



SEPARATA GOBIERNO DE ARAGÓN; DPTO. DE
VERTEBRACIÓN

Documento I: Memoria Descriptiva
Línea Aérea 132 kV CB Erla – SET San Licer II

	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES COIIM - MADRID
Nº VISADO 202200712	FECHA DE VISADO 17/02/2022
VISADO	
DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA	
COLEGIADO/A Nº:	NOMBRE
18428 COIIM ALEJANDRO GARCIA GALIANO	

ÍNDICE

1.	Peticionario	1
2.	Antecedentes	1
3.	Objeto del proyecto	3
4.	Prescripciones oficiales	3
5.	Emplazamiento de las instalaciones.....	4
6.	Plazo de ejecución	5
7.	Categoría de la línea y zona.....	5
8.	Potencia a transportar.....	5
9.	Línea aérea de Alta Tensión	6
9.1.	Descripción de la instalación	6
9.1.1.	Trazado de la Línea Aérea 132 kV	6
9.2.	Características de la instalación Aérea.....	7
9.2.1.	Apoyos	7
9.2.2.	Conductor de fase y comunicación	7
9.2.3.	Conductor de fase y comunicación	9
9.2.4.	Herrajes y accesorios.....	9
9.2.5.	Empalmes y conexiones	10
9.2.6.	Cimentaciones	10
9.2.7.	Puesta a tierra	11
9.2.8.	Señalización	12
9.2.9.	Protecciones	12
10.	Protección ambiental	12
10.1.	Medidas de protección ambiental	12
10.1.1.	Prescripciones genéricas	12
10.1.2.	Medidas preventivas para evitar riesgos de electrocución.....	12
10.1.3.	Medidas preventivas para evitar riesgos de anticolidión	13
10.1.4.	Medidas adoptadas para reducir el impacto paisajístico.....	13
11.	Conclusiones.....	14

1. Peticionario

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realiza a petición de la empresa ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 7 S.L., con CIF: B-99465080 y domicilio a efectos de comunicaciones en C/ Coso número 33, 6ª planta 50.001 Zaragoza, perteneciente al Grupo Forestalia Renovables.

2. Antecedentes

La instalación de una central de generación de energía mediante biomasa reporta importantes beneficios socioeconómicos para el municipio y entorno donde se emplaza, contribuyendo a la diversificación de la economía local.

ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 7 S.L., con CIF: B-99465080, es una sociedad perteneciente al grupo Forestalia Renovables, cuyo objeto es la producción y venta de energía eléctrica.

El grupo Forestalia nace en Zaragoza en el año 2011, fruto de una dilatada trayectoria empresarial previa en la promoción de energías renovables, especialmente en cultivos energéticos y energía eólica.

El 14 enero de 2016, Forestalia resultó la mayor adjudicataria de la subasta del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para la asignación del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de tecnología eólica y biomasa (Resolución de 18 de enero de 2016, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se resuelve la subasta para la asignación del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de biomasa en el sistema eléctrico peninsular y para instalaciones de tecnología eólica, al amparo de lo dispuesto en el Real Decreto 947/2015, de 16 de octubre).

En energía eólica, Forestalia se adjudicó 300 MW de los 500 MW subastados, y en generación mediante biomasa, obtuvo 108,5 MW de los 200 MW subastados. La empresa está cumpliendo con su planificación en todos los proyectos necesarios para aplicar los 408,5 MW adjudicados.

El 17 de mayo de 2017, Forestalia ha resultado de nuevo la mayor adjudicataria de la subasta del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, con 1.200 MW eólicos de los 3.000 subastados (Resolución de 19 de mayo de 2017, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se resuelve el procedimiento de subasta para la asignación del régimen retributivo específico al amparo de lo dispuesto en el Real Decreto 359/2017, de 31 de marzo, y en la Orden ETU/315/2017, de 6 de abril). Se trata de la mayor adjudicación de energías renovables mediante subasta de toda Europa.

Para los 1.500 MW eólicos adjudicados entre ambas subastas, Forestalia ha alcanzado una alianza tecnológica e industrial con General Electric, multinacional de referencia en el sector.

Forestalia prevé ubicar todos los proyectos en Aragón. La empresa dispone de los proyectos y de sus correspondientes estudios de impacto ambiental, fruto de una intensa actividad técnica, de análisis del recurso, tramitaciones administrativas y acuerdos con el territorio.

Toda esta actividad permitirá desarrollar en tiempo y forma las instalaciones, ateniéndose a los requisitos fijados tanto en las subastas ministeriales como en el Decreto-ley 2/2016, aprobado por el Gobierno de Aragón el 30 de agosto, para el impulso de la producción de energía eléctrica eólica en la comunidad autónoma.

Mediante Acuerdo de 14 de febrero de 2017, del Gobierno de Aragón, se adoptaron los criterios de interpretación para la declaración de Inversiones de Interés Autonómico en materia de Energías Renovables (BOA de 24 de febrero de 2017). El punto Primero señala:

Con la finalidad de impulsar el crecimiento de la energía renovable en Aragón y facilitar la atracción de inversiones empresariales que permitan generar riqueza, innovación, empleo y favorecer la cohesión territorial, se adoptan los siguientes criterios interpretativos que deberán tenerse en cuenta para declarar proyectos vinculados a fuentes de energía renovables como una inversión de interés autonómico, en aplicación del Decreto-Ley 1/2008, de 30 de octubre, del Gobierno de Aragón, de medidas administrativas urgentes para facilitar la actividad económica en Aragón:

1. Que los proyectos se desarrollen y ejecuten en las comarcas y municipios mineros de Aragón, por resultar de especial relevancia en estas zonas la generación de actividades económicas alternativas a la minería del carbón que mitiguen las consecuencias sociales, laborales y territoriales derivadas de la crisis de este sector.
2. Que los proyectos pertenezcan a empresas que habiendo resultado adjudicatarias en la subasta estatal para la asignación de régimen retributivo específico a instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de tecnología eólica y biomasa celebrada en 2016, o que resulten adjudicatarias en las futuras subastas de energías renovables convocadas por el Estado, ejecuten y desarrollen sus proyectos en el territorio de Aragón, por resultar de especial relevancia atraer hacia Aragón estas inversiones empresariales primadas por el Estado.

Desde la entidad ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 7 S.L., el Grupo Forestalia proyecta promocionar La central de Biomasa Erla (59 MW), cuya energía será evacuada a la SET San Licer II.

El objetivo de ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 7 S.L., es desarrollar éste y otros proyectos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías que hacen cada vez más eficientes este tipo de instalaciones, y desde criterios de máximo respeto al entorno y al medio ambiente.

En cuanto a la regulación en la que se enmarcan, el presente proyecto de central de Biomasa corresponde que sea tramitado conforme a la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico, el R.D. 1955/2000 y el Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energías renovables en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Para la evacuación de la central de Biomasa, ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 7 S.L., proyecta la construcción de la línea eléctrica necesaria para la evacuación de la energía generada por la central de Biomasa Erla hacia la subestación San Licer II.

3. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto es la construcción de las instalaciones necesarias para evacuar la energía eléctrica generada por la Central de Biomasa Erla hacia la SET San Licer II.

Del estudio de la infraestructura eléctrica, de las necesidades energéticas (potencia generada), de las instalaciones eléctricas existentes y/o en proyecto, de la orografía y características del terreno, se ha optado por la solución de construir:

- Una Línea Aérea a la Tensión nominal de 132 kV, en simple circuito y conductor LA-280, con origen en la Central de Biomasa Erla y final en el pórtico de la SET San Licer II, en los TT.MM. de Erla, Luna y Valpalmas:

Por tal motivo, se establecen las características a las que habrá que ajustarse la instalación, teniendo presentes criterios de seguridad, calidad de servicio, técnicos, estéticos, medioambientales, económicos y de explotación de las instalaciones.

Se redacta la presente separata con el fin de informar al GOBIERNO DE ARAGÓN; DPTO. DE VERTEBRACIÓN

4. Prescripciones oficiales

En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctrica de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - LAT 01 A 09.
- 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 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- Normalización Nacional (Normas UNE).
- Recomendaciones UNESA.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, porque se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión.

- Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.

5. Emplazamiento de las instalaciones

Las instalaciones eléctricas a instalar están situadas en los Términos Municipales de Erla, Luna y Valpalmas, y discurrirán por los parajes que a continuación se citan:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Armanada	Erla
Venta de Liso, Cantera de Monlora, El Poyo, Corral de Don Luis, Valseca	Luna
Corral del Señor, Rabosera	Valpalmas

El trazado de la línea objeto del presente proyecto está definido por los siguientes vértices cuyas coordenadas en Proyección: UTM, Datum: ETRS89 Huso 30 son:

	Nº APOYO	TIPO	FUNCIÓN	ANGULO (g)	COORDENADA X	COORDENADA Y
ORIGEN	Central Biomasa Erla				670.628	4.664.918
APOYOS	1	AGR 12000-10 S1772	FL		670.642	4.664.922
	2	AGR 21000-23 S1552	AN-AM	196,31	670.693	4.664.961
	3	AGR 12000-18 S1772	AN-AM	175,94	670.908	4.665.107
	4	HAR 2500-18 S1571	AL-SUS		671.213	4.665.175
	5	AGR 9000-12 S1772	AN-AM	190,94	671.527	4.665.244
	6	AGR 12000-20 S1772	AN-AM	195,24	671.761	4.665.262
	7	AGR 14000-23 S1882	AN-AM	146,69	672.022	4.665.286
	8	AGR 12000-25 S1772	AN-AM	195,16	672.289	4.665.302
	9	HAR 2500-32 S1571	AL-SUS		672.576	4.665.324
	10	HAR 2500-29 S1571	AL-SUS		672.870	4.665.346
	11	HAR 2500-22 S1571	AL-SUS		673.173	4.665.369
	12	HAR 2500-22 S1571	AL-SUS		673.465	4.665.391
	13	HAR 2500-27 S1571	AL-SUS		673.763	4.665.414
	14	HAR 7000-27 S1553	AN-AM		674.057	4.665.436
	15	HAR 2500-18 S1571	AL-SUS		674.364	4.665.460
	16	HAR 2500-27 S1571	AL-SUS		674.667	4.665.483

	Nº APOYO	TIPO	FUNCIÓN	ANGULO (g)	COORDENADA X	COORDENADA Y
	17	HAR 7000-22 S1553	AN-AM		674.972	4.665.506
	18	HAR 2500-22 S1571	AL-SUS		675.276	4.665.529
	19	HAR 2500-32 S1571	AL-SUS		675.584	4.665.553
	20	HAR 2500-27 S1571	AL-SUS		675.866	4.665.574
	21	HAR 2500-24 S1571	AL-SUS		676.153	4.665.596
	22	HAR 2500-24 S1571	AL-SUS		676.437	4.665.617
	23	HAR 2500-29 S1571	AL-SUS		676.730	4.665.640
	24	HAR 2500-27 S1571	AL-SUS		677.016	4.665.661
	25	HAR 2500-27 S1571	AL-SUS		677.308	4.665.684
	26	HAR 2500-22 S1571	AL-SUS		677.598	4.665.706
	27	AGR 21000-12 S1552	FL		677.844	4.665.724
FINAL	PORTICO SET SAN LICER II				677.825	4.665.756

6. Plazo de ejecución

Se estima un plazo de ejecución de 3 meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aérea, así como la autorización administrativa para su construcción.

7. Categoría de la línea y zona

Según se indica en el artículo 3 “Tensiones Nominales” del Capítulo I del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

Por su nivel de tensión (132 kV): 1ª categoría

En el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

Por su altitud: ZONA: A y B

8. Potencia a transportar

La máxima potencia a transportar será:

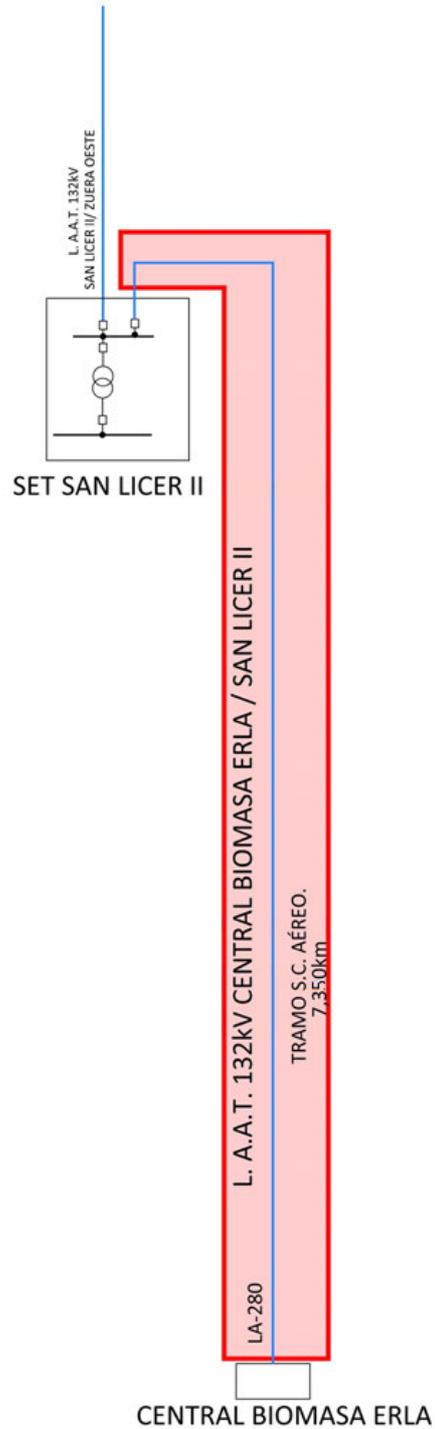
- Circuito 132 kV

Circuito Central Biomasa Erla - SET San Licer II: 59,0 MW

9. Línea aérea de Alta Tensión

9.1. Descripción de la instalación

9.1.1. Trazado de la Línea Aérea 132 kV



La línea aérea de alta tensión 132 kV, tendrá una longitud total de Aérea: 7,350 km.

En la línea, se instalará un conductor de protección y comunicaciones OPGW.

El origen de la Línea Aérea será la Central de Biomasa Erla, punto de inicio del trazado aéreo en simple circuito, desde donde, y a través de 4 alineaciones y 27 apoyos, se llegará con una longitud de Aérea: 7,350 km al pórtico de la subestación SET San Licer II.

ALINEACIÓN	APOYOS	LONGITUD (m)	TT.MM.
1	1 – 02	63,97	Erla
2	02 - 03	259,18	Erla y Luna
3	03 - 05	634,57	Luna
4	05 - 27	6.354,94	Luna y Valpalmas

Afecciones por el paso de la línea

APOYOS	AFECCIÓN/ORGANISMO
2 - 3	Cruzamiento con Carretera A-1103 Erla-Biel, en el pk :0,31 GOBIERNO DE ARAGÓN; DPTO. DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA. CARRETERAS
5 - 6	Cruzamiento con Carretera A-125 Erla - Ardisa, aprox. en el pk: 58,21 GOBIERNO DE ARAGÓN; DPTO. DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA. CARRETERAS

9.2. Características de la instalación Aérea

9.2.1. Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie HALCÓN REAL y, ÁGUILA REAL (IMEDEXSA).

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.

9.2.2. Conductor de fase y comunicación

El conductor de fase a utilizar en la construcción de la línea será del tipo Aluminio-Acero LA-280 de las siguientes características:



LA-280:

Denominación LA-280

Composición (26+ 7)

Sección total 281,1 mm²

Diámetro total 21,8 mm

Peso del cable 0,958 daN/m

Módulo de elasticidad 7.500 daN/mm²

Coefficiente de dilatación lineal 18,9·10⁻⁶ °C⁻¹

Carga de rotura 8.450 daN

El cable de tierra a utilizar en la construcción de la línea será del tipo compuesto OPGW, de las siguientes características:



OPGW:

Denominación OPGW 48

Protección de fibras 2 Tubos holgados de PBT

Fibras ópticas 24 fibras por tubo

Sección total 78,9 mm²

Diámetro total 13,4 mm

Peso del cable 0,417 daN/m

Módulo de elasticidad 11.876 daN/mm²

Coefficiente de dilatación lineal 17,6·10⁻⁶ °C⁻¹

Carga de rotura 5.500 daN

9.2.3. Conductor de fase y comunicación

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

10 Aisladores del tipo U 120 BS (CEI-305) en vidrio templado, de las siguientes características:

	Tipo.....	U120 BS
	Paso	146 mm
	Dimensión acoplamiento	16
	Línea de fuga por unidad.....	295 mm
	Carga de rotura mínima	120 kN
	Tensión a frecuencia industrial	
	de 1 min. en seco.....	440 kV
	de 1 min. bajo lluvia.....	320 kV > 230 kV
Tensión al impulso de un rayo.....	675 kV > 550 kV	

9.2.4. Herrajes y accesorios



- Herrajes: (Grillete normal, Horquilla Bola, Horquilla revirada, Rotula Horquilla, Anilla Bola, Yugo triangular, yugo separador) de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.



- Grapas de amarre, del tipo compresión, compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.



- Grapas de suspensión del tipo armada, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.



- Antivibradores: Para evitar los daños ocasionados en los conductores debido a las vibraciones de pequeña amplitud, se ha previsto instalar amortiguadores en el cable de tierra (OPGW), se instalarán dos por vano.



- Salvapájaros: Se ha previsto la colocación de dispositivos salva pájaros en la totalidad de la línea eléctrica, colocadas en el cable de tierra (OPGW) cada 10 metros.

9.2.5. Empalmes y conexiones

CABLES DE FASE.

Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 95% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión sólo 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.

CABLES DE COMUNICACIÓN

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.

9.2.6. Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa calidad HM-20 (dosificación de 200 kg/m³ y una resistencia mecánica de 20 N/mm²) y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 470/2021, de 29 de junio).

La cimentación será del tipo fraccionada, para los apoyos águila, y del tipo monobloque para los apoyos halcón.

La cimentación de los apoyos del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes. Estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

La cimentación de los apoyos del tipo monobloque, serán cimentaciones constituidas por un bloque de hormigón como anclaje del apoyo al terreno, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 45 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno (normal), definido por la resistencia característica a compresión ($\sigma=3 \text{ daN/cm}^2$).

9.2.7. Puesta a tierra

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

Todos los apoyos metálicos, al ser de material conductor, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

Clasificación de los apoyos

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- a) Apoyos NO frecuentados: son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente. Básicamente los apoyos no frecuentados serán los situados en bosques, monte bajo, explotaciones agrícolas o ganaderas, zonas alejadas de los núcleos urbanos, etc.
- b) Apoyos Frecuentados: Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.

- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Los apoyos del presente proyecto, según su ubicación, son en su totalidad **NO FRECUENTADOS**.

9.2.8. Señalización

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (132 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa, este último a nivel opcional.

9.2.9. Protecciones

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la Línea Aérea en proyecto.

10. Protección ambiental

10.1. Medidas de protección ambiental

A la hora de plantear el trazado y características de estas infraestructuras eléctricas, con el fin de minimizar al máximo posible el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna, se ha prestado una especial atención al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

De este modo, para el diseño de este tendido eléctrico se han aplicado las características constructivas y las medidas anticolidión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos que se relacionan a continuación.

10.1.1. Prescripciones genéricas

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos, serán aisladores suspendidos o en cadena horizontal.
- No se instalarán puentes flojos por encima de travesaños o cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.
- Los apoyos especiales, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos de tensión las cabeceras, crucetas y semicrucetas de los apoyos, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre elementos en tensión.
- En los transformadores de intemperie, los puentes de unión entre conductores y transformadores se realizarán con cable aislado.

10.1.2. Medidas preventivas para evitar riesgos de electrocución

Para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado las siguientes prescripciones técnicas:

Aislamiento

Los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos.

Distancia entre conductores

La distancia entre conductores no aislados será igual o superior a 1,50 m.

Crucetas y armados

Apoyos de alineación (suspensión): La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,60 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos, entre el punto de posada y el conductor en tensión.

Apoyos de ángulo y anclaje (amarre): La fijación de los conductores a la cruceta se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 1.00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos, entre el punto de posada y el conductor en tensión.

Apoyos con armado tipo tresbolillo: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Apoyos con armado en hexágono (doble circuito): La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

10.1.3. Medidas preventivas para evitar riesgos de anticolisión

Como medida preventiva para evitar la colisión se instalarán en el tendido eléctrico de alta tensión dispositivos salvapájaros, únicamente, en el cable de tierra (OPGW), al ser una línea eléctrica de primera categoría.

Estos dispositivos consistirán en 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.

La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos, que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación. Además, se instalarán cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

10.1.4. Medidas adoptadas para reducir el impacto paisajístico

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas para reducir el impacto paisajístico:

- En la reforma de líneas existentes se mantendrá el mismo trazado de la línea a reformar.

- El trazado de la línea discurrirá próxima a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).
- Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.
- Se evitarán los desmontes y la roturación de la cubierta vegetal en la construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando accesos existentes.
- Se retirarán los elementos sobrantes en la construcción
- Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.
- Se adecuará la ubicación del apoyo al terreno, utilizando patas de longitud variable.

11. Conclusiones

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la Línea Eléctrica, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente, e iniciar su tramitación.

Madrid, 16 de Febrero de 2.022

Firmado por:

Alejandro García Galiano
Colegiado nº 18.428
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid
Al servicio de Forestalia

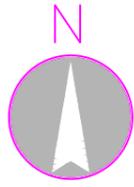


SEPARATA GOBIERNO DE ARAGÓN, DPTO. DE
VERTEBRACIÓN

Documento II: PLANOS

Línea Aérea 132 kV CB Erla – SET San Licer II

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- CRUZAMIENTOS CON GOBIERNO DE ARAGÓN; DPTO. DE VERTEBRACIÓN



Ciente : 

Autor :

Proyecto: Línea Aérea 132 kV CB Erla – SET San Licer II

Plano: SITUACION

00	EMISION INICIAL	211119	AGL	JCR	CMH
REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado

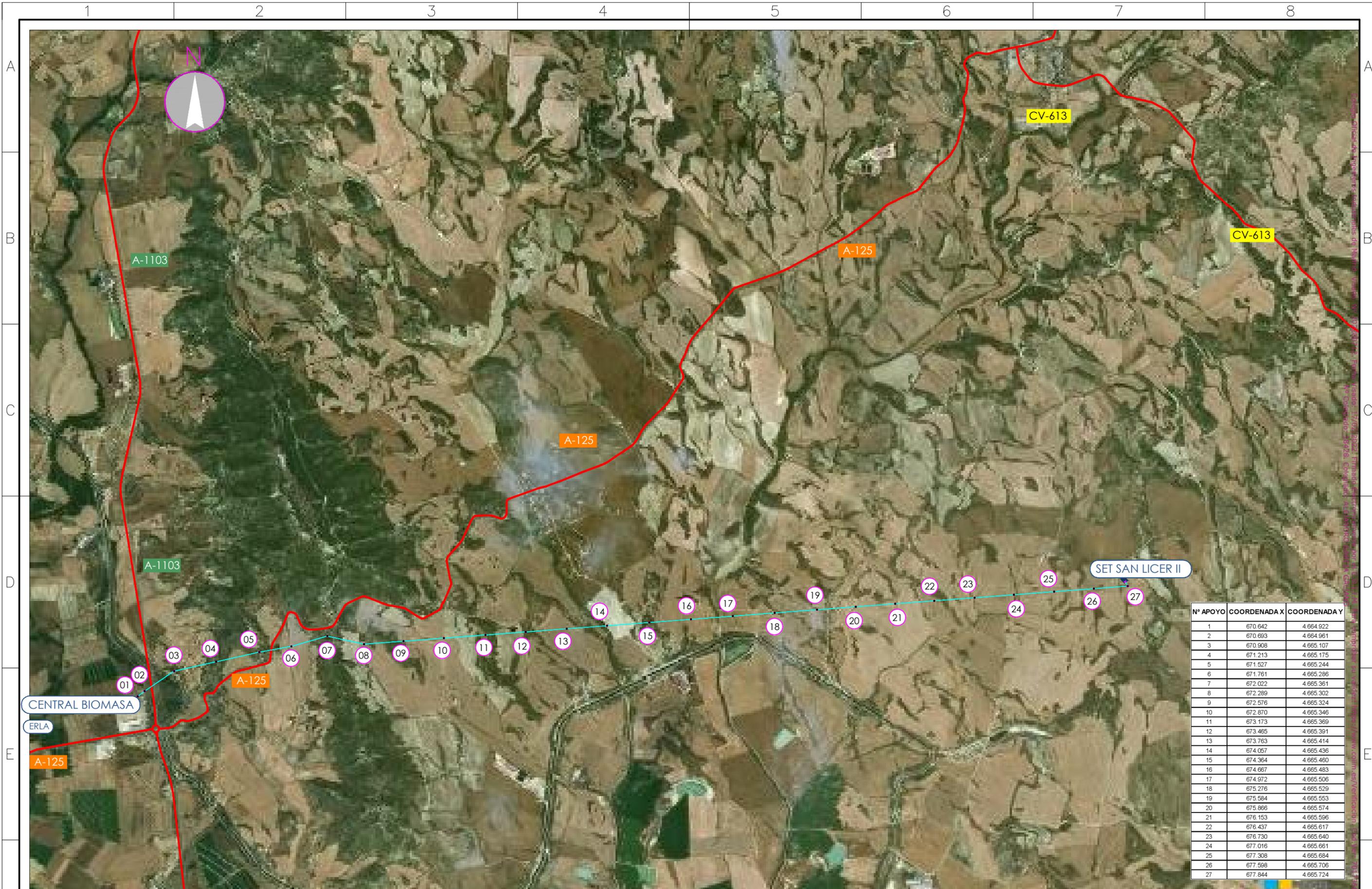
Tipo: N° Plano: -
Hoja: 1 de 1

ESCALA : 1:50.000
DIN A3



Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Ver: 70173661



Ciente :  forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: Línea Aérea 132 kV CB Erla – SET San Licer II
Plano: EMPLAZAMIENTO

00	EMISION INICIAL	211119	AGL	JCR	CMH
REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado

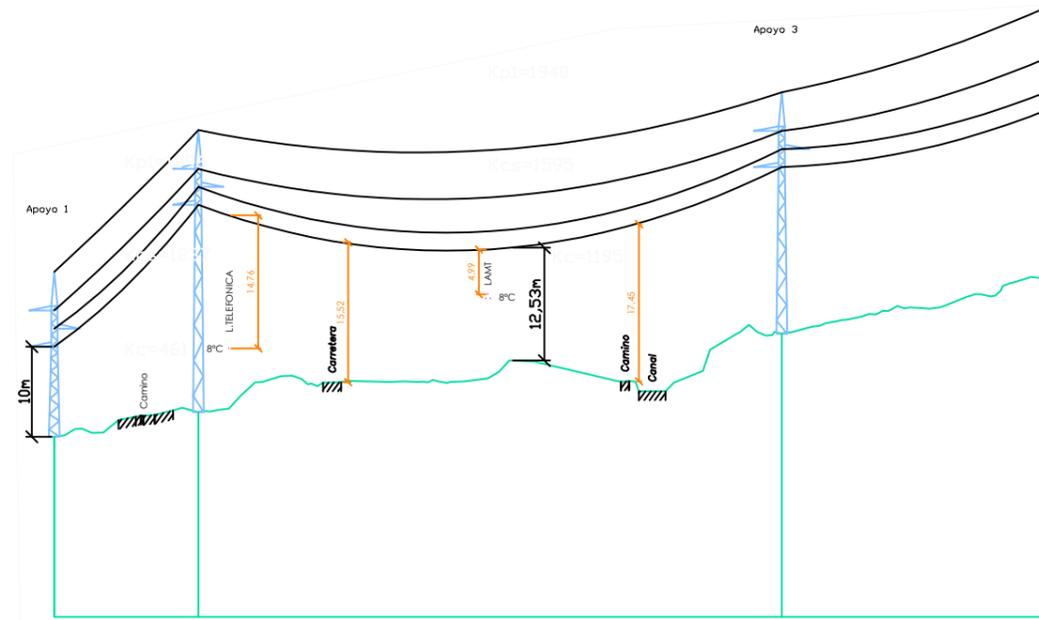
Tipo:
N° Plano: -
Hoja: 1 de 1

ESCALA : 1: 25000
DIN A3

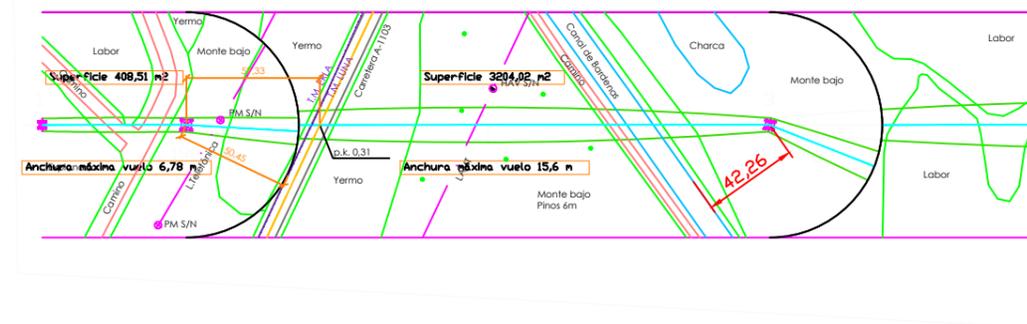

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº2 Y Nº3
 CON CARRETERA A-1103; PK:0,310
 (ERLA - BIEL)
 DE GOBIERNO DE ARAGÓN;
 DEPARTAMENTO DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO,
 MOVILIDAD Y VIVIENDA. CARRETERAS.
 $Dv=6,30 + 1,20 = 7,50 < 15,52$

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	670.642	4.664.922
2	670.693	4.664.961
3	670.908	4.665.107



1	2	3
63.97	259.18	
424.50	427.23	435.93
0.00	63.97	259.18
0.00	63.97	323.15
FL	AN_AM (196,31g)	AN_AM (175,94g)
AGR-12000-10	AGR-21000-23	AGR-12000-18
$b=2/a=2,8/c=2,8/h=4$	$b=2/a=2,8/c=2,8/h=4,3$	$b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3$
10	23	18,5
Tetra bloque (Cuadrado con cueva)		Tetra bloque (Cuadrado con cueva)
$a=1,55/h=0,45/H=2,8/b=2/h=0,65/H=3,35/b=1,2$		$a=1,55/h=0,45/H=2,85/b=1$



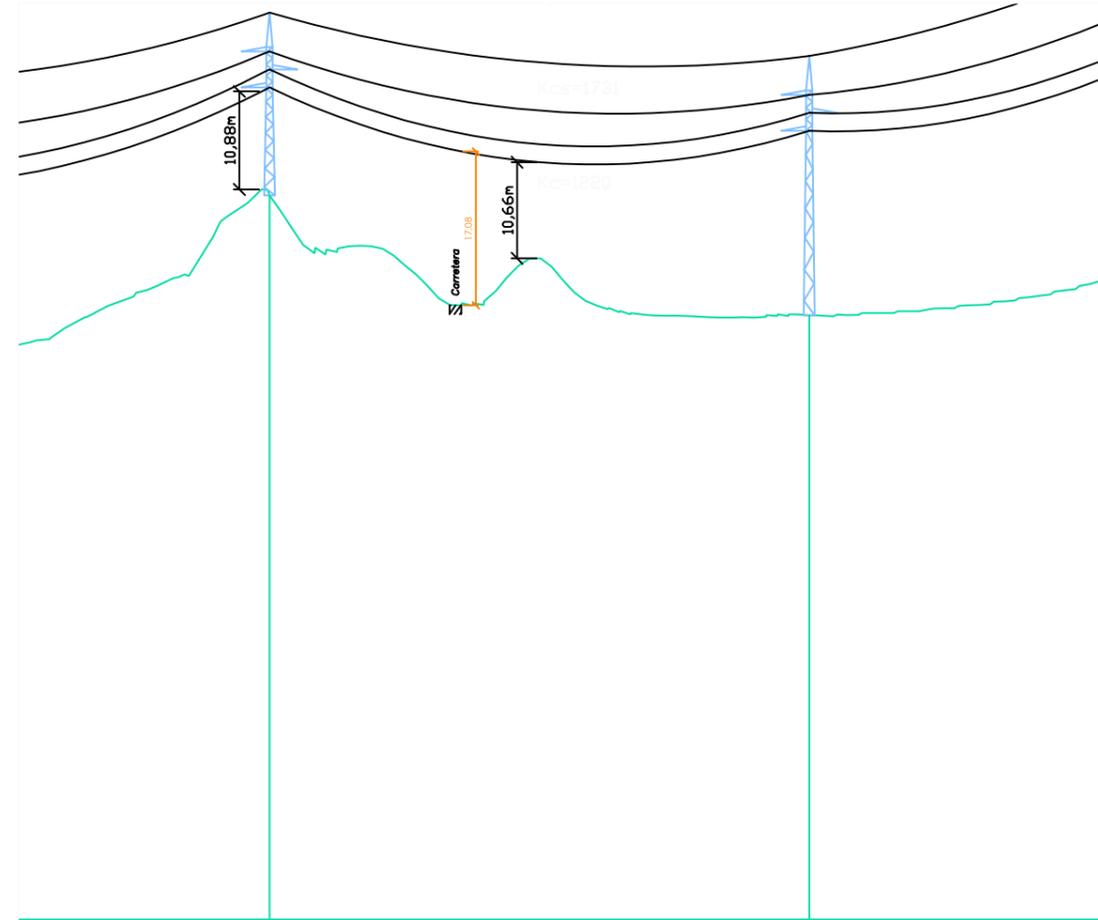
Cliente :	Autor :	Proyecto: Línea Aérea 132 kV CB Erla – SET San Licer II					Tipo:	ESCALA :	DIN
		Plano: CRUZAMIENTO CON GOBIERNO DE ARAGÓN; DPTO. DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA. CARRETERAS	00	EMISION INICIAL	211119	AGL	JCR	CMH	N° Plano:
		REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 1 de 2	

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

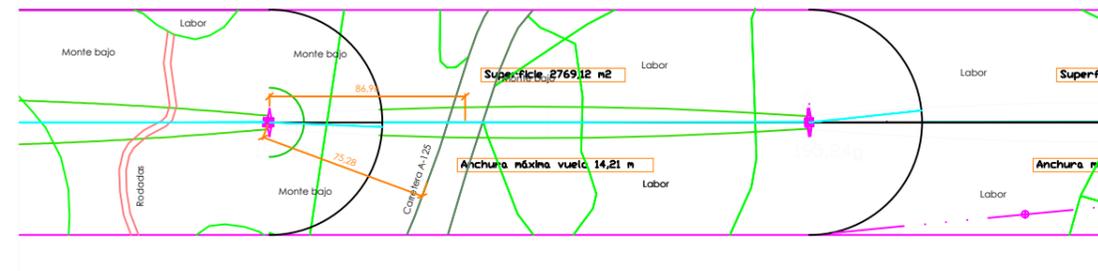
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202200712. Fecha Visado: 17/02/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 70173666. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALLIANO

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
5	671.527	4.665.244
6	671.761	4.665.286

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº5 Y Nº6
 CON CARRETERA A-125; PK:58,21
 (ERLA - ARDISA)
 DE GOBIERNO DE ARAGÓN;
 DEPARTAMENTO DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO,
 MOVILIDAD Y VIVIENDA. CARRETERAS.
 $Dv=6,30 + 1,20 = 7,50 < 17,08$



5	239.80	6
484.85		471.53
322.43		239.80
958.59		1198.39
AN_AM (190,94g)		AN_AM (195,24g)
AGR-9000-12		AGR-12000-20
$b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3$		$b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3$
12		20,5
Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)
$a=1,55/h=0,55/H=2,45/b=0,9$		$a=1,5/h=0,45/H=2,9/b=1$



Ciente : 	Autor :	Proyecto: Línea Aérea 132 kV CB Erla – SET San Licer II					Tipo:	ESCALA : -- A3
		Plano: CRUZAMIENTO CON GOBIERNO DE ARAGÓN; DPTO. DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA. CARRETERAS	00 EMISION INICIAL	211119	AGL	JCR	CMH	Nº Plano: -
		REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202200712. Fecha Visado: 17/02/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 70173661. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALLANO



**SEPARATA GOBIERNO DE ARAGÓN; DPTO. DE
VERTEBRACIÓN**

Documento III: PRESUPUESTO

Línea Aérea 132 kV CB Erla – SET San Licer II

Línea Aérea 132 kV CB Erla – SET San Licer II

RESUMEN

CAPÍTULOS		IMPORTES
CAPÍTULO 1: LINEA AEREA		
1.1	OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	86,520.22 €
1.2	MATERIALES LÍNEA AEREA	456,035.15 €
1.3	MONTAJE LÍNEA AEREA	138,842.39 €
SUBTOTAL CAPÍTULO LÍNEA AEREA:		681,397.76 €
CAPÍTULO 2: GENERALES		
2.1	SEGURIDAD Y SALUD	9,506.60 €
2.2	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS	2,190.32 €
SUBTOTAL CAPÍTULO GENERALES:		11,696.92 €
TOTAL PEM		693,094.68 €
GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL		15% 103,964.20 €
SUMA P.E.M +GG+BI		797,058.88 €