



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

## SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

### VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV “LA RALLA - ESQUEDAS” ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN “ESQUEDAS”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA  
(PROVINCIA DE HUESCA)

ORGANISMO AFECTADO:

**AYUNTAMIENTO DE LA SOTONERA**

Zaragoza, octubre de 2024

El Ingeniero Industrial  
al servicio de SATEL



David Gavín Asso  
Colegiado N°2207 del C.O.I.I.A.R.

**DOCUMENTOS DE LA SEPARATA  
DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA  
DE ALTA TENSIÓN 132 kV “LA RALLA - ESQUEDAS”  
ENTRE EL APOYO T-121 Y  
LA SUBESTACIÓN “ESQUEDAS”**

**EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA  
(PROVINCIA DE HUESCA)**

- 1. MEMORIA**
- 2. PRESUPUESTO**
- 3. PLANOS**

# SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

## VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV “LA RALLA - ESQUEDAS” ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN “ESQUEDAS”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA  
(PROVINCIA DE HUESCA)

**DOCUMENTO Nº1:  
MEMORIA**

## ÍNDICE DOCUMENTO Nº1 - MEMORIA

<b>1 ANTECEDENTES Y OBJETO.....</b>	<b>2</b>
<b>2 EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA PETICIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3 DESCRIPCIÓN GENERAL.....</b>	<b>4</b>
3.1 ESQUEMA .....	4
3.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO .....	5
<b>4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>5 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>6</b>
5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	6
5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	7
5.2.1 Apoyos .....	7
5.2.1.1 Protección de superficies de los apoyos.....	7
5.2.1.2 Dimensiones de los apoyos .....	7
5.2.2 Conductores .....	8
5.2.3 Cable de tierra.....	8
5.2.4 Aislamiento.....	9
5.2.5 Herrajes.....	10
5.2.5.1 Herrajes para el conductor.....	11
5.2.5.2 Herrajes para el cable de tierra.....	11
5.2.6 Accesorios.....	11
5.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL .....	12
5.3.1 Cimentaciones para los apoyos .....	12
5.3.1.1 Cimentación tipo tetrabloque .....	13
5.3.2 Tomas de tierra de los apoyos .....	13
5.3.2.1 Clasificación de los apoyos según su ubicación .....	13
5.3.2.2 Sistemas de Puesta a Tierra.....	15
5.4 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA .....	16
<b>6 CONCLUSIONES .....</b>	<b>17</b>

## **1 ANTECEDENTES Y OBJETO**

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., dispone, dentro de su infraestructura de distribución de energía eléctrica, de la Línea Aérea de Alta Tensión 132 kV entre la Subestación “LA RALLA” y la Subestación “ESQUEDAS”.

La Subestación “ESQUEDAS” se va a ampliar hacia el norte, por lo que se hace necesario modificar la actual Línea Aérea de Alta Tensión 132 kV “La Ralla – Esquedas” a su llegada a la citada subestación.

El desplazamiento de la línea es consecuencia de la ampliación de Subestación “Esquedas” y dicha ampliación está motivada por el dar suministro de energía eléctrica a instalaciones particulares situadas en el entorno del Polígono Industrial de Esquedas (Huesca) para una potencia total de 100 MW.

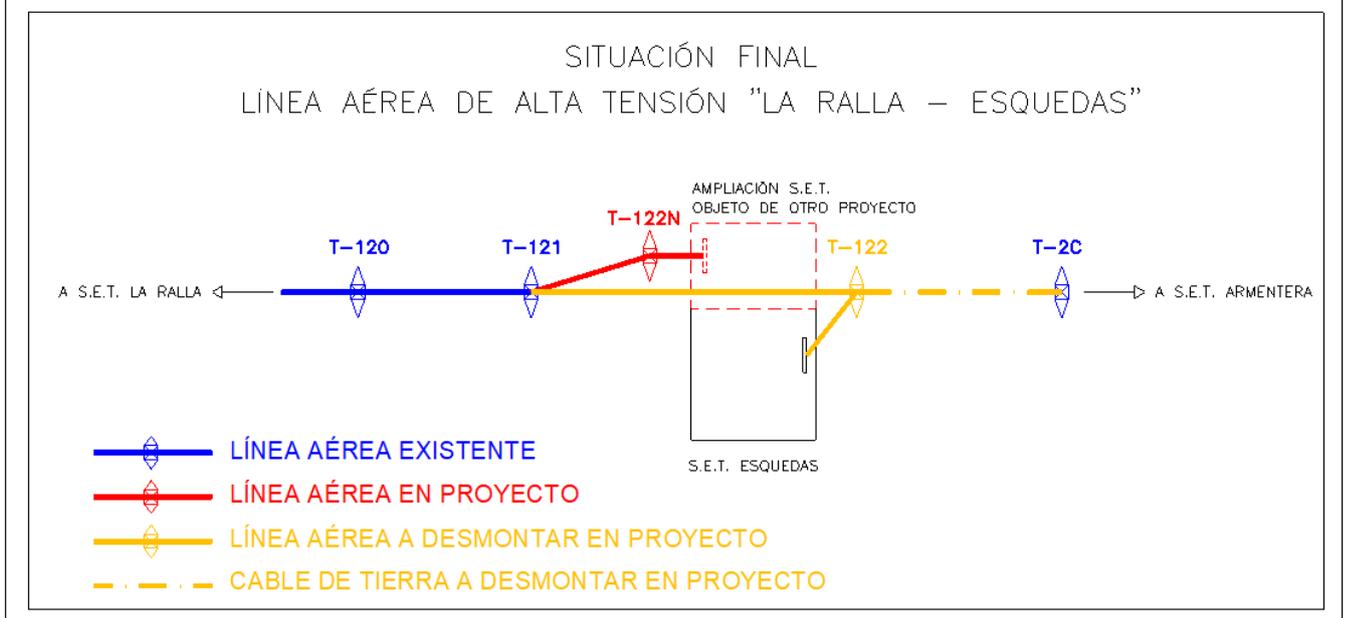
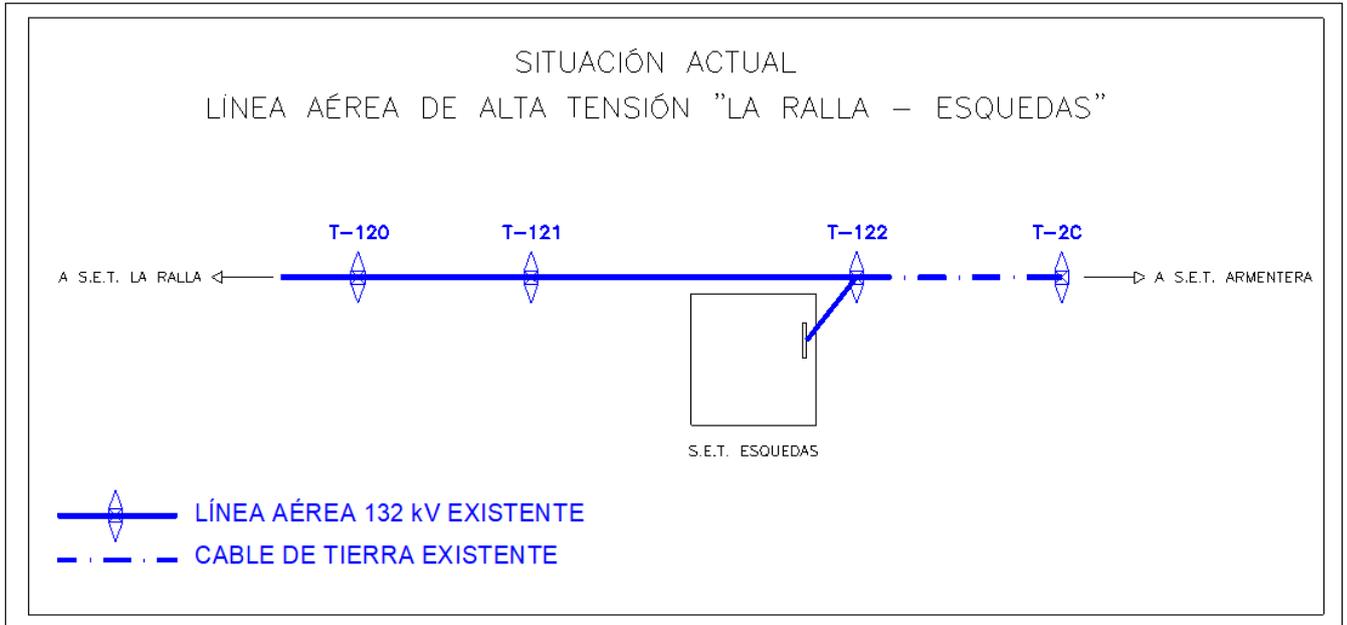
El objeto de este proyecto es el estudio, descripción y valoración para su posterior ejecución de la Variante de la Línea Eléctrica de Alta Tensión 132 kV "La Ralla - Esquedas" entre el apoyo T-121 y el pórtico de la futura ampliación de la Subestación "Esquedas", objeto de otro proyecto, en el término municipal de La Sotonera, en la provincia de Huesca.

Con la presente SEPARATA se pretende obtener la autorización para la construcción y puesta en servicio de los cruzamientos descritos a continuación verificando el cumplimiento de medidas y distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.



### 3 DESCRIPCIÓN GENERAL

#### 3.1 ESQUEMA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06102-24 y VISADO electrónico VD05000-24A de 20/11/2024. CSV = FVJDMGYNOB3EYBRJ verificable en https://coiuar.e-gestion.es

### 3.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La línea eléctrica objeto del presente proyecto, tiene su origen en el apoyo existente T-121, desde donde a través de 2 alineaciones, llegará al nuevo pórtico de la Subestación “ESQUEDAS”.

Nº ALINEACIÓN	APOYOS Nº	LONGITUD (m.)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	T-121 – T-122N	86,80	LA SOTONERA
2	T-122N – PÓRTICO	34,80	LA SOTONERA
<b>TOTAL</b>	<b>2 Ud.</b>	<b>121,60</b>	

La longitud total de la línea aérea es de 121,60 metros, y se encuentra en el término municipal de La Sotonera.

A continuación, se adjunta coordenadas U.T.M. Huso 30 (ETRS89) aproximadas de ubicación de los apoyos existentes y de nueva ejecución:

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
T-121 existente	700.460	4.676.653
T-122 existente a desmontar	700.612	4.676.518
T-122N nuevo	700.529	4.676.600
Pórtico nuevo (*)	700.551	4.676.573

(\*) Objeto de otro proyecto.

El punto de máxima altura sobre nivel del mar se encuentra a una cota de 511 m aproximadamente. Al no exceder los 1000 m de altitud, según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, la Línea se considerará en Zona B.

### 4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

El proyecto de la VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV “LA RALLA - ESQUEDAS” ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN “ESQUEDAS”, discurre en una longitud de 121,60 metros dentro del término municipal de **LA SOTONERA** en el que se instalarán un total de 2 apoyos.

A continuación, se adjunta coordenadas UTM (H30 - ETRS89) aproximadas del apoyo existente a desmontar y el de nueva ejecución ubicados en el término municipal de Teruel:

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
T-122 existente a desmontar	700.612	4.676.518
T-122N nuevo	700.529	4.676.600

El punto de máxima altura sobre nivel del mar se encuentra a una cota aproximada de 511 m. Al no exceder los 1000 m de altitud, según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, la Línea se considerará en Zona B.

## 5 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La línea aérea a reformar, objeto del presente proyecto, tiene como principales características las siguientes:

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia .....50 Hz
- Tensión nominal..... 132 kV
- Longitud total ..... 121,6 metros
- Número de circuitos ..... 1
- Tipo de conductor ..... LA-280 (HAWK)
- Número de conductores por fase ..... 1
- Tipo de cable de tierra .....Ac-50
- Zona.....B
- Tipo de aislamiento ..... Composite
- Tipo de apoyos y material .....Apoyos metálicos de celosía existentes
- Número de apoyos con cadenas de amarre ..... 1
- Cimentaciones .....Cimentación fraccionada

## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

### 5.2.1 Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía de las series contempladas en la norma Endesa LNE008 y GSCS001, diseñados para la instalación de 1 circuito de 132 kV distribuido en simple circuito y una cúpula para la instalación del cable de tierra.

Los materiales para perfiles de acero deberán cumplir la norma UNE-EN 10025. Asimismo, los perfiles y el resto de componentes tales como presillas, montantes, casquillos y placas base, etc., deben haber sido fabricados de acuerdo a la norma UNE-EN 10056 con acero AE 275-B (S 275 JR) ó AE 355-B (S 355 JO) de límite elástico  $R = 275$  ó  $355 \text{ N/mm}^2$ , respectivamente.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitud a que estén sometidas las barras.

#### 5.2.1.1 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES DE LOS APOYOS

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:1999.

La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

#### 5.2.1.2 DIMENSIONES DE LOS APOYOS

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07 del RLAT, en los vanos de la

línea aérea. En el anexo de Cálculos justificativos puede consultarse una tabla resumen con dichas distancias.

La altura elegida de los apoyos está determinada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

En función de las necesidades de la ubicación y de las condiciones de utilización previstas se colocará el siguiente tipo:

Nº de apoyo (según plano)	Función del apoyo	Tipo de apoyo
T-122N	Principio/Fin de línea	SF-1 40-23 12m

**5.2.2 Conductores**

El circuito está dotado de conductor de aluminio con alma de acero galvanizado del tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280), de acuerdo a las Normas UNE-EN 50182 y GE LNE001, cuyas características son las siguientes:

- Denominación: ..... 242-AL1/39-ST1A (LA-280)
- Composición: ..... 26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total:..... 281.1 mm<sup>2</sup>
- Diámetro total:..... 21,8 mm
- Peso del cable:..... 0,958 daN/m
- Módulo de elasticidad: ..... 7.500 daN/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 18,9 x10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>
- Carga de rotura: ..... 8.450 daN
- Resistencia eléctrica a 20°C en corriente continua: .....0,1194 Ω/km

**5.2.3 Cable de tierra**

La línea aérea está dotada con un cable de tierra de acero galvanizado tipo ST1A, según las normas UNE-EN 50182:2002 y UNE-EN 50189:2000, para protección frente a descargas atmosféricas.

Las características principales del cable de tierra son las siguientes:

- Denominación: ..... 49 ST1A /AC 50
- Sección total:..... 49,5 mm<sup>2</sup>
- Diámetro total:..... 9 mm
- Peso del cable:..... 0,384 daN/m
- Módulo de elasticidad: ..... 18.500 daN/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 11,5 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>
- Carga de rotura: ..... 6.202 daN

**5.2.4 Aislamiento**

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280) y eléctricamente para 132 kV. Éste constará de cadenas sencillas con aisladores de composite.

La normativa aplicable para la fabricación de estos aisladores será:

- Norma GSCH004 - Aisladores Compuestos para Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- UNE 21.009.- Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento.
- UNE-EN 60.383.- Ensayos de aisladores para líneas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60372.- Dispositivos de enclavamiento.

Las cadenas estarán constituidas por bastones aisladores poliméricos, con acoplamiento en rótula en el lado de la cruceta, y bola en el lado del conductor, con las siguientes características:

- Denominación..... CS 120 SB 650/4.500-1.380
- Material ..... fibra de vidrio y caucho silicona
- Diámetro ..... 200 mm
- Línea de fuga ..... 4.500 mm
- Carga de rotura ..... 120 kN
- Norma de acoplamiento ..... 16A
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros ..... 650 kV

El nivel de aislamiento para la cadena será:

$$\frac{4500}{145} = 31,03 \text{ mm/kV}$$

### 5.2.5 Herrajes

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores, los de fijación del cable de tierra a la torre, los de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor como antivibradores, separadores, manguitos, etc.

Las características de los materiales constituyentes, así como las mecánicas y dimensionales de los herrajes admitidos por EDE están especificadas en la norma LNE005.

Para la elección de los herrajes se tendrá en cuenta su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de acero forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego.

Todos los bulones serán siempre con tuerca, arandela y pasador, estando comprendido el juego entre éstos y sus taladros entre 1 y 1,5 mm. El juego axial entre piezas estará comprendido entre 1 y 2,5 mm.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

- UNE-EN 61.284
- UNE 21.009
- UNE 21.021
- UNE-EN 60372
- UNE 207009

#### 5.2.5.1 Herrajes para el conductor

La composición de las distintas cadenas de herrajes para el conductor, sus cargas de rotura y esfuerzos máximos a los que pueden ser sometidos serán los que marca el R.L.A.T. para el conductor.

##### Cadena de amarre simple LA-280:

- 1 Grillete normal GNT16
- 1 Anilla bola AB16
- 1 Rótula corta R16/20
- 1 Grillete normal GNT16
- 1 Grapa de compresión para cable LA-280 (GACA280)

#### 5.2.5.2 Herrajes para el cable de tierra

Las cadenas serán sencillas, debiendo tenerse en cuenta los máximos esfuerzos soportables para cumplir los coeficientes de seguridad impuestos por el R.L.A.T., estando constituidas por las siguientes piezas:

##### Cadena de amarre ACC50:

- 1 Grillete normal GNT16
- 1 Tirante TA-1 / L
- 1 Guardacabos G - 16
- 1 Retención de cable RAC50
- 1 Conexión sencilla GCS

#### 5.2.6 Accesorios

- **Contrapesos:** En caso de ser necesario se instalarán, en los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, dos contrapesos por puente y conductor de fase.

El contrapeso, de hierro fundido, galvanizado y con un peso aproximado de 10 kg, no deberá dañar al conductor y estará protegido contra la corrosión.

- **Antivibradores:** Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales, roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de vientos de componente

transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. Cumplirán la norma UNE-EN 61897.

El tipo y número de amortiguadores a colocar, así como su posición, es función del tipo de conductor y sus condiciones de tendido. Como regla general, de acuerdo a la codificación de la norma LNE005 y norma LRZ001, a contrastar en caso de vanos especiales, se instalarán los siguientes amortiguadores:

- Conductor .....LA-280
- Tipo de amortiguador ..... AMG 2
- Número de antivibradores: ..... Vanos ≤ 450 m un amortiguador por vano
- ..... Vanos > 450 m dos amortiguadores por vano
- Distancia de colocación ..... 1,05 m desnudo
- ..... 1,30 m con varillas

**Salvapájaros:** Como medida preventiva anticolidión, en los casos que sea necesario, se instalarán tiras en "X" de neopreno (35 cm x 5 cm) o espirales (30 cm de diámetro por 1 metro de longitud). Se colocarán en los conductores de fase y/o de tierra que tengan diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

**5.3 Características de la obra civil**

**5.3.1 Cimentaciones para los apoyos**

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Código Estructural 2021.

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno.

5.3.1.1 Cimentación tipo tetrabloque

Las cimentaciones de los apoyos del tipo sección circular con cueva, estarán fraccionadas en cuatro bloques independientes.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

Sus dimensiones, calculadas por el fabricante según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo un terreno con resistencia característica a compresión de 2,5 kg/cm<sup>2</sup> y ángulo de arranque de las tierras de 30°. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recálculo de las zapatas.

El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales..... 1,5 (SN) / 1,875 (SR)
- Hipótesis anormales..... 1,2

5.3.2 Tomas de tierra de los apoyos

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

5.3.2.1 Clasificación de los apoyos según su ubicación

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:

1. **Apoyos NO Frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.
2. **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.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,50 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- 1. Apoyos frecuentados con calzado (F):** se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado,  $R_{a1}$ , y la resistencia a tierra en el punto de contacto,  $R_{a2}$ . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado  $1000 \Omega$ .

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5\rho_S$$

Estos apoyos serán los apoyos frecuentados situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

- 2. Apoyos frecuentados sin calzado (FSC):** se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto,  $R_{a2}$ . La resistencia adicional del calzado,  $R_{a1}$ , será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1,5\rho_S$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Los apoyos que sean diseñados para albergar las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo y aparatos de maniobra deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

Según su ubicación, todos los apoyos del presente proyecto son no frecuentados.

#### 5.3.2.2 Sistemas de Puesta a Tierra

Puesto que el tiempo de desconexión automática en la línea es inferior a 1s, y según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

A tal efecto se podrán utilizar los sistemas que se mencionan a continuación, siendo el sistema de puesta a tierra con electrodo de difusión la solución preferente.

- **Electrodo de difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.

El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

- **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

En todos casos la parte visible del cable de cobre hasta el punto de unión con el montante de la torre se protegerá mediante tubo de PVC rígido y en la unión con la pica enterrada, se colocará pasta aislante al objeto de evitar humedad que dañe por oxidación dicha unión.

#### 5.4 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA

Durante las fases de ejecución del proyecto constructivo, del tendido, de la confección de conexiones, de los ensayos y de la puesta en servicio, EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES designará los técnicos competentes más adecuados a cada tarea con tal de garantizar la calidad de los trabajos y asegurar la calidad en la explotación futura de la línea objeto de este proyecto.

En este sentido, todos los trabajos se llevarán a cabo siguiendo los baremos de calidad habituales de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, y bajo la estrecha vigilancia de los técnicos referidos en el párrafo anterior.

## 6 CONCLUSIONES

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella reseñados, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por **AYUNTAMIENTO DE LA SOTONERA** y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

**Zaragoza, octubre de 2024**

El Ingeniero Industrial  
al servicio de SATEL



David Gavín Asso  
Colegiado Nº 15.212 del C.O.E.I.C.

## SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA  
DE ALTA TENSIÓN 132 kV “LA RALLA - ESQUEDAS”  
ENTRE EL APOYO T-121 Y  
LA SUBESTACIÓN “ESQUEDAS”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA  
(PROVINCIA DE HUESCA)

**DOCUMENTO Nº2:  
PRESUPUESTO**

## **PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA A AYUNTAMIENTO DE LA SOTONERA**

Considerando las afecciones producidas por la línea, el presupuesto de la separata de **AYUNTAMIENTO DE LA SOTONERA**, es el expuesto a continuación.

### **ENTRADA LAT 132KV NUEVA POSICIÓN LA RALLA EN SE ESQUEDAS**

#### **NUEVA INSTALACIÓN**

<b>MATERIAL CONEXIÓN</b>		<b>21.292,77</b>
SUMINISTRO DE MATERIAL PARA CONEXIÓN A PÓRTICO DE S.E., incluyendo conductor, cable de tierra, hierro de apoyo fin de línea y caja de empalme de fibra óptica.	1 ud	21.292,77
<b>OBRA CIVIL CONEXIÓN</b>		<b>17.046,55</b>
OBRA CIVIL PARA CONEXIÓN A PÓRTICO DE S.E., incluyendo explanación, excavación y hormigonado para cimentación de apoyo fin de línea		17.046,55
<b>MONTAJE CONEXIÓN</b>		<b>9.882,90</b>
MONTAJE PARA CONEXIÓN A PÓRTICO DE S.E., incluyendo tendido conductor y cable de tierra hasta pórtico, armado e izado de apoyo fin de línea y montaje de caja de empalme de fibra óptica.	1 ud	9.882,90
<b>OTROS</b>		<b>1.804,14</b>
<i>Desmontaje LAT 132 kV La Ralla</i>		<i>1.804,14</i>
<b>Coste NUEVA INSTALACIÓN: Material, Obra Civil y Montaje</b>		<b>50.026,36</b>

#### **ADECUACIÓN de ENTRONQUE a Red Existente**

<b>MATERIAL CONEXIÓN A RED</b>		<b>1.646,54</b>
SUMINISTRO DE MATERIAL PARA CONEXIÓN CON LÍNEA AÉREA EXISTENTE, incluyendo hierro de apoyo de entronque y caja de empalme de fibra óptica.	1 ud	1.646,54
<b>MONTAJE CONEXIÓN A RED</b>		<b>3.879,48</b>
MONTAJE PARA CONEXIÓN CON LÍNEA AÉREA EXISTENTE, montaje de caja de empalme de fibra óptica y retensado de conductor existente. No incluye el engrapado de las cadenas de amarre ni la confección del puente.	1 ud	3.879,48
<b>Coste ADECUACIÓN de ENTRONQUE a Red Existente: Material, Obra Civil y Montaje</b>		<b>5.526,02</b>

#### **GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		<b>49,22</b>
<b>Coste GESTIÓN de RESIDUOS</b>		<b>49,22</b>

<b>TOTAL: Coste MATERIAL, OBRA CIVIL, MONTAJE Y GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>55.601,60</b>
---	------------------

#### **Trabajos de ENTRONQUE a Red Existente asumidos por ENDESA (Art.24 y 25 RD1048)**

TRABAJOS DE CONEXIÓN A LÍNEA EXISTENTE, incluye el engrapado de las cadenas de amarre y la confección del puente.	1 ud	1.261,05
<b>Costes Trabajos en ENTRONQUE asumidos por EDE</b>		<b>1.261,05</b>

<b>TOTAL LÍNEAS ALTA TENSIÓN</b>	<b>56.862,65</b>
----------------------------------	------------------

## PRESUPUESTO DE AFECCIÓN A AYUNTAMIENTO DE LA SOTONERA:

<u>PRESUPUESTO GENERAL</u>	
MATERIALES	22.939,30 €
MONTAJE	16.827,58 €
OBRA CIVIL	17.046,55 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	49,22 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>56.862,65 €</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto de ejecución de VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV "LA RALLA - ESQUEDAS" ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN "ESQUEDAS" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA (PROVINCIA DE HUESCA), que afecta al término municipal de La Sotonera, a la cantidad de:

**CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (56.862,65€).**

Zaragoza, septiembre de 2024

El Ingeniero Industrial  
al servicio de SATEL



David Gavín Asso  
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

## SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

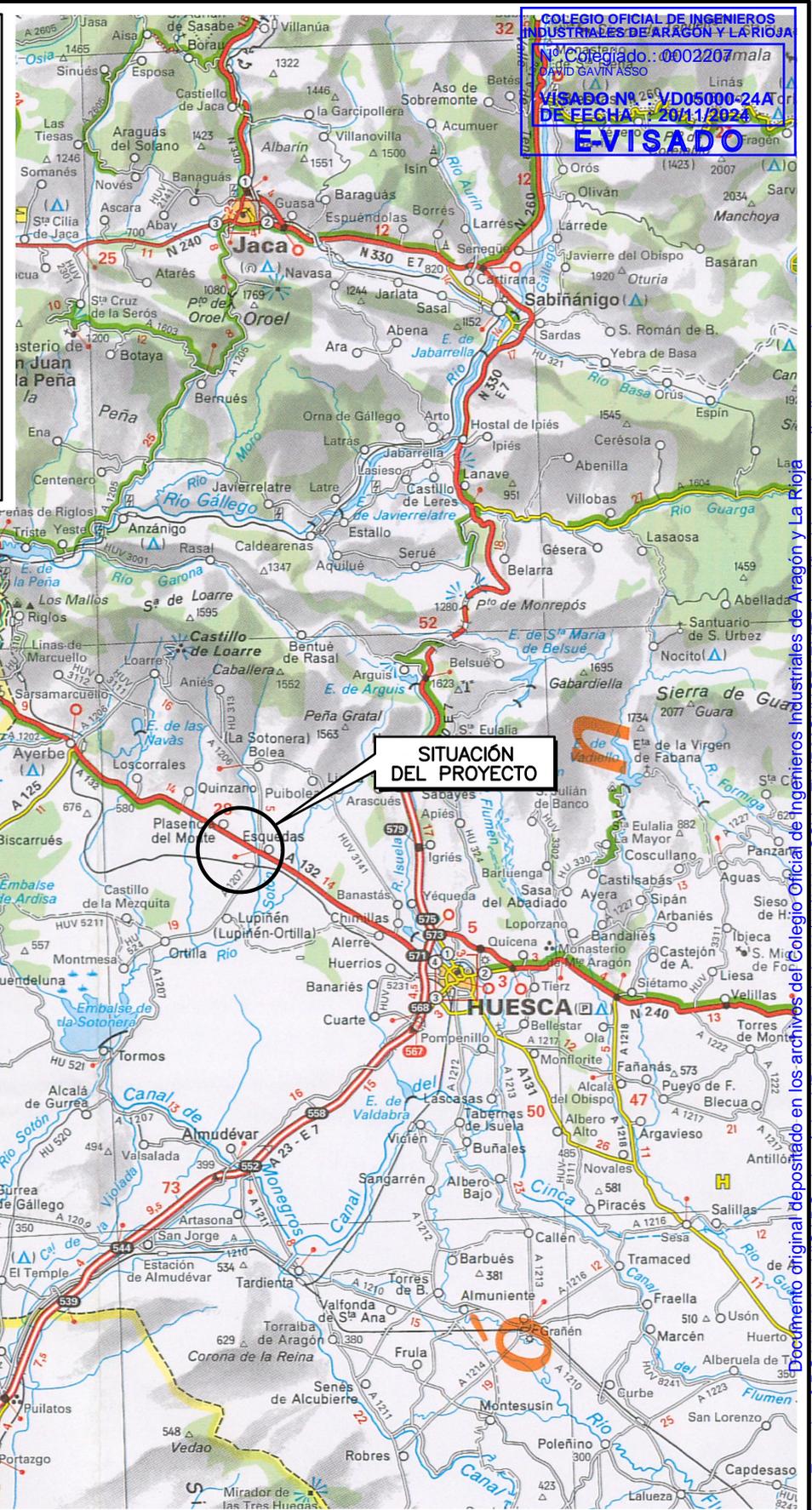
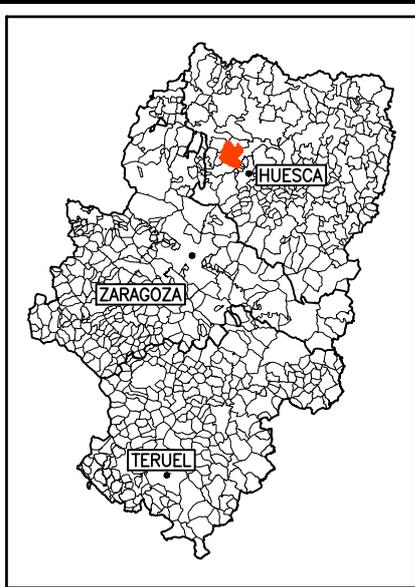
### VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV “LA RALLA - ESQUEDAS” ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN “ESQUEDAS”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA  
(PROVINCIA DE HUESCA)

**DOCUMENTO N°3:  
PLANOS**

## ÍNDICE DOCUMENTO Nº3 – PLANOS

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA GENERAL
- 4.- PLANTA PERFIL
- 5.- APOYOS TIPO
- 12.- PLANO CATASTRAL

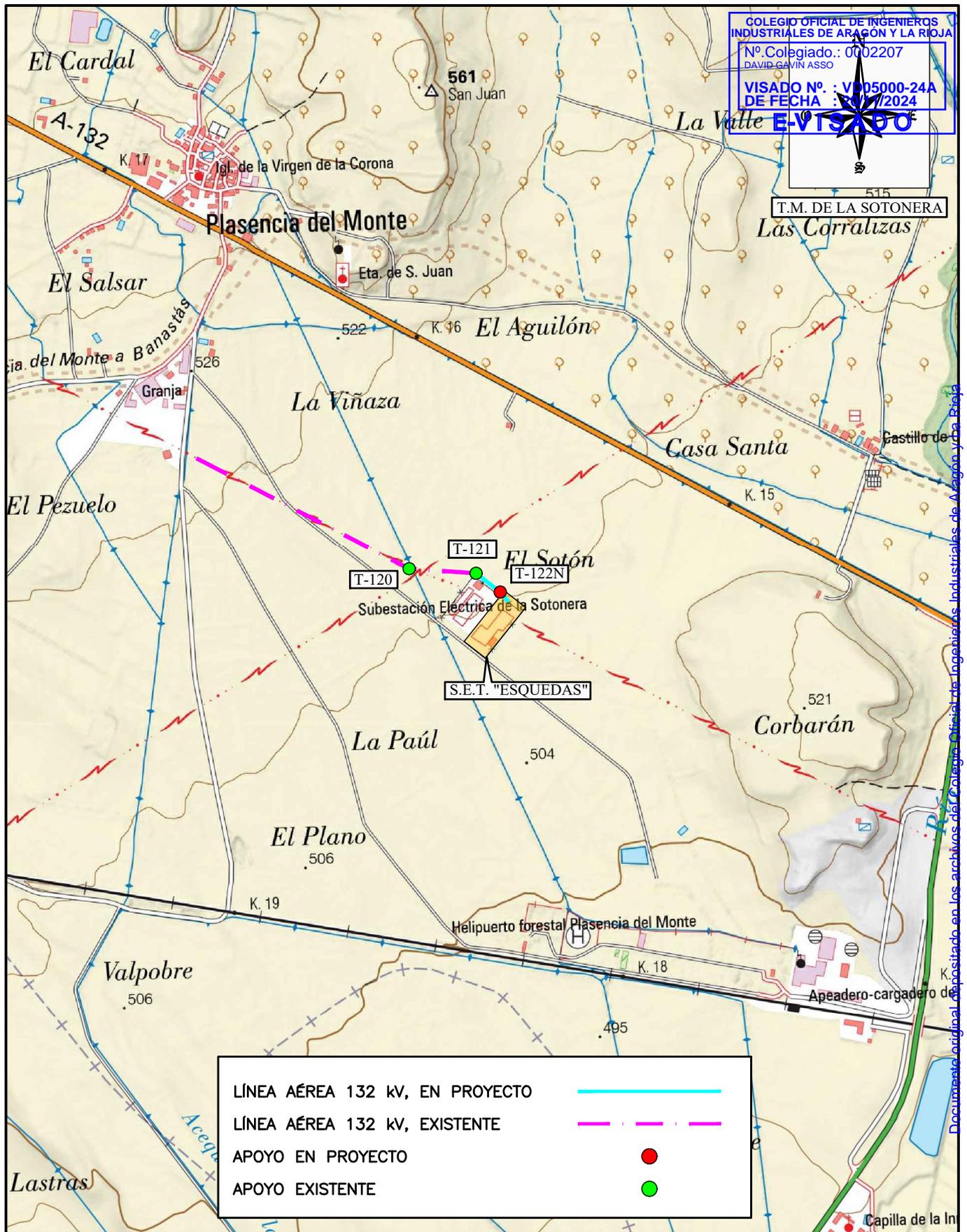


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 No. de Proyecto: 0002207 mala  
 D. GAVIRASSO  
 VISADO Nº VD05000-24A  
 DE FECHA: 2011/2024  
**EVISADO**

**SITUACIÓN DEL PROYECTO**



		<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV "LA RALLA-ESQUEDAS", ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN "ESQUEDAS" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA (PROVINCIA DE HUESCA)	
		<b>SITUACIÓN</b>	
FECHA: 10/24	ESCALA: 1:400.000	Nº DE PLANO: 01	HOJA: 01 DE 01
ORIGINAL: DIN A-4		REF:	
		APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
		REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
		PROYECTADO:	SATEL
		DIBUJADO:	SATEL
		ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	SATEL



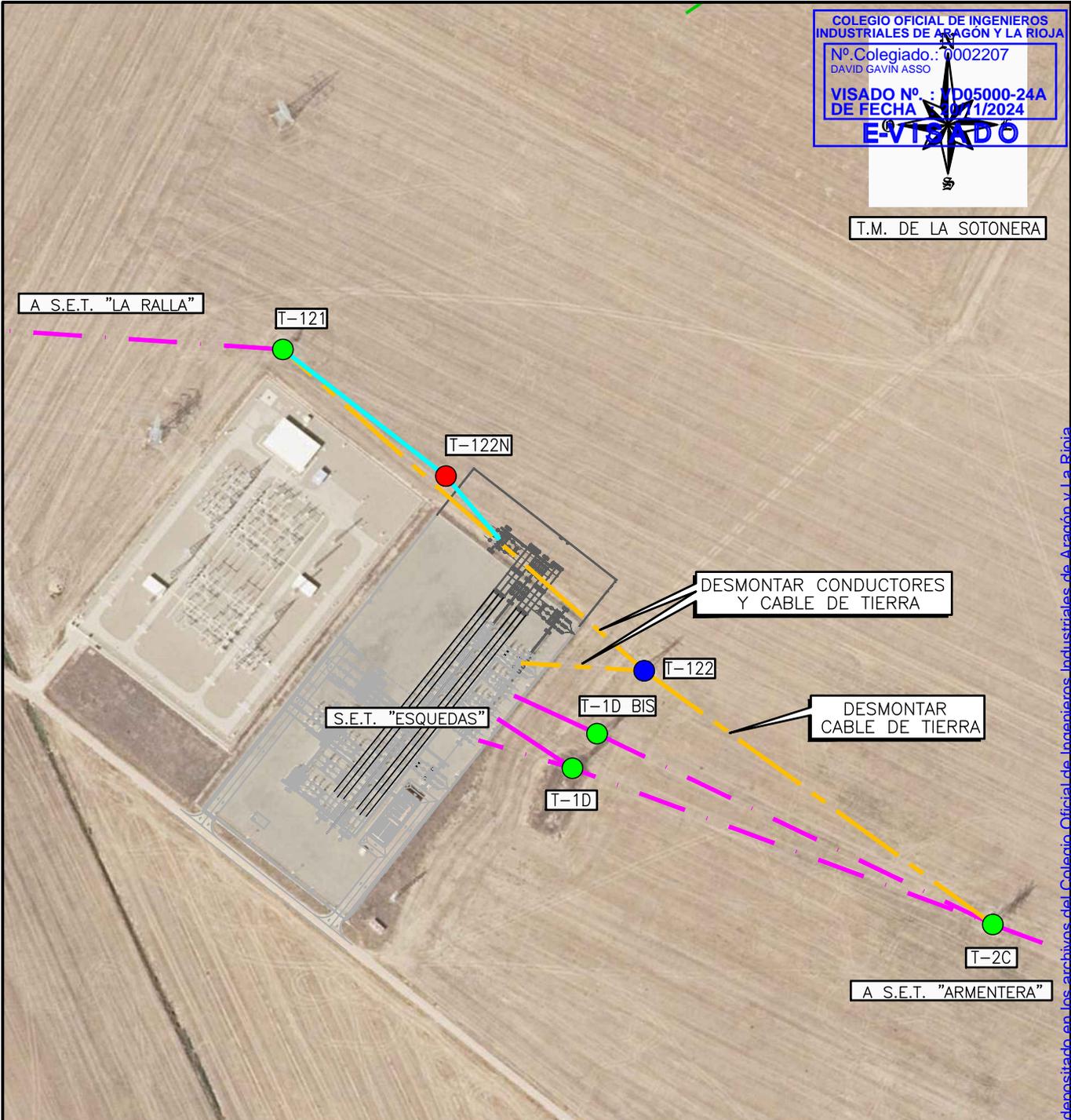
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06102-24 y VISADO electrónico VD05000-24A de 20/11/2024. CSV = FVJDMGVNOB3EYBRJ verificable en https://coiiair.e-gestion.es

		<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV "LA RALLA-ESQUEDAS", ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN "ESQUEDAS" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA (PROVINCIA DE HUESCA)			
		<b>EMPLAZAMIENTO</b>		APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
			REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	
			PROYECTADO:	SATEL	
FECHA: 10/24		ESCALA:	Nº DE PLANO: 02	HOJA: 01 DE 01	
ORIGINAL: DIN A-4		1:15.000	REF:	DIBUJADO: SATEL	
				ESTUDIO TOPOGRÁFICO: SATEL	





T.M. DE LA SOTONERA



LÍNEA AÉREA 132 kV, EN PROYECTO	
LÍNEA AÉREA 132 kV, EXISTENTE	
LÍNEA AÉREA 132 kV A DESMONTAR	
APOYO EN PROYECTO	
APOYO EXISTENTE	
APOYO A DESMONTAR	

COORDENADAS ETRS89 HUSO 30		
Nº APOYO	X	Y
T-122N	700.529	4.676.600
PÓRTICO	700.551	4.676.573



e-distribución

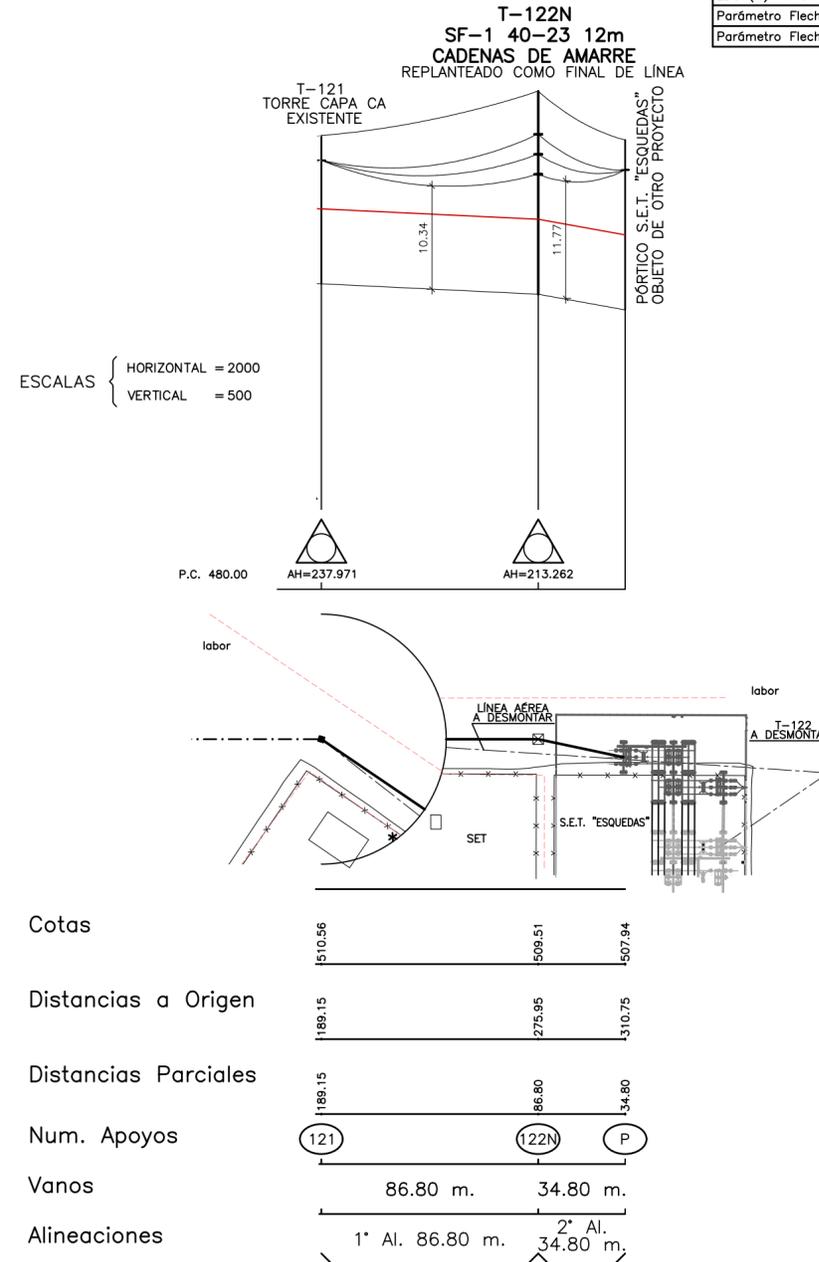
<p><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b>                  VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV                  "LA RALLA-ESQUEDAS", ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN "ESQUEDAS"                  EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA (PROVINCIA DE HUESCA)</p>				APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
				REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
<p><b>PLANTA GENERAL</b></p>		PROYECTADO:	SATEL		
		DIBUJADO:	SATEL		
FECHA: 10/24	ESCALA:	Nº DE PLANO: 03	HOJA: 01 DE 01	ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	SATEL
ORIGINAL: DIN A-4	1:5.000	REF:			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06102-24 y VISADO electrónico VD05000-24A de 20/11/2024. CSV = FVJDMGYNOB3EYBRJ verificable en https://coi.iar.e-gestion.es

SERIE Nº 1	LA-280 (HAWK)	AC-50
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	87	
Tense Máx. (daN)	2065	1259
EDS (%)—Tense (daN)	12,8%—1084	14,4%—893
Parámetro Flecha Máx.	514 (75°C)	1448 (50°C)
Parámetro Flecha Min.	1835 (-15°C)	2956 (-15°C)

SERIE Nº 1	LA-280 (HAWK)	AC-50
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	35	
Tense Máx. (daN)	500	300
EDS (%)—Tense (daN)	2,6%—217	1,9%—115
Parámetro Flecha Máx.	153 (75°C)	226 (50°C)
Parámetro Flecha Min.	302 (-15°C)	397 (-15°C)

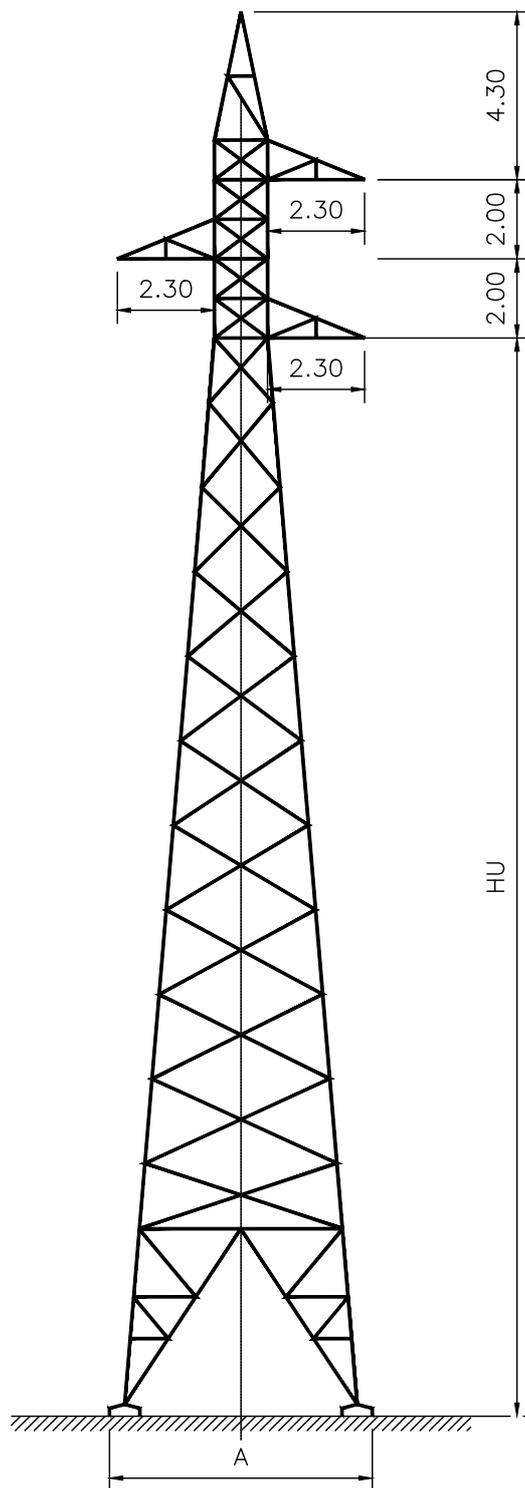
TRAMO EXISTENTE ↔ ↔



NOTA  
 TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON NO FRECUENTADOS (NF) SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL R.LAT 223/2008

— TERRENO A 7 m  
 - - - - - LIMITE CATASTRAL

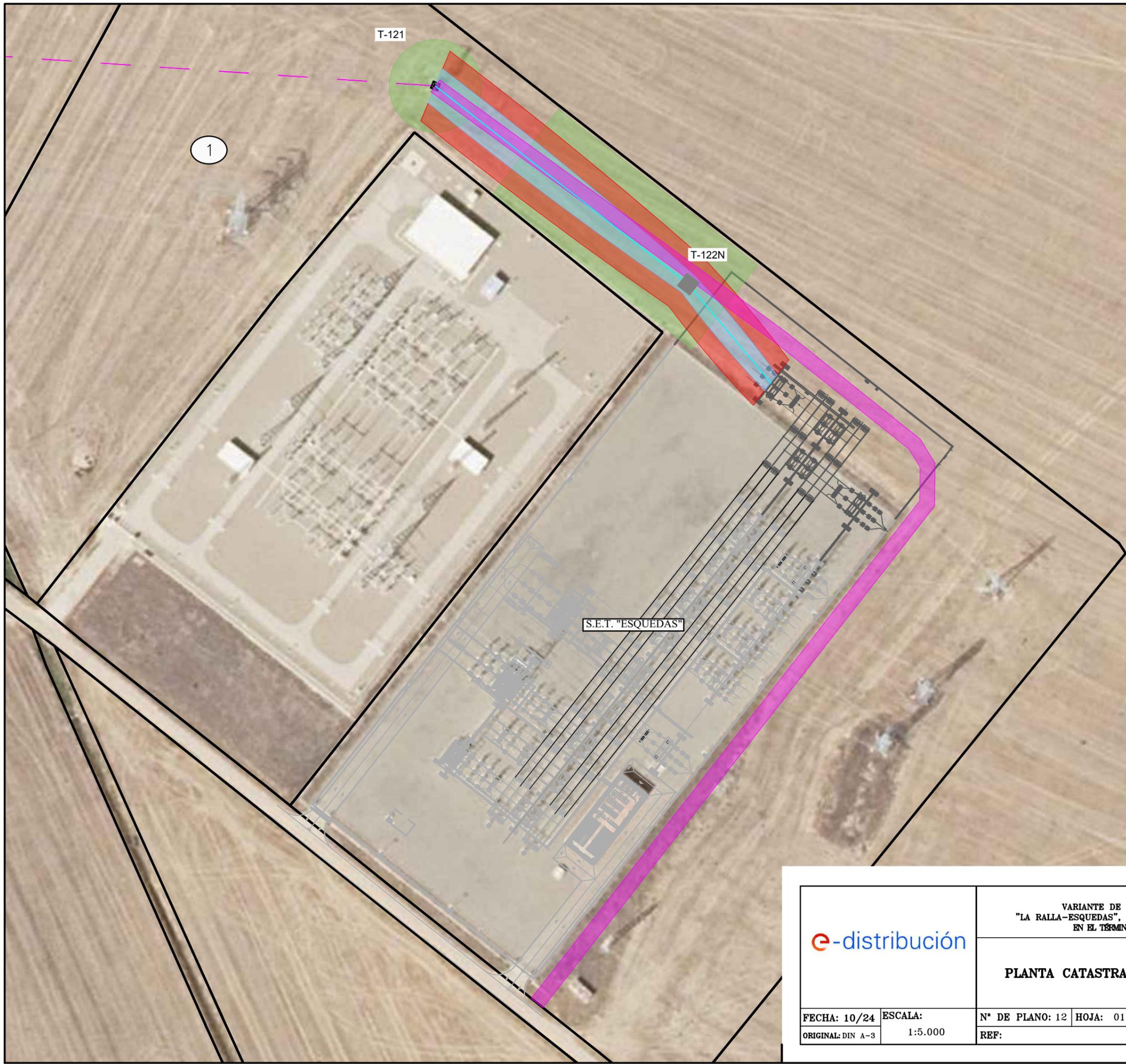
PROYECTO DE EJECUCIÓN			
VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV "LA RALLA-ESQUEDAS", ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN "ESQUEDAS" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA (PROVINCIA DE HUESCA)			
e-distribución		APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
		REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PLANTA PERFIL		PROYECTADO:	SATEL
		DIBUJADO:	SATEL
FECHA: 10/24	ESCALA:	Nº DE PLANO: 04	HOJA: 01 DE 01
ORIGINAL: DIN A-2	INDICADAS	REF:	ESTUDIO TOPOGRÁFICO: SATEL



Apoyo	HU	A (máxima)
122N	12	4,14

Cotas en Metros

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV "LA RALLA-ESQUEDAS", ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBESTACIÓN "ESQUEDAS" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA (PROVINCIA DE HUESCA)			
	<b>APOYOS TIPO</b> SF-1 40-23		APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES PROYECTADO: SATEL DIBUJADO: SATEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO: SATEL	
FECHA: 10/24 ORIGINAL: DIN A-4	ESCALA: S/E	N° DE PLANO: 05 REF:	HOJA: 01 DE 01	



- Ⓝ NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
- OCUPACIÓN DEFINITIVA (LS-OD/LA-SA/OC-DE)
- SUPERFICIE DE VUELO DE LÍNEA AÉREA (LA-SV)
- ZONA DE SEGURIDAD LÍNEA AÉREA (ZS-LA)
- OCUPACION TEMPORAL (OC-TE)
- CAMINOS DE ACCESO A APOYOS (CA-AP)
- LÍNEA AÉREA (LA-LV)

- LÍNEA AÉREA 132 kV, EN PROYECTO
- - - LÍNEA AÉREA 132 kV, EXISTENTE

		<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> VARIANTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 132 kV "LA RALLA-ESQUEDAS", ENTRE EL APOYO T-121 Y LA SUBSTACIÓN "ESQUEDAS" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA SOTONERA (PROVINCIA DE HUESCA)	
		<b>PLANTA CATASTRAL</b>	
FECHA: 10/24	ESCALA: 1:5.000	Nº DE PLANO: 12	HOJA: 01 DE 01
ORIGINAL: DIN A-3		REF:	
		APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
		REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
		PROYECTADO:	SATEL
		DIBUJADO:	SATEL
		ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	SATEL