-9000-39	SC	268334,72	4661204,02
29	GCO-40000-15	SC	268268,00	4661395,00
30	CO-9000-18	SC	268380,40	4661586,97
31	CO-9000-27	SC	268613,33	4661984,80
32	CO-9000-18	SC	268760,49	4662236,13
33	CO-9000-27	SC	268886,27	4662450,96
34	CO-9000-27	SC	269058,92	4662745,84
35	CO-9000-27	SC	269253,00	4663077,31
36	CO-9000-39	SC	269436,20	4663390,20
37	CO-9000-27	SC	269536,81	4663562,04
38	CO-18000-39	SC	269706,00	4663851,00
39	CO-9000-18	SC	269763,79	4664144,63
40	CO-9000-27	SC	269824,96	4664455,38
41	CO-9000-27	SC	269929,00	4664984,00
42	CO-9000-39	SC	269907,01	4665384,11
43	CO-9000-39	SC	269884,99	4665784,74
44	CO-18000-39	SC	269872,00	4666021,00
45	CO-9000-21	SC	269973,35	4666235,02
46	CO-9000-27	SC	270092,53	4666486,71
47	CO-18000-39	SC	270194,00	4666701,00
48	CO-9000-39	SC	270223,03	4667012,95
49	CO-9000-39	SC	270264,91	4667463,04
50	CO-9000-39	SC	270219,59	4667755,48
51	CO-9000-39	SC	270143,87	4668244,14
52	CO-9000-27	SC	270091,25	4668583,73
53	CO-18000-45	SC	270087,00	4668772,00
54	GCO-40000-30	SC	269993,00	4668867,00
55	CO-18000-18	SC	270063,12	4669029,90
56	CO-9000-18	SC	270208,67	4669145,60
57	CO-18000-21	SC	270250,02	4669199,95
58	CO-18000-21	SC	270279,00	4669492,00
59	IC-55000-15	DC	270400,72	4669692,15
60	CO-27000-30	DC	270473,00	4669811,00
61	CO-27000-18	DC	270720,11	4670011,90
62	CO-7000-24	DC	270912,27	4670277,23
63	CO-9000-21	DC	271016,72	4670421,46
64	GCO-40000-40	DC	271137,39	4670588,08
65	PAS-IC-55000-25	DC	271345,00	4670474,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FYNVCHF-JMDX1WMMZ verificable en <https://coiilar.e-gestion.es>

4 DESCRIPCIÓN DE LA LINEA AEREA

4.1 TRAZADO DE LA LINEA AEREA 220 kV

La Línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen en SET Regadera y el final en SET Grado.

El origen de la línea aérea será el pórtico situado en SET Regadera, desde donde y a través de varias alineaciones de simple circuito, con una longitud de 16.249 m, llegará al AP 59, donde se incluirá el circuito de la LAT Avejaruco Solar. Desde el AP 59, a través de varias alineaciones de doble circuito, con una longitud de 1.406 m, se llegará al AP65, apoyo de conversión aéreo-subterránea que sirve para realizar la conexión a SET Grado.

4.2 AFECCIONES POR EL PASO DE LA LINEA

Así mismo en el trazado de la línea aérea de 220kV se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o paralelismos:

APOYOS	AFECCIÓN	Nº	ORGANISMO	TTMM
2 3	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	1	CHE , COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES Y CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	ESTADILLA
5 6	BARRANCO DE LAS MARCELAS	2	CHE	ESTADILLA
11 12	LAMT E-Distribución	1	E-Distribución	ESTADILLA
14 15	LAMT E-Distribución	2	E-Distribución	ESTADILLA
15 16	LAAT 110 kV ENHER-HEC	1	ENHER-HEC	ESTADILLA
18 19	LAMT E-Distribución	3	E-Distribución	ESTADA
21 22	CANAL DE ARIAS I	3	CHE	ESTADA
21 22	CANAL DE ARIAS II	4	CHE	ESTADA
21 22	COLADA DE ESTADILLA A OLVENA	1	VVPP-INAGA	ESTADA
21 22	LAAT 66 kV Saltos del Cinca (El Ciego-Monzón)	1	Saltos del Cinca	ESTADA
24 25	RÍO CINCA	5	CHE	BARBASTRO-ESTADA
24 25	RIBERAS DEL CINCA EN ESTADA	5	MUP-INAGA	ESTADA
24 25	RIBERAS DEL CINCA EN BARBASTRO	5	MUP-INAGA	BARBASTRO
25 26	CARRETERA N-123	1	MITMA	BARBASTRO
27 28	LAAT 25 kV E-Distribución	4	E-Distribución	HOZ Y COSTEAN
27 28	LAAT 66 kV ENHER-HEC	2	ENHER-HEC	HOZ Y COSTEAN
34 35	BARRANCO DE ARIÑO	6	CHE	EL GRADO
34 35	GR 45	1	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
37 38	HIC	1	MEDIO AMBIENTE INAGA	EL GRADO
37 38	BARRANCO DE ARIÑO	7	CHE	EL GRADO
43 44	BARRANCO DURAFAN	8	CHE	EL GRADO
43 44	LAAT E-Distribución	5	E-Distribución	EL GRADO
47 48	LAAT E-Distribución	6	E-Distribución	EL GRADO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y
 COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



APOYOS	AFECCIÓN	Nº	ORGANISMO	TTMM
48 49	BARRANCO DE ARIÑO	9	CHE	EL GRADO
48 49	BARRANCO DE MAZARIECO	10	CHE	EL GRADO
49 50	LAAT E-Distribución	7	E-Distribución	EL GRADO
52 53	BARRANCO DE ARIÑO	11	CHE	EL GRADO
52 53	LAAT E-Distribución	8	E-Distribución	EL GRADO
52 53	GR 17	2	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
53 54	LAAT REE 220 GRO-MNE	1	REE	EL GRADO
54 55	CARRETERA A-2209	1	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
55 56	CARRETERA A-2209	2	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
60 61	BARRANCO SIN NOMBRE	12	CHE	EL GRADO
60 61	CARRETERA A-2210	3	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
60 61	GR 45	3	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
61 62	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	13	CHE	EL GRADO
61 62	VEREDA DE NAVAL A OLVENA	2	VVPP-INAGA	EL GRADO
61 62	CARRETERA A-2211	4	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
61 62	GR 17	4	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
63 64	MONOLITO CHE	14	CHE	EL GRADO
64 65	CARRETERA A-138	5	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
64 65	LAAT REE 220 GRO-MNE	2	REE	EL GRADO
64 65	LAAT E-Distribución	9	E-Distribución	EL GRADO

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4.3 LISTADO DE ORGANISMOS AFECTADOS

Durante la redacción del proyecto se han detectado afecciones a los siguientes organismos para cada uno de los cuales se preparará separata individual:

ORGANISMO
<i>ESTADILLA</i>
<i>ESTADA</i>
<i>BARBASTRO</i>
<i>HOZ Y COSTEAN</i>
<i>EL GRADO</i>
<i>CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN</i>
<i>CHE</i>
<i>E-Distribución</i>
<i>ENHER-HEC</i>
<i>MEDIO AMBIENTE INAGA</i>
<i>MITMA</i>
<i>MUP-INAGA</i>
<i>REE</i>
<i>SALTOS DEL CINCA</i>
<i>TURISMO ARAGÓN</i>
<i>VVPP-INAGA</i>
<i>COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES</i>
<i>CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA</i>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

4.4 AFECCIONES MEDIO AMBIENTALES

Se ha prestado una especial atención al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Las medidas protectoras y correctoras que se han tenido en cuenta para minimizar la afección medioambiental son las siguientes:

- La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor.
- No se instalará ningún puente para el paso de conductores por encima de la cabeza de los apoyos.
- Tanto los conductores de fase a utilizar, denominados LA-380, de aluminio con alma de acero, de diámetro 25,4 mm, así como el cable de Comunicación denominado OPGW con un diámetro de 17,00 mm, los hacen fácilmente visibles para evitar la colisión de las aves. Sin embargo se prevé instalar dispositivos salvapájaros en el cable de tierra y/o comunicación cada 10 m.
- La señalización del tendido eléctrico se realizará inmediatamente después del izado y tensado de los hilos conductores, estableciéndose un plazo máximo de 5 días entre la instalación de los hilos conductores y su balizamiento.

Las medidas a tomar con respecto a terrenos serán:

- Todos los movimientos de tierra se ejecutarán con riguroso respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas. Para ello se han ubicado los apoyos de la línea, siempre que ha sido posible, en terrenos de cultivo.
- Se aprovecharán al máximo los caminos existentes para la construcción y el montaje.
- Se ha evitado ubicar apoyos en taludes y en caso necesario se ha efectuado en la parte más baja del talud.
- Se prevé la instalación de una campa para acopio y servicios auxiliares relacionados con la construcción de la línea, próxima a la SET Regadera.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

5 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

5.1 CARACTERISTICAS GENERALES

La línea objeto de este proyecto tiene las siguientes características generales:

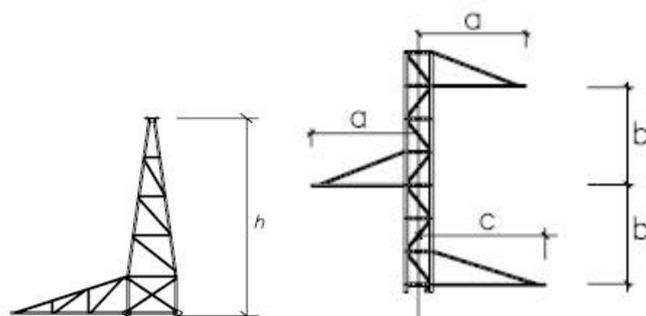
Tensión nominal	220 kV
Potencia máxima admisible	257 MW
Nº de circuitos	Tramo 01, SC (SET REGADERA – AP59): 1 de 220 kV Tramo 02, DC (AP59 – AP65): 2 de 220 kV
Nº de conductores por fase	1
Disposición conductores	Tramo 01, SC (SET REGADERA – AP59): Tresbolillo SC Tramo 02, DC (AP59 – AP65): Doble circuito DC
Longitud de la línea	Tramo 01, SC (SET REGADERA – AP59): 16.249 m Tramo 02, DC (AP59 – AP65): 1.406 m
Conductores por circuito	Al-Ac LA-380
Cables de tierra	Tramo 01, SC (SET REGADERA – AP59): 1 cable compuesto OPGW Tramo 02, DC (AP59 – AP65): 2 cables compuestos OPGW
Apoyos	Metálicos de Celosía
Aisladores	De vidrio
Clasificación según la altitud	Zona A
Clasificación según la tensión	Primera categoría
Plazo de ejecución	3 meses

5.2 APOYOS

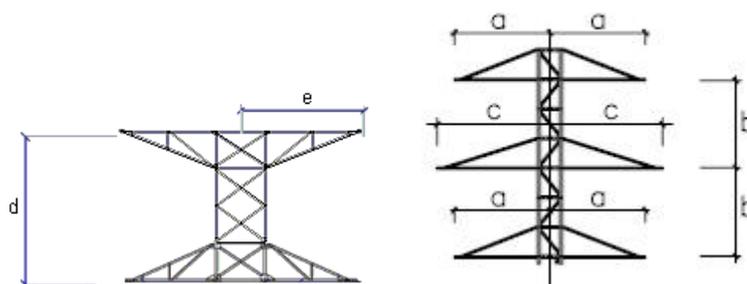
Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía.

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.



Tipo de armado simple circuito



Tipo de armado doble circuito

A continuación, se indica un listado con el tipo de apoyo utilizado con sus dimensiones:

PTA LAAT 220KV SET REGADERA - SET EL GRADO							
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)				
			"a"	"b"	"c"	"h" "d-e"	H útil
1	FL	CO-33000-18	3,8	3,3	3,8	5,9	18,2
2	AL-SU	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	4,3	27,2
3	AN-AM	GCO-40000-30	5,6	5,6	5,6	7,7	30,0
4	AL-SU	CO-9000-18	4,6	3,3	4,6	4,3	18,2
5	AL-SU	CO-9000-21	4,1	3,3	4,1	4,3	21,2
6	AL-SU	CO-9000-21	4,6	3,3	4,6	4,3	21,2
7	AN-AM	GCO-40000-25	5,6	5,6	5,6	7,7	25,0
8	AL-SU	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	4,3	27,2
9	AL-SU	CO-9000-21	4,1	3,3	4,1	4,3	21,2
10	AL-SU	CO-9000-18	4,9	3,3	4,9	4,3	18,2
11	AN-AM	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	5,9	27,2
12	AL-SU	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	4,3	27,2
13	AL-SU	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	4,3	27,2
14	AL-AM	CO-9000-18	3,8	3,3	3,8	5,9	18,2
15	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
16	AL-SU	CO-9000-39	3,8	3,3	3,8	4,3	39,2
17	AL-SU	CO-9000-27	4,6	3,3	4,6	4,3	27,2

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO

Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)				
			"a"	"b"	"c"	"h" "d-e"	H útil
18	AL-SU	CO-9000-39	3,6	3,3	3,6	4,3	39,2
19	AN-AM	GCO-40000-15	6,0	5,6	6,0	7,7	15,0
20	AL-SU	CO-9000-21	3,8	3,3	3,8	4,3	21,2
21	AL-SU	CO-9000-27	3,6	3,3	3,6	4,3	27,2
22	AL-AM	CO-9000-21	3,8	3,3	3,8	5,9	21,2
23	AL-AM	CO-9000-21	3,8	3,3	3,8	5,9	21,2
24	AN-AM	CO-18000-39	4,3	3,3	4,3	6,6	39,2
25	AN-AM	GCO-40000-15	5,6	5,6	5,6	7,7	15,0
26	AL-AM	CO-9000-21	3,8	3,3	3,8	5,9	21,2
27	AN-AM	CO-18000-39	4,3	3,3	4,3	6,6	39,2
28	AL-SU	CO-9000-39	4,6	3,3	4,6	4,3	39,2
29	AN-AM	GCO-40000-15	5,6	5,6	5,6	7,7	15,0
30	AL-SU	CO-9000-18	4,1	3,3	4,1	4,3	18,2
31	AL-SU	CO-9000-27	3,8	3,3	3,8	4,3	27,2
32	AL-AM	CO-9000-18	3,8	3,3	3,8	5,9	18,2
33	AL-SU	CO-9000-27	3,6	3,3	3,6	4,3	27,2
34	AL-SU	CO-9000-27	4,3	3,3	4,3	4,3	27,2
35	AL-SU	CO-9000-27	4,3	3,3	4,3	4,3	27,2
36	AL-SU	CO-9000-39	3,8	3,3	3,8	4,3	39,2
37	AL-SU	CO-9000-27	4,3	3,3	4,3	4,3	27,2
38	AN-AM	CO-18000-39	4,3	3,3	4,3	6,6	39,2
39	AL-AM	CO-9000-18	3,8	3,3	3,8	5,9	18,2
40	AL-SU	CO-9000-27	3,6	3,3	3,6	4,3	27,2
41	AN-AM	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	5,9	27,2
42	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
43	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
44	AN-AM	CO-18000-39	4,6	4,4	4,6	6,6	39,2
45	AL-SU	CO-9000-21	4,3	3,3	4,3	4,3	21,2
46	AL-SU	CO-9000-27	3,8	3,3	3,8	4,3	27,2
47	AN-AM	CO-18000-39	4,3	3,3	4,3	6,6	39,2
48	AL-SU	CO-9000-39	4,3	3,3	4,3	4,3	39,2
49	AN-AM	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	5,9	39,2
50	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
51	AL-SU	CO-9000-39	4,1	3,3	4,1	4,3	39,2
52	AN-AM	CO-9000-27	4,1	3,3	4,1	5,9	27,2
53	AN-AM	CO-18000-45*	4,6	4,4	4,6	6,6	60,0
54	AN-AM	GCO-40000-30	5,6	5,6	5,6	7,7	30,0
55	AN-AM	CO-18000-18	4,6	3,3	4,6	6,6	18,2
56	AN-AM	CO-9000-18	4,1	3,3	4,1	5,9	18,2
57	AN-AM	CO-18000-21	4,6	4,4	4,6	6,6	21,2

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO							
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)				H útil
			"a"	"b"	"c"	"h" "d-e"	
58	AN-AM	CO-18000-21	4,3	3,3	4,3	6,6	21,2
59	AN-AM	IC-55000-15*	4,5	5,8	4,5	6,2 - 3,5	15,0
60	AN-AM	CO-27000-30	4,3	5,5	4,3	4,4 - 3,0	30,2
61	AN-AM	CO-27000-18	4,1	5,5	4,1	4,4 - 3,0	18,2
62	AL-SU	CO-7000-24	3,6	5,5	3,6	3,3 - 3,0	24,4
63	AL-AM	CO-9000-21	3,8	5,5	3,8	3,3 - 3,0	21,2
64	AN-AM	GCO-40000-40	6,0	5,6	6,0	5,6 - 3,5	40,0
65	FL - PAS	PAS-IC-55000-25*	6,5	5,8	6,5	4,9 - 3,5	25,0

*Estos apoyos requerirán validación tanto en la parte mecánica como en la de distancias de aislamiento por parte de la empresa suministradora.

5.3 PASO AÉREO SUBTERRÁNEO

El apoyo nº 65 ubicado próximo a SET GRADO es un apoyo de doble circuito de conversión aéreo subterránea, en el mismo se ubicarán además de los elementos correspondientes a la parte aérea las conversiones aéreo subterráneas, ubicadas sobre un soporte a tal efecto por debajo del nivel de la cruceta inferior.

Conexión Línea Aérea de 220 kV

Se instalará una conversión aéreo-subterránea con las siguientes características:

- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de acero galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del terno de cables unipolares.
- Las dimensiones de la bandeja serán de 4,5 x 1,5 veces el diámetro de un cable unipolar.
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.
- Se utilizarán terminales Raychem para la salida de la línea subterránea.
- Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 220 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.
- Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo. Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas.

- La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.
- Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares. La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contador de descargas.

Las características exigidas serán las siguientes:

Tensión Nominal Red (U):	220 kV
Tensión máxima:	245 kV
Tensión soportada impulsos tipo rayo:	1050 kV
Corriente de descarga nominal:	10 kA
Clase:	3
El aislador de la autoválvula:	polimérico

La puesta a tierra de las autoválvulas se realizará conectando directamente al propio apoyo de entronque aéreo-subterráneo.

- Las cajas de conexión monofásica de intemperie son unas cajas de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/ EN 60529. Dispone de dos prensaestopas; uno para la entrada del cable unipolar conectado a la pantalla del cable de alta en el terminal en su cara superior y el segundo para el cable conectado a la toma de tierra del sistema en su base. El terminal engastado en el conductor del cable de pantalla está soportado mediante un aislador. Ello permite disponer de pantalla aislada para la realización de ensayos o bien mediante una pletina efectuar el puente para conectar directamente la pantalla a tierra. La apertura y cierre de la tapa requiere el uso de llave para evitar la apertura indebida de la misma.
- Las cajas de conexión trifásicas estarán preparadas para instalarse a nivel de suelo y enterradas. Deben permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable. Deberán ser capaces, además, de contener los efectos de un cortocircuito interno. Cumplirán el grado de protección IP68 a 1m de profundidad según IEC 529 (EN 60.529, UNE 20324) e IK10 según EN 50.102.
- Terminales cable aislado. Botellas terminales

Para realizar la conversión aéreo-subterráneo y realizar la conexión al parque exterior con aparamenta convencional será necesario la instalación de seis unidades de botellas terminales de tipo exterior unipolar por fase.

Estas botellas terminales de tipo exterior se instalarán sobre soportes metálicos diseñados específicamente tanto para la sujeción de estas botellas terminales como para la sujeción del cable de potencia en su subida y conexión a dicha botella terminal.

Las características técnicas de estos terminales deberán de ser compatibles con los cables que se instalen, siendo tanto su capacidad de transporte así como con el sistema subterráneo, condiciones de operación de la instalación a la que van destinados y la corriente de cortocircuito soportada ser al menos igual a la del cable de la instalación.

Deberá soportar los esfuerzos termodinámicos tanto para el funcionamiento normal del cable como en cortocircuito. También deberán proporcionar suficiente protección mecánica de la unión en el funcionamiento normal del cable, en cortocircuito y durante los procesos de montaje. Estará provista de la correspondiente conexión de toma de tierra. Se dispondrá de los dispositivos necesarios para garantizar la estanqueidad de la entrada del cable en el terminal.

Número de unidades	6 Uds.
Corriente.....	Alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión asignada.....	220 kV
Tensión mas elevada para el material	245 kV
Tensión de aislamiento a impulso tipo rayo	1.050 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min)	318 kV.
Altura aproximada del aislador.....	3.230 mm
Material	Porcelana o material sintético (composite).
Línea de fuga mínima a la tensión más elevada fase-fase según nivel de contaminación:	
Nivel II (Medio) según UNE-EN 60071-2.....	20 mm/kV (4.900 mm)

○ Cable aislado.

El cable de potencia debe ser capaz de estar en servicio y soportar las variaciones en tensión y frecuencia de la red de acuerdo a lo establecido en la normativa nacional e internacional vigente.

Las características principales de la red de 220 kV a la cual deberán de operar el cable serán las siguientes:

• Tensión nominal	220 kV
• Tensión máxima	245 kV
• Intensidad de cortocircuito simétrico	40 kA
• Frecuencia nominal	50 Hz

Las características principales del cable de potencia, para el circuito correspondiente a la línea de evacuación, será de cable unipolar de aluminio con las siguientes características:

- **Denominación:** RHZ1-RA+2OL(AS) 127/220 kV 1x800KAI+T95

Cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de aluminio, cuerda compacta redonda 1x800 mm² de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial con

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado 12937</p> <p>VISADO Nº 4665-22A</p> <p>DE FOLIO 442/22</p> <p>E-VISADO</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

lámina de aluminio solapada, pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de 95 mm² de sección y cubierta exterior de poliolefina no propagadora del incendio (cat.A) y características mecánicas DMZ2

- **Características mecánicas del cable:**

- Aislamiento: XLPE
- Sección conductor/material: 800 mm² (Al)
- Disposición cables: Tresbolillo
- Sección pantalla/material 95 mm² (Al)
- Diámetro conductor (mm) 34,2
- Espesor del aislamiento 19 mm
- Diámetro exterior 88 mm

- **Características eléctricas del cable:**

- Tensión: 127/220 kV
- Tensión máxima soportada, Um (kV) 245 kV
- Tiempo de cortocircuito (seg) 0.5
- Frecuencia de la red (Hz): 50
- Temperatura de servicio del conductor (°C): 90
- Temperatura de servicio de la pantalla (°C): 80
- Temperatura final del conductor en el c.c. (°C): 250
- Temperatura final de la pantalla en el c.c. (°C): 250

- Cable comunicación.

A continuación, se muestra las características del cable de FO. Se deberá garantizar una vida media mayor del cable de 25 años.

Tabla 9: Características CABLE FIBRA ÓPTICA

Número de fibras	48
Diámetro exterior del cable (mm)	≤ 18
Resistencia a la tracción máxima (daN)	≥ 1.000
Masa (kg/km)	≤ 300
Radio de curvatura (mm)	≤ 300
Disposición de tubos	4 tubos de 12 fibras
Humedad relativa	Mínima: 65% hasta 55°C
Margen de Temperatura	-20°C a +90°C
Tipos de Fibra (norma de referencia)	Monomodo convencional (ITU-T G.652.D)

Tabla de características de la FO

5.4 CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN LÍNEA AÉREA

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LA-380 de las siguientes características:

<i>Denominación:</i>	LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
<i>Sección total (mm²):</i>	381,5
<i>Diámetro total (mm):</i>	25,4
<i>Número de hilos de aluminio:</i>	54
<i>Número de hilos de acero:</i>	7
<i>Carga de rotura (kg):</i>	11135
<i>Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):</i>	0,0857
<i>Peso (kg/m):</i>	1,276
<i>Coefficiente de dilatación (°C):</i>	1,93E-5
<i>Módulo de elasticidad (kg/mm²):</i>	7000
<i>Densidad de corriente (A/mm²):</i>	1,88

Los conductores de tierra a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo compuesto OPGW, de las siguientes características:

<i>Denominación:</i>	OPGW-48
<i>Diámetro (mm):</i>	17
<i>Peso (kg/m):</i>	0,624
<i>Sección (mm²):</i>	180
<i>Coefficiente de dilatación (°C):</i>	1,5E-5
<i>Módulo de elasticidad (kg/mm²):</i>	12000
<i>Carga de rotura (kg):</i>	8000
<i>Intensidad de cortocircuito (kA):</i>	a definir en el estudio de cortocircuito
<i>Tipo de fibra</i>	G-652

5.5 CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. En cruces afectados por el artículo 5.3 de seguridad reforzada, las cadenas deberán cumplir lo especificado en el punto d.2.

Cadena de suspensión (“simples”)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: ----- U160BS
- Material: ----- Vidrio
- Paso (mm): ----- 146
- Diámetro (mm): ----- 280
- Línea de fuga (mm): ----- 380
- Peso (Kg): ----- 6,3
- Carga de rotura (Kg): ----- 16000
- Nº de elementos por cadena: ----- 16
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): ----- 525
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): ----- 1165

Las cadenas de aislamiento en suspensión estarán formadas por 16 aisladores de vidrio para 220 kV. El nivel de aislamiento para la cadena de aisladores será:

$$(6080 / 245) = 24.81 \text{ mm/kV}$$

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

Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 2,77

Cadena de amarre (“simple”)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: U160BS
- Material: ----- Vidrio
- Paso (mm): ----- 146
- Diámetro (mm): ----- 280
- Línea de fuga (mm): ----- 380
- Peso (Kg): ----- 6,3
- Carga de rotura (Kg): ----- 16000
- Nº de elementos por cadena: ----- 16

- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):----- 525

- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): ----- 1165

El nivel de aislamiento para la cadena de aisladores será:

$$(6080 / 245) = 24.81 \text{ mm/kV}$$

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

- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m):-----2,77

- Altura del puente en apoyos de amarre (m): -----2,77

- Ángulo de oscilación del puente (°): ----- 20

5.6 HERRAJES Y ACCESORIOS

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.

A continuación se muestran los componentes de los herrajes de amarre y de suspensión respectivamente.

Herraje	Tipo	Fabricante
Grilletes Recto	GN-16T	Arruti
Anilla bola	ABC-16-P	Arruti
Aisladores	U160BS(10)	
Rotula corta	RC-16-P/16	Arruti
Grapa de compresión	EC-380	Arruti

Herraje	Tipo	Fabricante
Grilletes Recto	GN-16T	Arruti
Anilla bola	ABC-16-P	Arruti
Aisladores	U160BS(10)	
Rotula corta	RC-16-P/16	Arruti
Grapa de suspensión	GAS-6/25	Arruti

Tablas herrajes

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- Amortiguadores: Según el RLAT es necesario incluir amortiguadores por un factor EDS mayor de 15 %. El fabricante de los amortiguadores deberá realizar un estudio de amortiguamiento de la línea para definir la instalación y la elección correcta del amortiguador
- Cajas de conexión: En función de la longitud de las bobinas se colocarán las cajas de conexión.
- Contrapesos: En el caso de que por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente.
- Salvapájaros: Como medida preventiva, para evitar la colisión, se instalarán en el cable de tierra (OPGW). Estos accesorios serán espirales de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro y serán de color naranja o blanco, dispuestas como mínimo cada 10 metros lineales

5.7 EMPALMES Y CONEXIONES

5.7.1 CABLES DE FASE

Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 90% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión solo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor. Se utilizarán uniones de compresión o de tipo mecánico (con tornillo)

Las conexiones, que se realizarán mediante conectores de apriete por cuña de presión o petacas con apriete por tornillo, asegurarán continuidad eléctrica del conductor, con una resistencia mecánica reducida

5.7.2 CABLES DE COMUNICACION

Las cajas de distribución proporcionan una conexión y un acceso fácil al enlace óptico, teniendo en consideración el cuidado de la fibra y el cable.

La caja de empalme de rápido acceso proporciona una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales. Estas se instalarán en los propios apoyos de la línea aérea. El número de cajas vendrá determinado por el metraje de las bobinas y por lo tanto se determinará en obra.

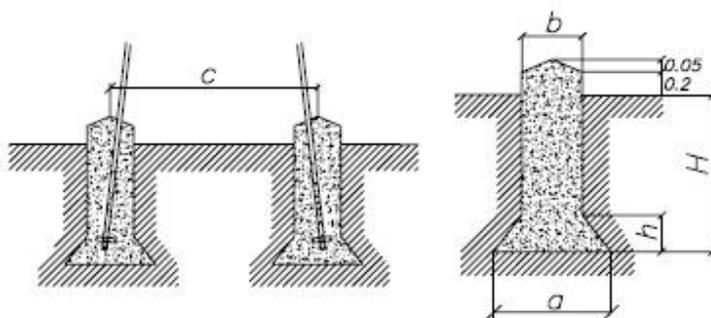
5.8 CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia. Para cada cimentación se colocará una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza de HM-150

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de comprensibilidad. Las obtenidas a continuación se han realizado con una tensión admisible del terreno de 3 kg/cm², un módulo de balasto de 12 kg/cm³, un ángulo de arrancamiento

del terreno de 30°.



Cimentación tetrabloque cuadrada con cueva

A continuación, se muestra una tabla resumen de las cimentaciones de los apoyos de la línea con sus correspondientes medidas.

PTA LAAT 220kV SET REGADERA - SET EL GRADO									
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
			a	h	b	H	c		
1	CO-33000-18	Tetrabloque	2	0,6	1,3	3,8	4,85	28,26	29,73
2	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
3	GCO-40000-30	Tetrabloque	2,3	0,85	1,3	3,6	8,32	29,89	31,35
4	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
5	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
6	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
7	GCO-40000-25	Tetrabloque	2,25	0,8	1,3	3,6	7,3	29,25	30,71
8	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
9	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
10	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
11	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
12	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
13	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
14	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
15	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
16	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
17	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
18	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
19	GCO-40000-15	Tetrabloque	2,25	0,8	1,3	3,55	5,27	28,91	30,38
20	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
21	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
22	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
23	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
24	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
25	GCO-40000-15	Tetrabloque	2,25	0,8	1,3	3,55	5,27	28,91	30,38

PTA LAAT 220KV SET REGADERA - SET EL GRADO									
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
			a	h	b	H	c		
26	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
27	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
28	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
29	GCO-40000-15	Tetrabloque	2,25	0,8	1,3	3,55	5,27	28,91	30,38
30	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
31	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
32	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
33	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
34	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
35	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
36	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
37	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
38	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
39	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
40	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
41	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
42	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
43	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
44	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
45	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
46	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
47	CO-18000-39	Tetrabloque	1,65	0,45	1,1	3,4	8,5	17,73	18,77
48	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
49	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
50	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
51	CO-9000-39	Tetrabloque	1,25	0,35	0,9	2,8	8,5	9,57	10,27
52	CO-9000-27	Tetrabloque	1,25	0,3	0,9	2,5	6,4	8,53	9,23
53	CO-18000-45	Tetrabloque	2,45	1,05	1,4	4,05	5,3	39,47	41,17
54	GCO-40000-30	Tetrabloque	2,3	0,85	1,3	3,6	8,32	29,89	31,35
55	CO-18000-18	Tetrabloque	1,5	0,35	1,1	3,25	4,85	16,42	17,47
56	CO-9000-18	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
57	CO-18000-21	Tetrabloque	1,55	0,4	1,1	3,25	5,35	16,63	17,68
58	CO-18000-21	Tetrabloque	1,55	0,4	1,1	3,25	5,35	16,63	17,68
59	IC-55000-15	Tetrabloque	2,45	1,05	1,4	4,05	5,3	39,47	41,17
60	CO-27000-30	Tetrabloque	1,9	0,5	1,3	3,65	6,95	26,47	27,94
61	CO-27000-18	Tetrabloque	1,8	0,45	1,3	3,55	4,85	25,32	26,78
62	CO-7000-24	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,6	5,3	8,67	9,37
63	CO-9000-21	Tetrabloque	1,15	0,25	0,9	2,55	5,35	8,51	9,21
64	GCO-40000-40	Tetrabloque	2,35	0,85	1,3	3,6	10,39	30,23	31,69
65	PAS-IC-55000-25	Tetrabloque	2,6	1,2	1,4	4,15	6,97	42,9	44,6

5.9 PUESTA A TIERRA

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos. Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T. Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia. Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 50 mm² de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm², atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se considera todos no frecuentados. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.

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

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

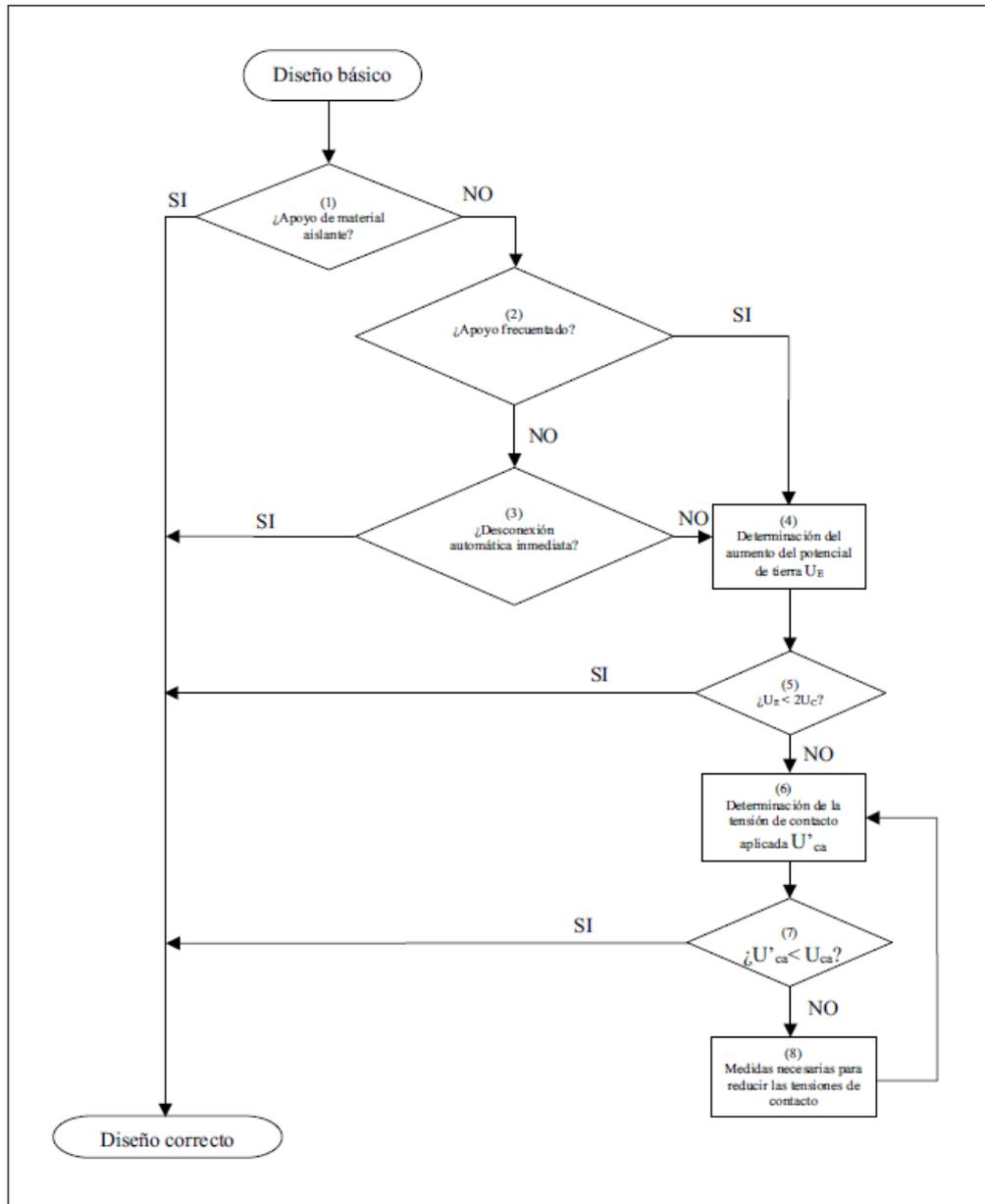
Donde:

ps: Resistividad del terreno (Ωm).

Vca: Tensión de contacto aplicada admisible

Ra1: Resistencia del calzado.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC 07 del RLAT, según se muestra en el siguiente esquema:



Esquema de diseño de puesta a tierra

	<p style="text-align: center;"> PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA) </p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

5.10 SEÑALIZACION

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

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

6 CRUZAMIENTOS

6.1 NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS

Cada cruzamiento está definido y descrito textualmente como gráficamente en su correspondiente separata.

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

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.

El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

A continuación, se incluye la tabla base para determinar distancias de aislamiento y se detallan distintos casos de cruzamiento con las distancias de seguridad para este proyecto.

Las distancias de aislamiento eléctrico se determinarán teniendo en cuenta todo lo dispuesto en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 (tabla número 15) según la cual:

- Del: 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.
- Dpp: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

Tensión más elevada de la red (kV)	Del (metros)	Dpp (metros)
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
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas.

6.2 DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA

Este apartado corresponde al punto 5.4.2 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a Del, con un mínimo de 0,2 m.

El valor de Del viene indicado en la tabla 15 de la ITC-LAT-07 en función de la tensión más elevada de la red, siendo Del para líneas de 220kV igual a 1,3 m.

En el caso de cadenas de suspensión se considerará la desviación de la cadena bajo la acción de

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado 1937</p> <p>Improin</p> <p>VISADO Nº 4665-22A</p> <p>DE FECHA 14/12/22</p> <p>E-VISADO</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

mitad de presión del viento de 120 km/h.

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

Este apartado corresponde al punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia mínima al terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables vendrá dada por la fórmula.

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 15 de la ITC-LAT-07 en función de la tensión más elevada de la línea. Por tanto, la distancia mínima será de 7m para líneas de 220 kV.

De forma general en toda la línea se tomará una consideración de terrenos en explotación agrícola o ganadera con una altura mínima de 7 metros.

Según el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el Texto Refundido de la ley de Aguas, en todos los cruces la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,30 + 0,01 U,$$

en la que H será la altura mínima en metros, G tendrá el valor de 4,70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables, y U será el valor de la tensión de la línea expresada en kilovoltios.

En cauces no navegables la altura es 7 m + 0.01 por (kV de la línea). Por lo tanto serían 9,20 m.

6.4 LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIÓN

Este apartado corresponde al punto 5.6 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión.

En el cruce con líneas eléctricas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada.

En este caso, la línea proyectada es de tensión superior a las que se cruzan. Se procurará que los cruces se efectúen en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, atendiendo a los criterios que se exponen a continuación.

La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de:

2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.

3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.

4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV.

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

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

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

En todos los casos de que las líneas que se cruzan no superen los 2200 kV ($1,5 + 1,7 = 3,2$ m, mínimo 5 m), por lo tanto, se adopta un mínimo para toda la línea de 5 metros.

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Tomando el valor de D_{add} que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tensión nominal de la red (kV)	D_{add} (m)
66	2,5
132	3
220	3,5
400	4

Distancias adicionales.

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce resulta de $3,5 + 2 = 5,50$ m para líneas de 220 kV.

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

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Por tanto, esta distancia mínima será $1,5 + 1,7 = 3,2$ m para líneas de 220 kV.

6.5 CARRETERAS, FERROCARRILES, TRANVÍAS Y TROLEBUSES

Este apartado corresponde a los puntos 5.7, 5.8 y 5.9 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar viene dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 7 m.

Para líneas no de categoría especial, D_{add} tiene el valor de 6,3 m. y D_{el} se indica en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la red, siendo por tanto la distancia mínima según la ITC-LAT de 8 m para líneas de 220 kV.

6.6 RÍOS Y CANALES NAVEGABLES O FLOTABLES

Este apartado corresponde al punto 5.11 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

La distancia mínima entre los conductores y la superficie del agua, para el máximo nivel que pudiera alcanzar ésta, viene dada por la fórmula:

$$G + Dadd + Del = G + 2,5 + Del \text{ (m)}$$

siendo G el gálibo.

Los valores de Del se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea.

Para líneas de 220 kV de tensión nominal y con gálibo no definido, la distancia mínima según el Reglamento debe ser de (4,7 + 2,5 + 1,70) 8,9 metros.

No hay cruzamientos con ríos o canales navegables.

6.7 DISTANCIAS HORIZONTALES

Para los distintos cruzamientos se observará en la instalación de los apoyos las distancias mínimas horizontales recogidas a continuación, para diferentes casos:

Carreteras del Estado tipo autopistas, autovías y vías rápidas: > 50 metros, 1,5 altura del apoyo.

Carreteras del Estado resto (no rápidas): > 25 metros, 1,5 altura del apoyo.

Ferrocarriles: > 50 metros a explanación, 1,5 altura del apoyo, (zona de protección 70m.).

6.8 PASO POR ZONAS

Bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, 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:

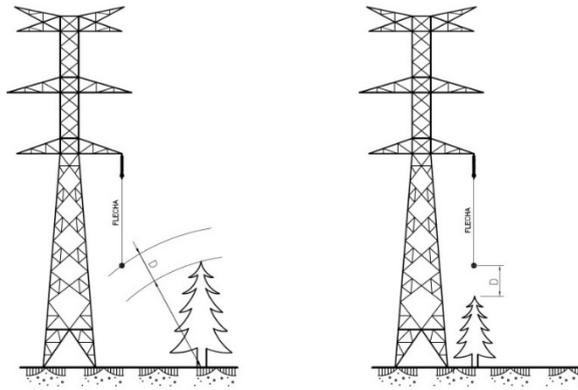
$$Dadd + Del = 1,5 + Del \text{ (m)}$$

con un mínimo de 2 metros. Los valores de Del se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea.

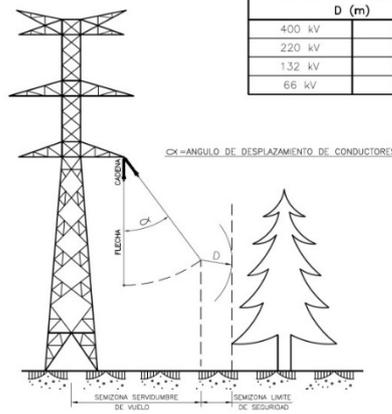
Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá a las distancias explosivas que se indican a continuación, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor de 2,1 m para líneas de 50 kV.

Se adjunta en la presente memoria un croquis en los que se muestra gráficamente lo anteriormente expuesto en este epígrafe.

SERVIDUMBRE DE VUELO
 DISTANCIA EXPLOSIVA



DISTANCIA AL ARBOLADO	
D (m)	
400 kV	4,30
220 kV	3,20
132 kV	2,70
66 kV	2,20



Distancia a arbolado

	<p style="text-align: center;"> PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA) </p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

7 AFECCIONES POR ORGANISMO

7.1 CHE

7.1.1 AFECCIÓN Nº 1

Entre los apoyos 2 y 3 de la línea objeto de proyecto se produce una afección por cruzamiento con el CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA. En las coordenadas aproximadas x: 269803 y:4655449 en el TM de ESTADILLA. Siendo la distancia vertical proyectada 17,6 m superior a la requerida que es de 7,00 (9,20) m. Y siendo la distancia horizontal proyectada 79,97 m superior a la requerida que es de 5 m.

7.1.2 AFECCIÓN Nº 2

Entre los apoyos 5 y 6 de la línea objeto de proyecto se produce una afección por cruzamiento con el BARRANCO DE LAS MARCELAS. En las coordenadas aproximadas x: 269415 y:4655927 en el TM de ESTADILLA. Siendo la distancia vertical proyectada 14,7 m superior a la requerida que es de 7,00 (9,20) m. Y siendo la distancia horizontal proyectada 106,39 m superior a la requerida que es de 5 m.

7.1.3 AFECCIÓN Nº 3

Entre los apoyos 21 y 22 de la línea objeto de proyecto se produce una afección por cruzamiento con el CANAL DE ARIAS I. En las coordenadas aproximadas x: 269259 y:4660042 en el TM de ESTADA. Siendo la distancia vertical proyectada 29,17 m superior a la requerida que es de 7,00 (9,20) m. Y siendo la distancia horizontal proyectada 59,03 m superior a la requerida que es de 5 m.

7.1.4 AFECCIÓN Nº 4

Entre los apoyos 21 y 22 de la línea objeto de proyecto se produce una afección por cruzamiento con el CANAL DE ARIAS II. En las coordenadas aproximadas x: 269138 y:4660085 en el TM de ESTADA. Siendo la distancia vertical proyectada 24,22 m superior a la requerida que es de 7,00 (9,20) m. Y siendo la distancia horizontal proyectada 55,19 m superior a la requerida que es de 5 m.

7.1.5 AFECCIÓN Nº 5

Entre los apoyos 24 y 25 de la línea objeto de proyecto se produce una afección por cruzamiento con el RÍO CINCA. En las coordenadas aproximadas x: 270020 y:4661565 en el TM de BARBASTRO-ESTADA. Siendo la distancia vertical proyectada 9,79 m superior a la requerida que es de 7,00 (9,20) m. Y siendo la distancia horizontal proyectada 7,69 m superior a la requerida que es de 5 m.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

7,00 (9,20) m. Y siendo la distancia horizontal proyectada 28,89 m superior a la requerida que es de 5 m.

7.1.12 AFECCIÓN Nº 12

Entre los apoyos 60 y 61 de la línea objeto de proyecto se produce una afección por cruzamiento con el BARRANCO SIN NOMBRE. En las coordenadas aproximadas x: 270901 y:4669679 en el TM de EL GRADO. Siendo la distancia vertical proyectada 33,87 m superior a la requerida que es de 7,00 (9,20) m. Y siendo la distancia horizontal proyectada 70,68 m superior a la requerida que es de 5 m.

7.1.13 AFECCIÓN Nº 13

Entre los apoyos 61 y 62 de la línea objeto de proyecto se produce una afección por cruzamiento con el CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA. En las coordenadas aproximadas x: 270830 y:4670164 en el TM de EL GRADO. Siendo la distancia vertical proyectada 37,11 m superior a la requerida que es de 7,00 (9,20) m. Y siendo la distancia horizontal proyectada 48,8 m superior a la requerida que es de 5 m.

7.1.14 AFECCIÓN Nº 14

Entre los apoyos 63 y 64 de la línea objeto de proyecto se produce una afección por proximidad con el MONOLITO CHE. En las coordenadas aproximadas x: 271171 y:4670473 en el TM de EL GRADO. Y siendo la distancia horizontal proyectada 17,84 m.

8 RESUMEN AFECCIONES

APOYOS	AFECCIÓN	Nº	Tipo de Afección	Altura libre	Altura requerida	Distancia horizontal	Distancia horizontal requerida	Coordenada X	Coordenada Y	ORGANISMO	TTMM
2 3	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	1	cruzamiento	17,60	7,00 (9,20)	79,97	5,00	269803	4655449	CHE , COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES Y CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	ESTADILLA
5 6	BARRANCO DE LAS MARCELAS	2	cruzamiento	14,70	7,00 (9,20)	106,39	5,00	269415	4655927	CHE	ESTADILLA
11 12	LAMT E-Distribución	1	cruzamiento	13,83	5,50	12,04	5,00	269557	4657829	E-Distribución	ESTADILLA
14 15	LAMT E-Distribución	2	cruzamiento	23,81	5,50	18,74	5,00	269612	4658685	E-Distribución	ESTADILLA
15 16	LAAT 110 kV ENHER-HEC	1	cruzamiento	7,41-12,57	5,50-3,20	13,86	5,00	269635	4659022	ENHER-HEC	ESTADILLA
18 19	LAMT E-Distribución	3	cruzamiento	7,00	5,50	25,37	5,00	269684	4659829	E-Distribución	ESTADA
21 22	CANAL DE ARIAS I	3	cruzamiento	29,17	7,00 (9,20)	59,03	5,00	269259	4660042	CHE	ESTADA
21 22	CANAL DE ARIAS II	4	cruzamiento	24,22	7,00 (9,20)	55,19	5,00	269138	4660085	CHE	ESTADA
21 22	COLADA DE ESTADILLA A OLVENA	1	cruzamiento	30,30	7,00	--	--	269259	4660042	VVPP-INAGA	ESTADA
21 22	LAAT 66 kV Saltos del Cinca (El Ciego-Monzón)	1	cruzamiento	9,62-4,21	5,50-3,20	62,58	5,00	269247	4660046	Saltos del Cinca	ESTADA
24 25	RÍO CINCA	5	cruzamiento	9,79	7,00 (9,20)	7,69	5,00	270020	4661565	CHE	BARBASTRO-ESTADA
24 25	RIBERAS DEL CINCA EN ESTADA	5	cruzamiento	9,79	7,00	--	--	270020	4661565	MUP-INAGA	ESTADA
24 25	RIBERAS DEL CINCA EN BARBASTRO	5	cruzamiento	9,79	7,00	--	--	270020	4661565	MUP-INAGA	BARBASTRO
25 26	CARRETERA N-123	1	cruzamiento	19,93	8,00	61,40	50,78 (AP25*1,5)	268423	4660632	MITMA	BARBASTRO
27 28	LAAT 25 kV E-Distribución	4	cruzamiento	20,13	5,50	60,31	5,00	268374	4661090	E-Distribución	HOZ Y COSTEAN
27 28	LAAT 66 kV ENHER-HEC	2	cruzamiento	16,49	5,50	16,23	5,00	268345	4661176	ENHER-HEC	HOZ Y COSTEAN
34 35	BARRANCO DE ARIÑO	6	cruzamiento	19,38	7,00 (9,20)	15,70	5,00	269233	4663043	CHE	EL GRADO
34 35	GR 45	1	cruzamiento	15,65	7,00	--	--	269189	4662968	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
37 38	HIC	1	cruzamiento	--	--	--	--	269608	4663684	MEDIO AMBIENTE INAGA	EL GRADO
37 38	BARRANCO DE ARIÑO	7	cruzamiento	47,78	7,00 (9,20)	59,29	5,00	269652	4663753	CHE	EL GRADO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



APOYOS	AFECCIÓN	Nº	Tipo de Afección	Altura libre	Altura requerida	Distancia horizontal	Distancia horizontal requerida	Coordenada X	Coordenada Y	ORGANISMO	TTMM
43 44	BARRANCO DURAFAN	8	cruzamiento	41,53	7,00 (9,20)	112,95	5,00	269878	4665903	CHE	EL GRADO
43 44	LAAT E-Distribución	5	cruzamiento	13,49	5,50	46,98	5,00	269877	4665928	E-Distribución	EL GRADO
47 48	LAAT E-Distribución	6	cruzamiento	11,44	5,50	130,30	5,00	270207	4666836	E-Distribución	EL GRADO
48 49	BARRANCO DE ARIÑO	9	cruzamiento	29,14	7,00 (9,20)	176,08	5,00	270240	4667201	CHE	EL GRADO
48 49	BARRANCO DE MAZARIECO	10	cruzamiento	35,77	7,00 (9,20)	43,95	5,00	270257	4667373	CHE	EL GRADO
49 50	LAAT E-Distribución	7	cruzamiento	20,89	5,50	6,94	5,00	270223	4667732	E-Distribución	EL GRADO
52 53	BARRANCO DE ARIÑO	11	cruzamiento	40,64	7,00 (9,20)	28,89	5,00	270091	4668616	CHE	EL GRADO
52 53	LAAT E-Distribución	8	cruzamiento	11,12	5,50	27,95	5,00	270090	4668633	E-Distribución	EL GRADO
52 53	GR 17	2	cruzamiento	27,20	7,00	--	--	270202	4668634	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
53 54	LAAT REE 220 GRO-MNE	1	cruzamiento	8,46 - 5,81	5,50 - 3,20	35,20	5,50	270062	4668797	REE	EL GRADO
54 55	CARRETERA A-2209	1	cruzamiento	19,50	8,00	78,18	73,28 (AP54*1,5)	270028	4668948	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
55 56	CARRETERA A-2209	2	cruzamiento	12,52	8,00	51,02	46,00 (AP56*1,5)	270148	4669097	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
60 61	BARRANCO SIN NOMBRE	12	cruzamiento	33,87	7,00 (9,20)	70,68	5,00	270901	4669679	CHE	EL GRADO
60 61	CARRETERA A-2210	3	cruzamiento	12,49	8,00	126,94	68,40 (AP60*1,5)	270575	4669894	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
60 61	GR 45	3	cruzamiento	17,76	7,00	--	--	270536	4669862	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
61 62	CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA	13	cruzamiento	37,11	7,00 (9,20)	48,8	5,00	270830	4670164	CHE	EL GRADO
61 62	VEREDA DE NAVAL A OLVENA	2	cruzamiento	18,33	7,00	--	--	270758	4670064	VVPP-INAGA	EL GRADO
61 62	CARRETERA A-2211	4	cruzamiento	17,48	8,00	59,00	50,39 (AP61*1,5)	270756	4670061	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
61 62	GR 17	4	cruzamiento	21,47	7,00	--	--	270780	4670095	TURISMO ARAGÓN	EL GRADO
63 64	MONOLITO CHE	14	proximidad	--	--	17,84	--	271171	4670473	CHE	EL GRADO
64 65	CARRETERA A-138	5	cruzamiento	29,52	8,00	89,19	85,20 (AP64*1,5)	271229	4670538	CARRETERAS GOBIERNO ARAGÓN	EL GRADO
64 65	LAAT REE 220 GRO-MNE	2	cruzamiento	6,38-6,17	5,50-3,20	35,2	5,00	271214	4670546	REE	EL GRADO
64 65	LAAT E-Distribución	9	cruzamiento	13,05	5,5	119,05	5,00	271237	4670534	E-Distribución	EL GRADO

9 CRONOGRAMA-PLANIFICACIÓN

Para los trabajos de construcción, el plazo de ejecución será de 3 meses, con las siguientes actividades principales:

- Trabajos previos consistentes en labores de replanteo, instalación de casetas de obra, inicio de los trabajos.
- Realización de las cimentaciones de los nuevos apoyos para la derivación.
- Montaje de estructuras e izado de los apoyos para la nueva derivación aérea.
- Tendido del cable LA-380.
- Tendido y conexionado con la línea.
- Energización de la línea eléctrica.

	CRONOGRAMA LÍNEA AÉREA LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO											
	MES 1				MES2				MES 3			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
IMPLANTACIÓN EN OBRA	■	■										
LLEGADA DE LOS ANCLAJES Y TRAMOS DE TORRES		■										
EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE ANCLAJES			■	■	■	■						
LLEGADA APOYOS A OBRA			■	■	■							
MONTAJE DE APOYOS E IZADO				■	■	■	■					
LLEGADA DE CABLE LA-380				■								
LLEGADA DE CABLE OPGW				■								
LLEGADA DE AISLADORES Y HERRAJES					■							
TENDIO DE CABLE Y AMARRADO						■	■	■	■			
TENDIDO DE OPGW							■	■	■			
COLOCACION DE PUESTA A TIERRA										■	■	
COLOCACIÓN DE AVIFAUNA Y REMATES										■	■	
PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN											■	■

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado 1.937 JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA</p> <p>Improin</p> <p>VISADO Nº 4665-22A DE FERM 14/12/22 DE INGENIERÍA Y PROYECTOS</p> <p>E-VISADO</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10 CONCLUSIONES

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la línea eléctrica de 220 kV SET Regadera – SET El Grado, solicitando las autorizaciones correspondientes

Noviembre 2022.



José Luis Ovelleiro Medina.
 Ingeniero Industrial.
 Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
 Ingeniería y Proyectos Innovadores
 B-50996719



Anexo 1. Relación de Bienes y Derechos Afectados

OBJETO

El objetivo de este Anejo es indicar la relación bienes y derechos afectados por LAAT 220kV SET Regadera – SET Grado.

CRITERIOS DE MEDICION DE OCUPACIONES

Los criterios seguidos para calcular las ocupaciones de la Línea de 220kV sobre las diferentes parcelas en las que se ubica son los siguientes:

- **Línea aérea:**

- **Superficie afectada por apoyo:** superficie de la cimentación vista de cada apoyo incrementada 1,3m por seguridad a cada lado.
- **Superficie afectada por vuelo:** superficie proyectada al suelo de los conductores de la línea con su desviación máxima calculados según ITC-LAT07
- **Zona de no edificabilidad:** superficie proyectada al suelo de los conductores de la línea más una distancia de seguridad de 5 m a cada lado según ITC LAT 07 5.12.2.
- **Ocupación temporal:** superficie de 500 m² próximos a los apoyos
- **Camino de acceso a apoyos:** superficie de camino de acceso a los apoyos desde la carretera o camino más próximo a cada apoyo y con 3 metros de anchura.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. de Barbastro, Hoz y Costean, Estada, Estadilla y El Grado (HUESCA)

TRAMO AÉREO

DATOS PARCELA						APOYOS		VUELO			OC. TEMPORAL		CAMINOS DE ACCESO
ID. AFECCIÓN	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUP. PARCELA (m ²)	TÉRMINO MUNICIPAL	ENUM.	SUP. AFECTADA (m ²)	AFECCIÓN LINEAL (M)	SUP. AFECTADA (m ²)	ZONA DE NO EDIFICABILIDAD SUP. AFECTADA (m ²)	PORTERIAS SUP. AFECTADA (m ²)	ACOPIOS SUP. AFECTADA (m ²)	SUP. AFECTADA (m ²)
81	22144A00400043	4	43	12210	ESTADA			70,39	1.211,47	1.915,79			122,00
82	22144A00400041	4	41	9211	ESTADA	AP17	98,01	34,74	486,50	834,96		500,00	399,86
83	22144A00400040	4	40	19926	ESTADA			98,77	2.134,26	3.123,55			
84	22144A00400034	4	34	10563	ESTADA			69,93	1.922,21	2.621,56			
85	22144A00409007	4	9007	2583	ESTADA			5,03	140,78	191,07			3,48
86	22144A00400026	4	26	19285	ESTADA	AP18	144,00	212,44	4.179,40	6.202,08		500,00	604,81
87	22144A00400027	4	27	21066	ESTADA				25,33	130,78			
88	22144A00400023	4	23	107838	ESTADA			121,37	1.743,21	2.992,09			
89	22144A00409006	4	9006	2058	ESTADA			5,00	74,06	124,10			3,48
90	22144A00400018	4	18	2873	ESTADA				3,43	69,78			
91	22144A00400019	4	19	9833	ESTADA	AP19	84,09	85,56	1.161,16	1.946,71		500,00	143,08

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. de Barbastro, Hoz y Costean, Estada, Estadilla y El Grado (HUESCA)

TRAMO AÉREO

TRAMO AÉREO													
DATOS PARCELA						APOYOS		VUELO			OC. TEMPORAL		CAMINOS DE ACCESO
ID. AFECCIÓN	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUP. PARCELA (m ²)	TÉRMINO MUNICIPAL	ENUM.	SUP. AFECTADA (m ²)	AFECCIÓN LINEAL (M)	SUP. AFECTADA (m ²)	ZONA DE NO EDIFICABILIDAD SUP. AFECTADA (m ²)	PORTERIAS SUP. AFECTADA (m ²)	ACOPIOS SUP. AFECTADA (m ²)	SUP. AFECTADA (m ²)
92	22144A00400022	4	22	19592	ESTADA	AP20	20,62	163,67	2.487,22	3.908,59			
93	22144A00400021	4	21	4988	ESTADA				51,35	381,62			
94	22144A00400014	4	14	32878	ESTADA	AP21AP20	155,71	230,38	2.721,93	4.859,74		1.000,00	979,13
95	22144A00400066	4	66	36960	ESTADA			20,73	271,87	494,43			
96	22144A00407003	4	7003	10287	ESTADA			10,11	143,26	246,98			
97	22144A00409003	4	9003	5183	ESTADA			5,06	73,83	124,47			
98	22144A00400065	4	65	20723	ESTADA			19,64	296,91	493,32			
99	22144A00400068	4	68	59329	ESTADA			84,03	1.296,91	2.137,20			
100	22144A00400067	4	67	12100	ESTADA			17,94	244,83	424,32			
101	22144A00408002	4	8002	5232	ESTADA			4,99	64,08	114,04			3,50
102	22144A00400051	4	51	5210	ESTADA			37,96	434,84	917,77		211,84	79,14

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO
 TT.MM. de Barbastro, Hoz y Costean, Estada, Estadilla y El Grado (HUESCA)

TRAMO AÉREO

DATOS PARCELA						APOYOS		VUELO			OC. TEMPORAL		CAMINOS DE ACCESO
ID. AFECCIÓN	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUP. PARCELA (m ²)	TÉRMINO MUNICIPAL	ENUM.	SUP. AFECTADA (m ²)	AFECCIÓN LINEAL (M)	SUP. AFECTADA (m ²)	ZONA DE NO EDIFICABILIDAD SUP. AFECTADA (m ²)	PORTERIAS SUP. AFECTADA (m ²)	ACOPIOS SUP. AFECTADA (m ²)	SUP. AFECTADA (m ²)
103	22144A00400052	4	52	1256	ESTADA	AP22	78,32	48,50	411,66	794,12		288,16	68,25
104	22144A00400053	4	53	6038	ESTADA			23,42	254,27	487,45			
105	22144A00400074	4	74	4892	ESTADA					3,25			

DOCUMENTO 02. PLANOS

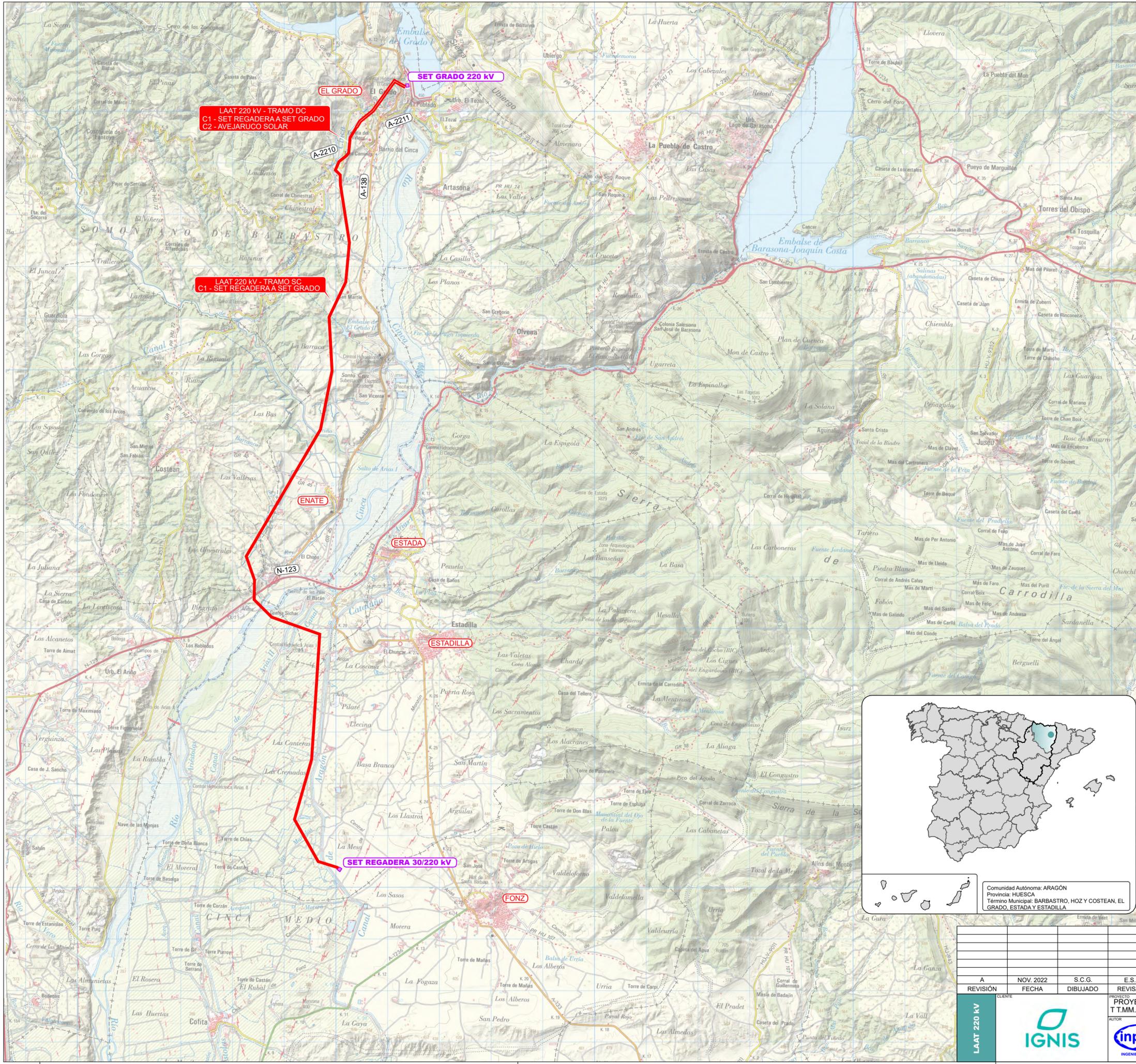
	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LAAT 220 kV SET REGADERA – SET GRADO TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 1937 Inscripción: 1937</p> <p>Improm</p> <p>VISADO Nº: 4665-22A DE FECHA: 14/12/22 INDICIA: PROYECTO</p> <p>E-VISADO</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ÍNDICE

342215104-3303-010 SITUACION

342215104-330502-050 CATASTRO

342215104-330502-419 ORTOFOTO



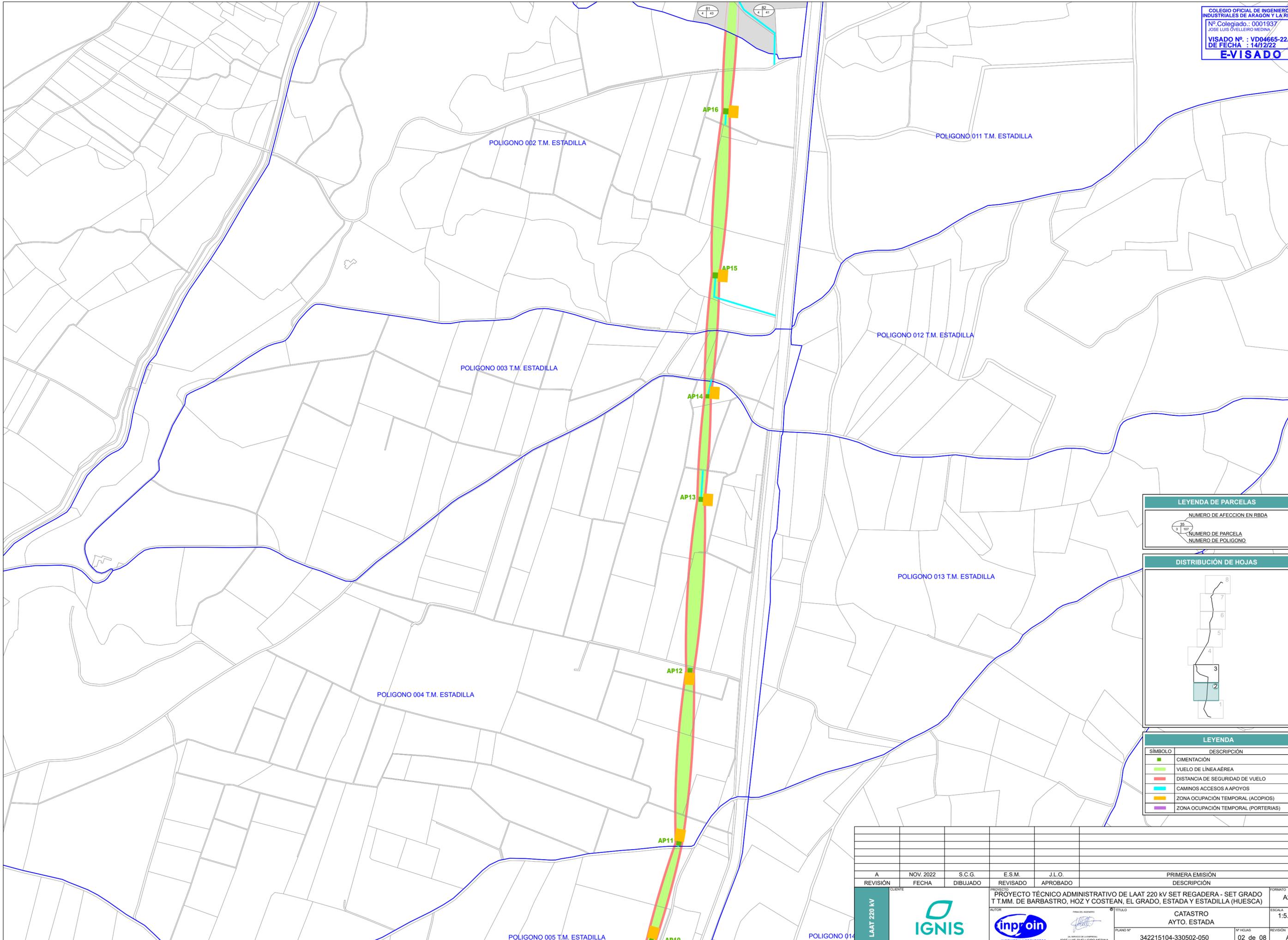
PTA LAAT 220KV SET REGADERA - SET EL GRADO
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 31 - ETRS89)

Nº APOYO	DENOMINACIÓN APOYO	SC/DC	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	CO-33000-18	SC	270022,00	4655381,00
2	CO-9000-27	SC	269919,21	4655412,80
3	GCO-40000-30	SC	269660,00	4655493,00
4	CO-9000-18	SC	269580,94	4655633,33
5	CO-9000-21	SC	269481,31	4655810,20
6	CO-9000-21	SC	269326,21	4656085,52
7	GCO-40000-25	SC	269202,00	4656306,00
8	CO-9000-27	SC	269311,88	4656691,59
9	CO-9000-21	SC	269406,89	4657024,97
10	CO-9000-18	SC	269474,13	4657260,92
11	CO-9000-27	SC	269534,00	4657471,00
12	CO-9000-27	SC	269558,12	4657844,93
13	CO-9000-27	SC	269582,07	4658216,01
14	CO-9000-18	SC	269596,48	4658439,38
15	CO-9000-39	SC	269613,38	4658701,38
16	CO-9000-39	SC	269636,32	4659057,03
17	CO-9000-27	SC	269652,95	4659314,72
18	CO-9000-39	SC	269677,16	4659689,94
19	GCO-40000-15	SC	269690,00	4659889,00
20	CO-9000-21	SC	269482,73	4659962,63
21	CO-9000-27	SC	269317,82	4660021,20
22	CO-9000-21	SC	269083,59	466104,41
23	CO-9000-21	SC	268918,22	4660163,15
24	CO-18000-39	SC	268761,00	4660219,00
25	GCO-40000-15	SC	268422,00	4660556,00
26	CO-9000-21	SC	268425,85	4660800,28
27	CO-18000-39	SC	268428,00	4660937,00
28	CO-9000-39	SC	268334,72	4661204,02
29	GCO-40000-15	SC	268268,00	4661395,00
30	CO-9000-18	SC	268380,40	4661586,97
31	CO-9000-27	SC	268613,33	4661984,80
32	CO-9000-18	SC	268760,49	4662236,13
33	CO-9000-27	SC	268886,27	4662450,96
34	CO-9000-27	SC	269058,92	4662745,84
35	CO-9000-27	SC	269253,00	4663077,31
36	CO-9000-39	SC	269436,20	4663390,20
37	CO-9000-27	SC	269536,81	4663562,04
38	CO-18000-39	SC	269706,00	4663851,00
39	CO-9000-18	SC	269763,79	4664144,63
40	CO-9000-27	SC	269824,96	4664455,38
41	CO-9000-27	SC	269929,00	4664984,00
42	CO-9000-39	SC	269907,01	4665384,11
43	CO-9000-39	SC	269884,99	4665784,74
44	CO-18000-39	SC	269872,00	4666021,00
45	CO-9000-21	SC	269973,35	4666235,02
46	CO-9000-27	SC	270092,53	4666486,71
47	CO-18000-39	SC	270194,00	4666701,00
48	CO-9000-39	SC	270223,03	4667012,95
49	CO-9000-39	SC	270264,91	4667463,04
50	CO-9000-39	SC	270219,59	4667755,48
51	CO-9000-39	SC	270143,87	4668244,14
52	CO-9000-27	SC	270091,25	4668583,73
53	CO-18000-45	SC	270087,00	4668772,00
54	GCO-40000-30	SC	269993,00	4668867,00
55	CO-18000-18	SC	270063,12	4669029,90
56	CO-9000-18	SC	270208,67	4669145,60
57	CO-18000-21	SC	270250,02	4669199,95
58	CO-18000-21	SC	270279,00	4669492,00
59	IC-55000-15	DC	270400,72	4669692,15
60	CO-27000-30	DC	270473,00	4669811,00
61	CO-27000-18	DC	270720,11	4670011,90
62	CO-7000-24	DC	270912,27	4670277,23
63	CO-9000-21	DC	271016,72	4670421,46
64	GCO-40000-40	DC	271137,39	4670588,00
65	PAS-IC-55000-25	DC	271345,00	4670474,00



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
 Provincia: HUESCA
 Término Municipal: BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN, EL GRADO, ESTADA Y ESTADILLA

LAAT 220 KV	CLIENTE	PROYECTO	FORMATO
		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO T TMM. DE BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN, EL GRADO, ESTADA Y ESTADILLA (HUESCA)	A2
		AUTORES	ESCALA
		IGNIS, INPROIN, JOSÉ LUIS QUEVELEIRO MEDINA	1:50.000
		TÍTULO	REVISIÓN
		SITUACIÓN	A
		PLANO Nº	
		342215104-3303-010	
		Nº HOJAS	
		01 de 01	



LEYENDA DE PARCELAS

NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
 NÚMERO DE PARCELA
 NÚMERO DE POLIGONO

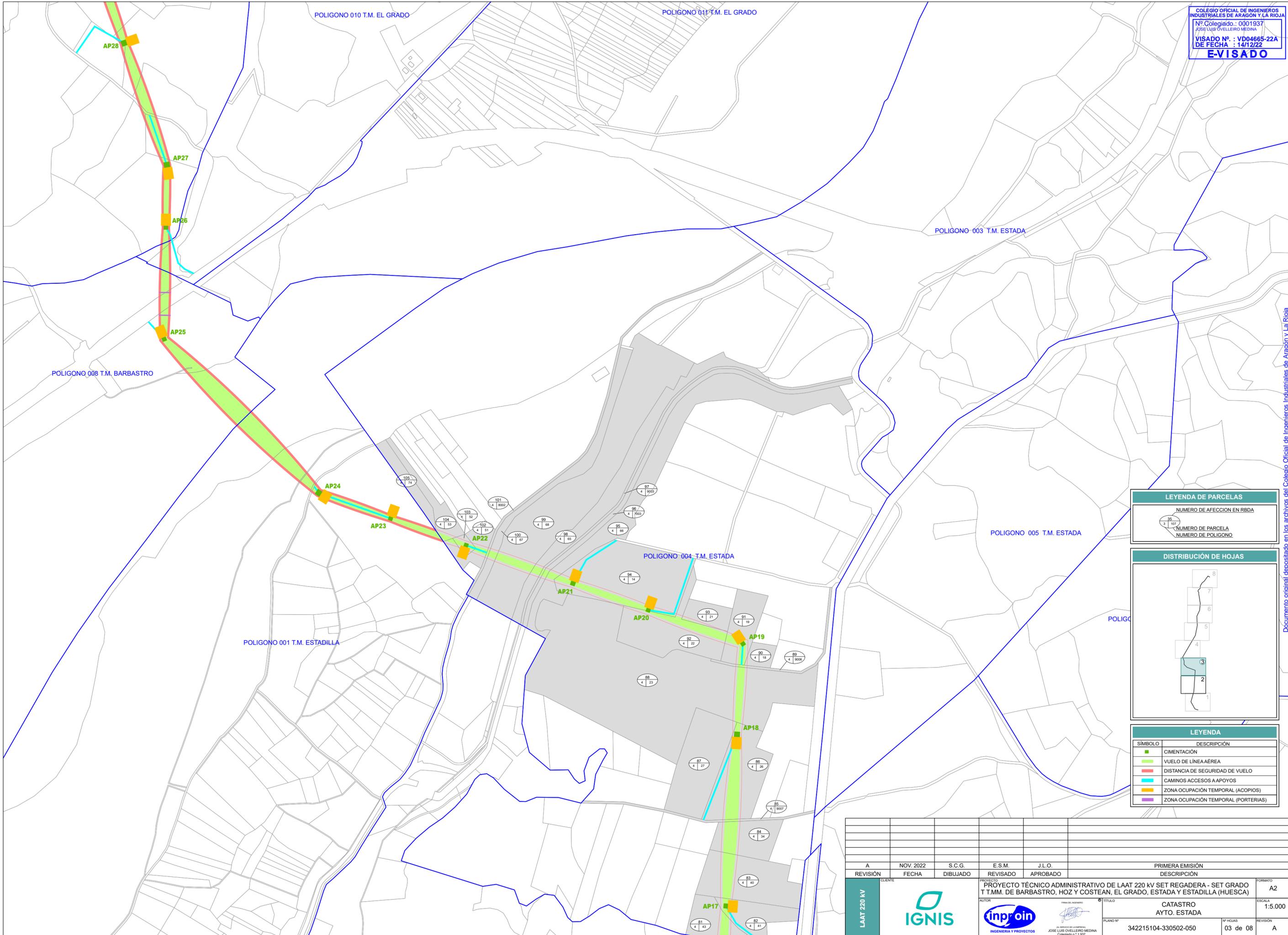
DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	VUELO DE LÍNEA AÉREA
	DISTANCIA DE SEGURIDAD DE VUELO
	CAMINOS ACCESOS A APOYOS
	ZONA OCUPACIÓN TEMPORAL (ACOPIOS)
	ZONA OCUPACIÓN TEMPORAL (PORTERIAS)

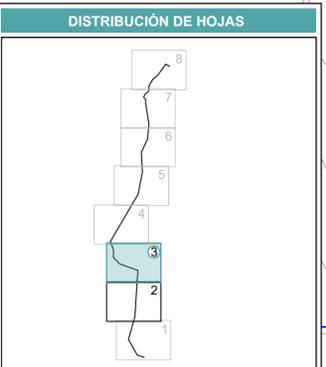
REVISIÓN	A	FECHA	NOV. 2022	S.C.G.	S.C.G.	E.S.M.	E.S.M.	J.L.O.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN
DESCRIPCIÓN	PRIMERA EMISIÓN									
CLIENTE	LAAT 220 KV									
PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO T T.M.M. DE BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN, EL GRADO, ESTADA Y ESTADILLA (HUESCA)									
AUTOR	IGNIS									
TÍTULO	CATASTRO AYO. ESTADA									
PLANO Nº	342215104-330502-050			Nº HOJAS	02 de 08		REVISIÓN	A		

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FVVYCHFMJDX1WMMZ verificable en https://coiiaf-gestion.es



LEYENDA DE PARCELAS

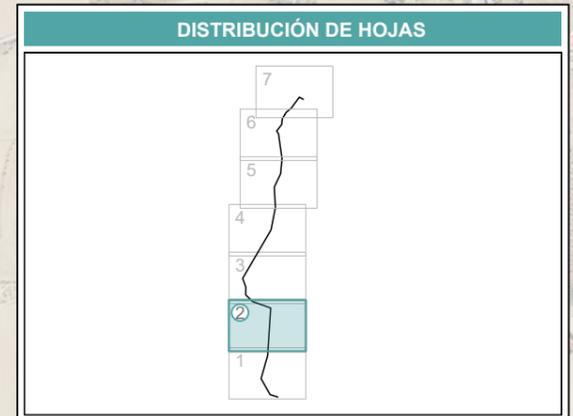
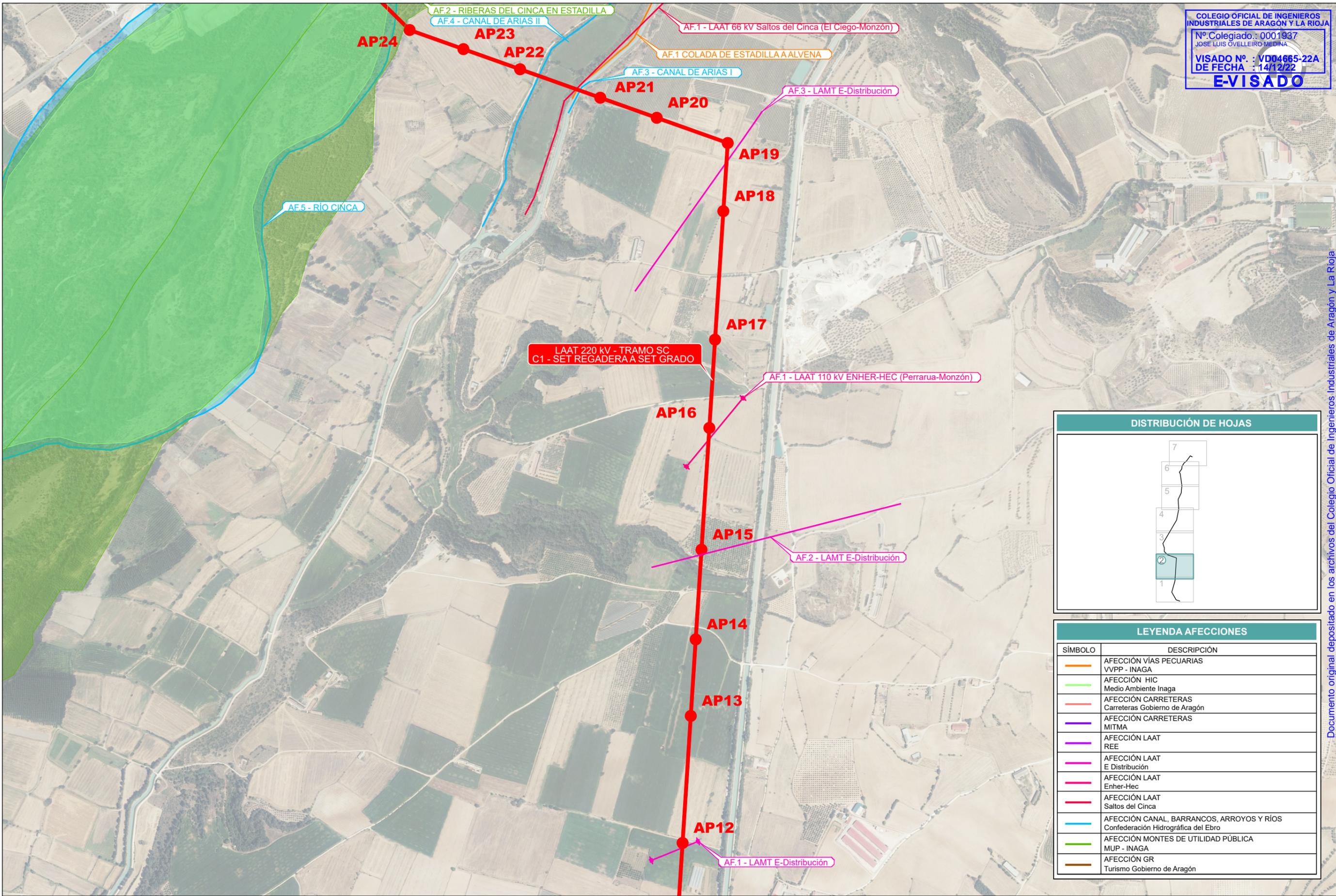
	NUMERO DE AFECCION EN RBDA
	NUMERO DE PARCELA NUMERO DE POLIGONO



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	VUELO DE LÍNEA AÉREA
	DISTANCIA DE SEGURIDAD DE VUELO
	CAMINOS ACCESOS A APOYOS
	ZONA OCUPACIÓN TEMPORAL (ACOPIOS)
	ZONA OCUPACIÓN TEMPORAL (PORTERIAS)

A	NOV. 2022	S.C.G.	E.S.M.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAAT 220 kV SET REGADERA - SET GRADO T T.M.M. DE BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN, EL GRADO, ESTADA Y ESTADILLA (HUESCA)					FORMATO A2
CLIENTE: LAAT 220 kV					ESCALA 1:5.000
AUTOR: IGNIS		INPROIN		TÍTULO: CATASTRO AYTO. ESTADA	
PLANO Nº: 342215104-330502-050		Nº HOJAS: 03 de 08		REVISIÓN: A	



LEYENDA AFECCIONES

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	AFECCIÓN VÍAS PECUARIAS VPPP - INAGA
	AFECCIÓN HIC Medio Ambiente Inaga
	AFECCIÓN CARRETERAS Carreteras Gobierno de Aragón
	AFECCIÓN CARRETERAS MITMA
	AFECCIÓN LAAT REE
	AFECCIÓN LAAT E Distribución
	AFECCIÓN LAAT Enher-Hec
	AFECCIÓN LAAT Saltos del Cinca
	AFECCIÓN CANAL, BARRANCOS, ARROYOS Y RÍOS Confederación Hidrográfica del Ebro
	AFECCIÓN MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA MUP - INAGA
	AFECCIÓN GR Turismo Gobierno de Aragón

A	NOV. 2022	S.C.G.	E.S.M.	J.L.O.		
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	PRIMERA EMISIÓN	
					DESCRIPCIÓN	

LAAT 220 kV

CLIENTE

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAAT 220 KV SET REGADERA - SET GRADO T.T.M.M. DE BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN, EL GRADO, ESTADA Y ESTADILLA (HUESCA)

FORMATO: A3

ESCALA: 1:10.000

AUTOR:

TÍTULO: PLANTA ORTOFOTO AYTO. ESTADA

PLANO Nº: 342215104-330502-419

Nº HOJAS: 02 de 07

REVISIÓN: A

FIRMA DEL INGENIERO:

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
 Colegiado n.º 1.937

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 kV SET REGADERA - SET EL GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL
 GRADO. (HUESCA)



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIONES PREVIAS.....	1.643,58	0,95
02	TRAZA AÉREA.....	158.817,28	91,52
03	PASO-AEREO SUBTERRANEO.....	0,00	0,00
04	GESTION DE RESIDUOS.....	105,17	0,06
05	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	750,70	0,43
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	980,00	0,56
07	MEDIDAS MINIMIZACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.....	11.228,00	6,47

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		173.524,73
13,00 % Gastos generales	22.558,21	
6,00 % Beneficio industrial	10.411,48	

SUMA DE G.G. y B.I. 32.969,69

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 206.494,42

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 206.494,42

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Noviembre 2022.

José Luis Ovelleiro Medina.
 Ingeniero Industrial.
 Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
 Ingeniería y Proyectos Innovadores
 B-5099671

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS									
01.01	m Replanteo Conjunto de actuaciones por medios manuales y/o mecanicos necesarios para el replanteo general, fijación de los puntos y niveles de referencia. T.M. ESTADA	1369,65					1.369,65		
							1.369,65	0,20	273,93
01.02	m Acondicionamiento Conjunto de actuaciones por medios mecanicos necesarias para el acondicionamiento de los accesos a los apoyos, así como de lo lugares de acopio o interés para la realización de la línea. Se incluirá la apertura de calle de la línea y la talla y desbroce de llas zonas arboladas T.M. ESTADA	1369,65					1.369,65		
							1.369,65	1,00	1.369,65
TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS.....									1.643,58

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FYNVCHF-JMDX1WMMZ verificable en https://coiatar.e-gestion.es

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 TRAZA AÉREA									
02.01	m3 Excavación cimentación apoyos Excavación de pozo de cimentación mediante retroexcavadora y extracción de tierra a los bordes. Incluso carga y transporte a lugar de acopio y vertedero T.M. ESTADA	76,19					76,19	40,00	3.047,60
02.02	m3 Hormigon HM-20/B/20/B/IIa Hormigón en masa para cimentación HM-20/B/20/IIaSR de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, con cemento sulforresistente, elaborado en central. Totalmente realizado; encofrado de madera, vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. T.M. ESTADA	81,41					81,41	120,00	9.769,20
02.03	m3 Hormigón de limpieza HM-15 Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-15 de resistencia característica a compresión 15 MPa (N/mm2), en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; encofrado de madera, i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. T.M. ESTADA	5,43					5,43	82,53	448,14
02.04	kg Apoyos Apoyos compuestos por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillado; constituidos por tramos troncopiramidales cuadrados. Realizados con aceros S355JR y S275 JR. Incluido suministro, acopio, armado, izado, puesta a tierra y placa señalización. Totalmente instaladas. El fabricante deberá comprobar los árboles de carga. AP17 CO-9000-27 AP18 CO-9000-39 AP19 GCO-40000-15 AP20 CO-9000-21 AP21 CO-9000-27 AP22 CO-9000-21	6064 9349 9187 4650 5917 4735					6.064,00 9.349,00 9.187,00 4.650,00 5.917,00 4.735,00		
02.17	u Cadena simple en suspensión de 16 aisladores U120BS Cadena simple de suspensión, de 16 aisladores de vidrio U120BS, con una carga de rotura de 12000 kg. Completamente instalados y funcionando T.M. ESTADA	12					12,00		
02.18	u Cadena simple en amarre de 16 aisladores U120BS Cadena simple de amarre, de 16 aisladores de vidrio U120BS, con una carga de rotura de 12000 kg. Completamente instalados y funcionando T.M. ESTADA	12					12,00	392,00	4.704,00
02.45	u Accesorios herrajes suspensión Suministro e instalación de herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158, compuesto por grillete, anilla, rótula, separadores, amortiguador, contrapesos de puentes etc. Completamente instalados y colocados. T.M. ESTADA	12					12,00	392,00	4.704,00

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
 TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL
 GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							12,00	180,00	2.160,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FYNVCHF-JMDX1WMMZ verificable en <https://coiia.r.e-gestion.es>

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.46	u Accesorios herrajes amarre Suministro e instalación de herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158, compuesto por grillete, anilla, rótula, separadores, amortiguador, contrapesos de puentes etc . Completamente instalados y colocados. T.M. ESTADA	12					12,00		
							12,00	160,00	1.920,00
02.47	u Herrajes suspensión OPGW Suministro e instalación de herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158, compuesto por grillete, anilla, rótula, separadores, amortiguador, contrapesos de puentes etc . Completamente instalados y colocado. T.M. ESTADA	4					4,00		
							4,00	33,00	132,00
02.48	u Herrajes amarre OPGW Suministro e instalación de herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158, compuesto por grillete, anilla, rótula, separadores, amortiguador, contrapesos de puentes etc . Completamente instalados y colocado. T.M. ESTADA	4					4,00		
							4,00	35,00	140,00
02.49	u Salvapajaros Suministro e instalacion cada 10 m de sistema salvapajaros mediante balizas con material luminiscente T.M. ESTADA	147					147,00		
							147,00	6,00	882,00
02.50	u Señalización Suministro e instalación de dos placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa T.M. ESTADA	6					6,00		
							6,00	15,00	90,00
02.52	u Puesta a tierra apoyos no frecuentados Los apoyos irán provistos de picas de puesta a tierra y rabllo de conexión 50 mm de CU. T.M. ESTADA	6					6,00		
							6,00	80,00	480,00
02.59	m Conductor LA-380 Suministro y tendido cable "LA-380 (337-AL1/44-ST1A)" 1x(381,5) mm2 . Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno. T.M. ESTADA	4314,3975					4.314,40		
							4.314,40	3,45	14.884,68
02.63	m Conductor OPGW - 48 Suministro y tendido Cable OPGW-48. Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno. Incluido empalmes y cajas de conexiones T.M. ESTADA	1506,615					1.506,62		
							1.506,62	3,80	5.725,16
TOTAL CAPÍTULO 02 TRAZA AÉREA									158.817,28

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FYNVCHF-JMDX1WMMZ verificable en https://coi.iar.e-gestion.es

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS									
04.01	Gestion de residuos								
	T.M. ESTADA	0,07				0,07			
							0,07	1.502,37	105,17
TOTAL CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS.....									105,17

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS									
05.01	ud Reflectometría Ensayo para la determinación del estado eléctrico de cables. Incluso emisión del informe de la prueba.	T.M. ESTADA	0,07			0,07			
							0,07	1.000,00	70,00
05.02	ud Ensayo de pat Ensayo de medición de las puestas a tierra (PAT). Incluso emisión del informe de la prueba.	T.M. ESTADA	0,07			0,07			
							0,07	1.000,00	70,00
05.03	ud Ensayo de paso y contacto Ensayo paso y contacto. Incluso emisión del informe de la prueba.	T.M. ESTADA	0,07			0,07			
							0,07	1.000,00	70,00
05.04	ud Ensayo hormigón Ensayo característico de dosificación, s/art. 3 del Anexo 22 de EHE-08, para comprobar antes del suministro que las propiedades de durabilidad del hormigón a suministrar a obra no son inferiores a las previstas, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 3 series de 4 probetas c.u. de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, la rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas de cada serie, s/UNE-EN 12390-3:2009, y el ensayo para determinar la profundidad de penetración del agua bajo presión, s/UNE-EN 12390-8:2009/1M:2011, sobre las otras 2 probetas de cada serie, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009. Incluso emisión del informe de la prueba.	T.M. ESTADA	0,07			0,07			
							0,07	664,28	46,50
05.05	ud Megados Ensayo megados. Incluso emisión del informe de la prueba.	T.M. ESTADA	0,07			0,07			
							0,07	1.000,00	70,00
05.06	ud Paso contacto Ensayo de paso y contacto. Incluso emisión del informe de la prueba.	T.M. ESTADA	0,07			0,07			
							0,07	1.000,00	70,00
05.07	ud Descargas parciales Ensayo de descargas parciales. Incluso emisión del informe de la prueba.	T.M. ESTADA	0,07			0,07			
							0,07	1.000,00	70,00
05.08	ud Consistencia del hormigón fresco Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.	T.M. ESTADA	0,07			0,07			
							0,07	60,00	4,20
05.09	ud Certificado OCA Legalización de la instalación frente a un Organismo de Control Autorizado (OCA).								

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.10	ud Certificado del instalador T.M. ESTADA	0,07				0,07			
							0,07	1.000,00	70,00
TOTAL CAPÍTULO 05 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....									750,70

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FYNVCHF-JMDX1WMMZ verificable en <https://coi.iar.e-gestion.es>

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD									
06.001	u SyS Materiales, accesorios y medidas preventivas en definadas en el Estudio de seguridad y salud. T.M. ESTADA	0,07				0,07			
							0,07	8.000,00	560,00
06.02	u Elementos y ayudas al tendido Porterías, tejas y asilamiento para hacer los cruzamientos , así como apoyo de grúa cuando sea necesario T.M. ESTADA	0,07				0,07			
							0,07	6.000,00	420,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....								980,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FYNVCHF-JMDX1WMMZ verificable en https://coi.iaar.e-gestion.es

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LAAT 220 KV SET REGADERA - SET EL GRADO
TT.MM. DE ESTADILLA, ESTADA, BARBASTRO, HOZ Y COSTEAN Y EL GRADO. (HUESCA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 MEDIDAS MINIMIZACIÓN IMPACTO AMBIENTAL									
07.01	u Medidas preventivas y correctoras Incluye el conjunto de medidas preventivas y correctoras, para minimizar el impacto ambiental des- de su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento.								
	T.M. ESTADA	0,07					0,07		
								72.290,00	5.060,30
07.02	u Programa de vigilancia ambiental								
	T.M. ESTADA	0,07					0,07		
								88.110,00	6.167,70
	TOTAL CAPÍTULO 07 MEDIDAS MINIMIZACIÓN IMPACTO AMBIENTAL								11.228,00
	TOTAL								173.524,73

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05992-22 y VISADO electrónico VD04665-22A de 14/12/2022. CSV = FYNVCHF-JMDX1WMMZ verificable en https://coiatar.e-gestion.es