



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL  
**PRINCIPADO DE ASTURIAS**

Plantilla de firmas electrónicas

Firma Colegiado 1

Firma Colegiado 2

Firma Colegiado 3

Firma Colegiado 4

Firma Institución/Colegio 1

Firma Institución/Colegio 2

Firma Institución/Colegio 3

Firma Institución/Colegio 4

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Habilitación Profesional Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ
22/4 2024
VISADO : 202401077/4 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAMGK2HUQD]
 COITPA



PROMOTOR: HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U

TÍTULO DEL PROYECTO

**LAT (25 kV) "BENASQUE"  
(EJE ESTE) FASE 3  
AFECCIONES A TELEFÓNICA  
(TELÉFONOS)**

CÓDIGO DEL PROYECTO

**J72408A**

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA  
**PROYECTADO:** J.G.S. / NOVOTEC  
**LOCALIZACIÓN:** MONESMA Y CAJIGAR (HUESCA).

FECHA	14.03.2024	
EDICIÓN	A	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Habilitación Col. nº 06651 JULIAN GARCIA SANCHEZ  
Profesional

22/4  
2024

VISADO : 202401077/4  
Validación conditba.e-gestion.es.IFEVHSHUAMGK2HUQDI

**DOCUMENTO 00: ÍNDICE GENERAL**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Habilitación Profesional  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ

22/4  
2024

VISADO : 202401077/4  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAIMGK2HUQD]



COITPA

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Habilitación Profesional  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ

22/4  
2024

VISADO : 202401077/4  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAMGK2HUQD]



COITPA

**DOCUMENTO 01: MEMORIA**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Habilitación Profesional  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ

22/4  
2024

VISADO : 202401077/4  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAMGK2HUQD]



COITPA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO .....	3
2.	PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	4
3.	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN .....	5
4.	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE .....	5
5.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN.....	8
6.	MATERIALES .....	8
6.1.	Conductores.....	8
6.1.1.	Conductores de Aleación de Aluminio con Alma de Acero Galvanizado .....	9
6.2.	Apoyos .....	10
6.2.1.	Apoyos de Perfiles Metálicos de Celosía .....	10
6.3.	Armados Metálicos.....	12
6.4.	Cimentaciones .....	12
6.5.	Aisladores .....	13
6.5.1.	Aislador Polimérico .....	13
7.	DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	15
7.1.	Distancias de Aislamiento Eléctrico para Evitar Descargas.....	15
7.1.1.	Distancias a Otras Líneas Eléctricas Aéreas o Líneas Aéreas de Telecomunicación .....	16
7.2.	Relación de cruzamientos y paralelismos .....	18



## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO

En la actualidad, **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.**, suministra energía eléctrica a diversos núcleos de población en el Término Municipal de **Monesma y Cajigar**.

Para ello, tiene dos tomas de energía a 25kV a través de la compañía ENDESA; una de ellas en Valle Bardají y otra en Laguarres (Término Municipal de Capella), que tras transformar a 6 kV en la antigua PUEBLA DE RODA (actual CT "DE SE PUEBLA DE RODA"), alimenta a una amplia zona.

Hidrocantábrico Distribución Eléctrica (HC) posee un acuerdo con el Gobierno de Aragón, con objeto de atender los requisitos de calidad y seguridad en el suministro eléctrico, incluidos en el **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. En el citado Real Decreto, publicado en el BOE nº 310 del 27 de diciembre de 2000, se fijan unos estándares de calidad que el suministro eléctrico debe cumplir.

Para mejorar la calidad Servicio Eléctrico, **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.**, necesita realizar la instalación de una línea paralela a la existente. Para ello se instalarán apoyos nuevos, en paralelo con los existentes, que soporten la nueva y la actual línea, para posteriormente retirar los apoyos existentes. En la actualidad la línea a desmontar presenta apoyos de madera y aisladores rígidos. Con ello se pretende mejorar la regularidad en el suministro eléctrico, así como la seguridad, ya que debido tanto a las grandes longitudes que presenta, como al tipo de conductor, en algunos casos varillas de cobre o hierro, dificultan enormemente el funcionamiento de las protecciones, con el consiguiente riesgo de incendio.

En paralelo al **Estudio de Impacto Ambiental**, se tramitó un **Anteproyecto** para solicitar la Autorización Administrativa de las instalaciones que nos ocupan.

Mediante **Resolución de 20 de diciembre de 2022**, el **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental** formuló la **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)**, al amparo del expediente INAGA 500201/01A/2021/10369, la cual se adjunta en el Pliego de Condiciones Técnicas del presente documento.

De forma análoga, el **Anteproyecto** obtuvo, mediante **Resolución de 08 de junio de 2023** del Servicio Provincial de Huesca de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial, la **Autorización Administrativa**, al amparo del expediente **AT-252/20**, la cual también se adjunta en el **Pliego de Condiciones Técnicas del presente documento**.

**HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.**, una vez obtenida la citada Autorización Administrativa con respecto a la instalación global recogida en el Anteproyecto, se decide a acometer dicha instalación en diferentes Fases de ejecución.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ  
Habilitación Profesional

22/4  
2024

VALIDADO : 20240307 17:14  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAIMGK2HUQD]



COLECCIÓN

La línea objeto del proyecto LAT (25kV) BENASQUE (EJE ESTE) FASE 3 entroncará con:

- LAT (25kV) BENASQUE (EJE ESTE) / FASE 2 (Proyecto J72407A) en el apoyo en proyecto nº 5.
- LA T (25kV) BENASQUE (EJE ESTE) / FASE 4 (Proyecto J72409A) en el apoyo en proyecto nº 25.

Acorde con las planificaciones internas de la compañía, la **Fase 3** que nos ocupa consistirá en la ejecución de un tramo de la **LAT (25kV) BENASQUE (EJE ESTE)**, desde el apoyo nº 5 en proyecto, a la altura apoyo existente AP402591 a desmontar, hasta el apoyo en proyecto nº 25, a la altura apoyo existente AP402617 a desmontar.

Desde el apoyo nº 12, a la altura del apoyo AP402606 a desmontar, partirá una derivación que tendrá su fin en el apoyo nº 12.7, a la altura del apoyo AP405281 a desmontar. Desde el apoyo nº12.7 con conversión aérea – subterránea se construirá un tramo de línea subterránea, de 22 metros, en canalización multitubular hasta el nuevo Centro de transformación de maniobra exterior denominado "CASA PASCUALET".

Desde el apoyo nº 7, a la altura del apoyo AP402595 a desmontar, partirá una derivación que tendrá su fin en el apoyo nº 7.1. Desde el apoyo nº7.1 con conversión aérea – subterránea se construirá un tramo de línea subterránea, de 22 metros, en canalización multitubular hasta el nuevo Centro de transformación de maniobra exterior denominado "CASA MATOSA"

Desde el apoyo nº 22, a la altura del apoyo AP402641 a desmontar, partirá una derivación que tendrá su fin en el apoyo nº 22.1. Desde el apoyo nº22.1 con conversión aérea – subterránea se construirá un tramo de línea subterránea, de 22 metros, en canalización multitubular hasta el nuevo Centro de transformación de maniobra exterior denominado "CASA CEMELI"

El objeto del presente **Documento** es definir las afecciones que las instalaciones del **Proyecto** tienen sobre **Líneas de teléfono** dependientes de la compañía **Telefónica**, para solicitar ante dicha Entidad la preceptiva autorización.

## 2. PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones que se incluyen en el **Proyecto**, con el objeto de ser adaptadas a la legislación vigente en materia de protección de la avifauna, son las siguientes:

El peticionario del presente **Proyecto**, y Promotor de las Obras es:

Promotor: **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.**

CIF: **A-33591611**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ  
Habilitación Profesional

22/4  
2024

VISADO : 20240107/4  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAIMGK2HUQD]



COGITIPA

Domicilio Social: **C/Plaza del Fresno, 2 CP33007 Oviedo, Asturias**

La sociedad promotora será la responsable a todos los efectos, sea directa o indirectamente, de ejecutar el Proyecto.

### 3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea aérea de alta tensión descrita en el presente **Proyecto**, de **3,589** kilómetros de longitud total, **simple** circuito y **25 kV** de tensión, tiene su inicio en **el apoyo nº 5 en proyecto, a la altura apoyo existente AP402591 a desmontar** y su fin en **el apoyo en proyecto nº 25, a la altura apoyo existente AP402647 a desmontar**, además de la ejecución y montaje de tres nuevos **Centros de Transformación en casa prefabricada** denominados **"CASA MATOSA" de 250kVA**, **"CASA CEMELI" de 250kVA** y **"CASA PASCUALET" de 250kVA**

La ejecución de las instalaciones mencionadas permitirá también el **Desmontaje de un total de 3.408 metros de Línea Aérea de Alta Tensión**, que discurre tensada sobre postes de madera, postes de hormigón y apoyos metálicos de celosía. Esto conlleva también el **desmontaje de un total de 55 apoyos de madera, 2 apoyos de hormigón y 2 metálicos de celosía.**

Dicha línea discurrirá por el término municipales de **Monesma y Cajigar** (provincia de **Huesca**).

### 4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

El **Proyecto** se rige por las siguientes normas técnicas en su última versión:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 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.
- Modificaciones posteriores al Real Decreto 1955/2000 (RD 2351/2004).
- Decreto 275/2001, de 4 de octubre, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución.



- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, e 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas
- Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 y modificaciones posteriores
- 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.
- Ley 24/2013, que tiene por objeto establecer la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.
- 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.

Asimismo, se han aplicado las Normas Particulares de LA EMPRESA y normas UNE y EN de obligado cumplimiento.

Las Normas y Especificaciones de Materiales del titular y promotor de las obras, tomadas como referencia informativa para este Proyecto son:

- **EREDES**

CATEGORÍA	CODIFICACIÓN NORMA
Cables desnudos AT	ET/5038
Cables aislados AT	ET/5017
Fibra óptica	ET/5053 ET/5067
Apoyos Metálicos de Celosía	ET/5021
Apoyos de Hormigón Vibrado	ET/5022
Apoyos Metálicos de Chapa Plegada	ET/5120
Aisladores	ET/5039 ET/5073
Herrajes y Accesorios	ET/5040
Díscos antiescalada	ET/5033



	ET/5052
	ET/5121
Elementos de Maniobra y Protección	ET/5034
	ET/5035
	ET/5046
Transformadores AT/BT	ET/5025
Cables aislados BT	ET/5079
Cajas y Cuadros BT	ET/5037
Telemando y Telecontrol	ET/8001
	ET/5010
	ET/5012
Canalizaciones	ET/5013
	ET/5076
Elementos de protección y señalización	ET/5012
Terminaciones cables AT	ET/5015
	ET/5018



## 5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

La Línea eléctrica aérea de Alta Tensión, contemplada en el presente **Proyecto**, responderá a las siguientes características:

Tensión nominal de la red, $U_N$	25 kV
Tensión más elevada de la red, $U_S$	36 kV
Categoría de la línea	3ª
Altitud	Zona C: más de 1000 m
Número de Circuitos Trifásicos	Simple circuito: 1 circuito
Sujeción	Red tensada entre apoyos
Número de conductores por fase	Uno
Apoyos	Metálicos Galvanizados de Celosía
Conductores desnudos de aleación de aluminio con alma de acero galvanizado	47-AL3/8- ST1A (DA 56)
Disposición de los conductores	Triángulo Capa
Aislamiento	Cadenas de aisladores poliméricos

## 6. MATERIALES

En este apartado se especifican los materiales que forman parte del Proyecto, y se dan los requisitos que deben cumplir.

### 6.1. Conductores

Los conductores que contempla este Proyecto son desnudos, de aleación de aluminio con alma de acero galvanizado, según norma UNE-EN 50182.

Se corresponden con las siguientes designaciones:

- Aleación de Aluminio con alma de acero galvanizado (DA)
- 47-AL3/8- ST1A (DA 56)



**6.1.1. Conductores de Aleación de Aluminio con Alma de Acero Galvanizado**

Es el conductor compuesto de varios alambres de aleación de aluminio del mismo diámetro nominal o no y de alambres de acero galvanizado. Los alambres van cableados en capas concéntricas; todos los alambres de alma son de acero y todas las capas exteriores son de alambres de aleación de aluminio.

Las características de estas series tomarán como referencia informativa la norma **ET/5038 de ERedes Distribución Eléctrica**.

Estos conductores están fabricados con combinación de cualquiera de los siguientes elementos:

- Aleación de aluminio, de acuerdo con la norma UNE-EN 50183 designado AL3.
- Alambre de acero galvanizado de acuerdo con la norma UNE-EN 50189 con el grado y clase de recubrimiento designado ST1A.

Las especificaciones del material se dan en la norma UNE-EN 50182.

Los conductores compuestos aluminio / acero galvanizado se designan ALx/STyz, donde ALx identifica alambres externos de aluminio (envolvente), y STyz identifica el alma de acero.

En la designación de los alambres de acero galvanizado, 'y' representa el tipo de acero (grados 1 a 6) y 'z' representa la clase de galvanizado (A a E).

La temperatura máxima de servicio en los conductores, bajo carga normal en la línea, no sobrepasará los 85 °C.

La tracción máxima en el conductor viene indicada en las tablas de tendido que se incluyen dentro del presente Proyecto, y no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura de este.

La tracción en los conductores a 15° C y calma no sobrepasará el 15% de la carga de rotura de estos, en ningún caso.

Características:

	CARACTERÍSTICAS	DENOMINACIÓN
	UNE-EN 50182	47-AL3/8-ST1A (DA 56)
Sección(F) (mm <sup>2</sup> )	Aluminio (AL3)	46,80
	Acero (ST1A)	7,79
	Total (AL3/ST1A)	54,60
Equivalente en cobre (mm <sup>2</sup> )		25

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ASTURIAS  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ  
Habilitación Profesional  
22/4  
2024  
VISA ID : 202401077/4  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAIMGK2HUQD]  
COITPA

CARACTERÍSTICAS		DENOMINACIÓN
UNE-EN 50182		47-AL3/8-ST1A (DA 56)
Diámetro(D) (mm)	Alma	3,15
	Total	9,45
Composición	Alambres de N°	6
	aluminio Diámetro (d) (mm)	3,15
	Alambres de N°	1
	acero Diámetro (d) (mm)	3,15
Resistencia a la tracción asignada (kN)		22,37
Resistencia eléctrica en c.c. ( $\Omega$ /Km)		0,7054
Masa por unidad de longitud (kg/km)		188,60
Módulo de elasticidad (E) (kg/mm <sup>2</sup> )		8.100
Coeficiente de dilatación lineal ( $\delta$ ) (mm x 10 <sup>-6</sup> )		19,10
Intensidad admisible reglamentaria (I) (A)		184,59

## 6.2. Apoyos

En este apartado se establecen las características y limitaciones que deben cumplir los apoyos de líneas aéreas de alta tensión, de acuerdo con la siguiente normativa UNE:

- Apoyos de perfiles metálicos de celosía: UNE 207017
- Apoyos de perfiles metálicos de celosía de esfuerzo superior

### 6.2.1. Apoyos de Perfiles Metálicos de Celosía

Este tipo de apoyos están constituidos por:

- Fuste: Parte inferior del apoyo, de forma troncopiramidal y base cuadrada. El fuste contendrá anclaje, que es la parte comprendida entre la base y la línea teórica de tierra.
- Armados: parte superior del apoyo, que se compone de:
  - Cabeza: Parte superior del apoyo formada por perfiles angulares situada sobre el fuste, de forma prismática cuadrangular de caras idénticas y cuya estructura, dimensiones y orificios permanecen fijos para todos los apoyos de la misma serie.



- Cruceta: Parte del apoyo formada por perfiles angulares situada en la cabeza del apoyo y perpendicular a esta. Esta parte del apoyo será el punto de sujeción del conductor al apoyo, por tanto, cada apoyo tendrá tres crucetas por cada circuito.

La cimentación de este tipo de apoyos, es monobloque (el anclaje va hormigonado en un mismo dado hormigón).

La elección de los apoyos metálicos responderá a los esfuerzos útiles obtenidos tras la aplicación de las acciones e hipótesis de cálculo expuestas en el **Proyecto** y los coeficientes de seguridad establecidos en 3.5.4 del REAL DECRETO 223/2008, además la altura será la óptima para que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias establecidas en el **Proyecto**.

Todos los materiales férricos descritos estarán protegidos contra la oxidación mediante galvanización caliente según UNE-EN ISO 1461.

Los tornillos deberán cumplir con la norma UNE 17115 y deberán ser de calidad mínima 5.6 de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 898-1.

Las tuercas deberán cumplir con la norma UNE-EN ISO 4034.

Las arandelas deberán cumplir con la norma UNE-EN ISO 7091, deben ser de 8 mm de espesor nominal y deben impedir que la rosca del tornillo se introduzca en ella más del 50% de su espesor.

Los Apoyos de perfiles metálicos de celosía tomarán como referencia informativa la norma **ET/5021 de ERedes Distribución Eléctrica**.

La designación, el diseño, dimensiones y características se representan en los planos adjuntos al presente Proyecto, así como en el catálogo del fabricante.

En el caso de necesitar un apoyo con esfuerzos superiores a los recogidos en la norma UNE 207017, se optará por la elección de un apoyo de acuerdo con los esfuerzos útiles recogidos en el catálogo del fabricante, con los esfuerzos obtenidos en el cálculo mecánico del apoyo, con todas las hipótesis tal y como se establece en la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Los nuevos apoyos están basados en la **serie Tipo C (une 207017)** del catálogo del fabricante **IMEDEXSA**. Se ha realizado una selección de apoyos RU que abarca desde el **C-3000** hasta el **C-4500**. Los nuevos apoyos utilizados a nivel de Proyecto son los siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ  
Habilitación Profesional

22/4  
2024

VSADO : 20240107794  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAIMGK2HUQD]



COITTI

Nº DE APOYO	TIPO DE APOYO	SEGURIDAD	FUNCIÓN	Nº DE PLANO
7	C-4500/20 (T3+T3 ESPECIAL 3)	NORMAL	DERIVACIÓN – AMARRE	L208LJ72408AE1 L208LJ72408AE3
8	C-3000/20 (T3 ESPECIAL 1)	NORMAL	ALINEACIÓN – AMARRE	L208LJ72408AE1

Dicha elección, será siempre mediante la supervisión y aceptación por parte de **Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.**, del apoyo elegido.

### 6.3. Armados Metálicos

Los armados para los diferentes tipos de apoyos serán metálicos.

El armado debe estar formado por angulares de acero y tornillería de las mismas características y tratamiento protector a los indicados en la norma UNE-EN ISO 1461.

Los distintos tipos de armados a utilizar son los que se enumeran a continuación:

- Triángulo

La designación, el diseño y dimensiones se representan en los planos adjuntos al presente Proyecto, así como, en el caso de apoyos de esfuerzos superiores, en el catálogo del fabricante.

Los armados elegidos serán **triángulo (T3 ESPECIAL 1, T3 +T3 ESPECIAL 3)**.

Para la fijación de los distintos elementos de maniobra descritos en el presente Proyecto, se dispondrán de armados compatibles con la fijación normalizada de dichos elementos.

### 6.4. Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos incluidos en el presente Proyecto son preferentemente del tipo monobloque de hormigón en masa, y han sido calculadas al vuelco.

En los catálogos del fabricante de los apoyos, se adjunta una tabla resumen con el volumen de excavación y hormigonado que se debe realizar para cada tipo de apoyo, dependiendo de:

- Tipo de terreno



- Esfuerzo del Apoyo
- Altura del Apoyo
- Posición y tipo de Armado

El hormigón a utilizar en éstos será HM-20/B/20 según tipificación EHE.

En las cimentaciones de hormigón se cuidará de su protección en el caso de suelos o aguas que sean agresivos para el mismo.

Las cimentaciones o partes enterradas de los apoyos deberán ser proyectadas y construidas para resistir acciones y combinaciones de las mismas señaladas en el apartado de Cálculos Mecánicos del Apoyo, adjunto al Proyecto.

## 6.5. Aisladores

### 6.5.1. Aislador Polimérico

Los aisladores poliméricos se utilizarán en cualquier zona, y muy especialmente en zonas sometidas a roturas de aisladores por actos vandálicos, independientemente de su nivel de polución, así como un uso preferencial de estos aisladores frente a los de vidrio en ambientes sometidos a fuertes grados de contaminación: Nivel IV (muy fuerte), según Artículo 4.4 de la ITC-LAT 07.

Los aisladores poliméricos consisten en un núcleo aislante, que soporta la carga mecánica, protegidos por un revestimiento polimérico, siendo transmitida la carga al núcleo por los herrajes metálicos. A pesar de estos rasgos comunes, los materiales y los detalles constructivos utilizados por los diferentes fabricantes pueden ser muy diferentes.

Este tipo de aisladores está constituido de al menos dos partes aislantes, un núcleo y su revestimiento exterior equipado con herrajes metálicos.

Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, cuyo conjunto, una vez formado, soportará las cargas mecánicas especificadas. Cumplirán con la norma UNE EN 61284 y estarán constituidos por Acero estampado o forjado, galvanizado en caliente y tornillería de acero de alta resistencia galvanizado en caliente.

Los aisladores poliméricos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 62217, y sus elementos a lo establecido en la norma UNE-EN 61466-1 y 2.

Para el diseño, dimensiones y características se tomará como referencia informativa la norma **ET/5073 de ERedes Distribución Eléctrica**.

Las cadenas de aislamiento del Proyecto estarán formadas por aisladores de composite, compuestas por núcleo de poliéster con fibra de vidrio y envoltorio de silicona, de color gris cielo, de las siguientes características eléctricas y mecánicas:

#### Cadenas de amarre

- Designación cadena de amarre: **CAON-KORWI U70YB30P\_ALA (70 kN)**
- Línea de fuga: **1.350 mm**
- Norma de acoplamiento: **(UNE 21009): 16**
- Coeficiente de seguridad: **3**
- Carga de rotura: **70 kN**
- Peso: **3,33 kg**
- Tensión soportada a impulso tipo rayo: **215 kV**
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia: **95 kV**
- Esfuerzo aplicado:
  - Para DA-56:525 x 3=1.575
- Longitud aproximada, incluyendo herrajes: **1543 mm**

#### Cadenas de paso de fase

- Designación cadena de amarre: **H.30.70.694.E.24.B.16-09106-E (7.000)**
- Línea de fuga: **694 mm**
- Norma de acoplamiento: **(UNE 21009): 16**
- Coeficiente de seguridad: **3**
- Carga de rotura: **70 kN**
- Peso: **5,41 kg**



- Tensión soportada a impulso tipo rayo: **215 kV**
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia: **95 kV**
- Esfuerzo aplicado:
  - Para DA-56:525 x 3=1.575
- Longitud aproximada, incluyendo herrajes: **900 mm**

## 7. DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En las líneas eléctricas es necesario distinguir entre distancias internas y externas.

- Las internas son dadas únicamente para diseñar una línea con una aceptable capacidad para resistir las sobretensiones.
- Las distancias externas son utilizadas para determinar las distancias de seguridad entre conductores en tensión y los objetos debajo o en las proximidades de la línea. Su objetivo es evitar el daño de las descargas eléctricas al público en general, a personas que trabajan en sus cercanías y al personal de mantenimiento de la misma línea.

El diseño de las instalaciones que se realicen al amparo del Proyecto cumplirá lo dispuesto en la ITC-LAT 07 en cuanto a distancias de seguridad.

### 7.1. Distancias de Aislamiento Eléctrico para Evitar Descargas

Para evitar descargas, las distancias de aislamiento eléctrico se determinarán teniendo en cuenta todo lo dispuesto en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07.

Se consideran tres tipos de distancias eléctricas:

- $D_{ei}$ : distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una carga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Puede ser interna (distancias del conductor a la estructura de la torre) o externa (distancia del conductor a un obstáculo).
- $D_{pp}$ : distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Es una distancia interna.



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

Los valores de  $D_{el}$  y  $D_{pp}$ , en función de la tensión más elevada de la línea  $U_s$  serán los indicados en la siguiente tabla:

TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	$D_{el}$ (m)	$D_{pp}$ (m)
24	0,22	0,25
<b>30</b>	<b>0,27</b>	<b>0,33</b>
52	0,60	0,70
145	1,20	1,40
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

### 7.1.1. Distancias a Otras Líneas Eléctricas Aéreas o Líneas Aéreas de Telecomunicación

#### Cruzamientos

Apartado 5.6.1 de la ITC-LAT-07 del RLAT.

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

La distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}, \text{ con un mínimo de } \mathbf{2 \text{ metros}}$$

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

$$D_{add} + D_{pp}, \text{ en metros}$$



Tensión nominal de la red (kV)	D <sub>add</sub> (m)	
	Distancias del apoyo a la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Distancias del apoyo a la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5

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

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ , en metros, con un mínimo de 2 metros.}$$

Independientemente del cruce, se comprobará considerando:

- Los conductores de fase de la línea eléctrica superior en las condiciones más desfavorables de flecha máxima.
- Los conductores de fase o cables de guarda de la línea eléctrica inferior sin sobrecarga alguna a temperatura mínima según zona.

En general, cuando el punto de cruce de ambas líneas se encuentre en las proximidades del centro del vano de la línea inferior, se tendrá en cuenta la posible desviación de los conductores de fase por la acción del viento.

Las líneas de telecomunicación serán consideradas líneas de baja tensión, a efectos de cálculo.

En el Proyecto es necesario realizar un cruzamiento con:

- Una línea de telecomunicación (Telefónica).

Se realizan un cruzamiento con la Línea Telefónica, situando a mayor altura la Línea eléctrica en proyecto considerando ésta en las condiciones más desfavorables de **flecha máxima**.

En el presente Proyecto, la distancia D, entre los conductores de la Línea inferior, no es inferior a:

- En los cruces sobre la línea de comunicación:

$$D = D_{add} + D_{el}, \text{ con un mínimo de } \underline{2 \text{ metros}}$$

$$D = D_{add} + D_{el} = 1,5 + 0,08 = 1,58 \text{ m}$$

$$D = 2 \text{ metros}$$

La mínima distancia vertical D, entre los conductores de fase de la Línea en proyecto y los de la Línea de telecomunicación que se cruza, no es inferior a:



$$D = D_{add} + D_{pp}$$

$$D = 1,8 + 0,33 = 2,13 \text{ m}$$

## 7.2. Relación de cruzamientos y paralelismos

La Línea Aérea de Alta Tensión descritas en el presente Proyecto afectan a Servicios o Propiedades de los siguientes Organismos, Entidades o Corporaciones locales:

- Líneas de teléfono (Telefónica)

### Líneas de teléfono (Telefónica)

ENTIDAD AFECTADA	TIPO DE AFECCIÓN -- Nº CRUCE	SERVICIO AFECTADO -- Nº APOYOS	Nº APOYO LAT EN PROYECTO -- Nº PLANO	NOMBRE LAT EN PROYECTO	DISTANCIAS HORIZONTALES		DISTANCIAS VERTICALES	
					REGLAM. (m)	REAL (m)	REGLAM. (m)	REAL (m)
L.TELEFÓNICA	CRUCE 1	L.TELF	Nº 7 y 8 L208LJ72408AE1	LAT (25kV) BENASQUE (EJE ESTE) FASE 3	2,00	4,10	2,13	4,50

Se cumplirán las prescripciones impuestas por el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.



**DOCUMENTO Nº 02: PLANOS**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Habilitación Profesional  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ

22/4  
2024

VISADO : 202401077/4  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAMGK2HUQD]



COITPA

ÍNDICE

1. L208TJ72408AG11- GENERAL
2. L208TJ72408AG12- SITUACIÓN
3. L208LJ72408AE32- PLANTA Y PERFIL (APOYOS 5-18)



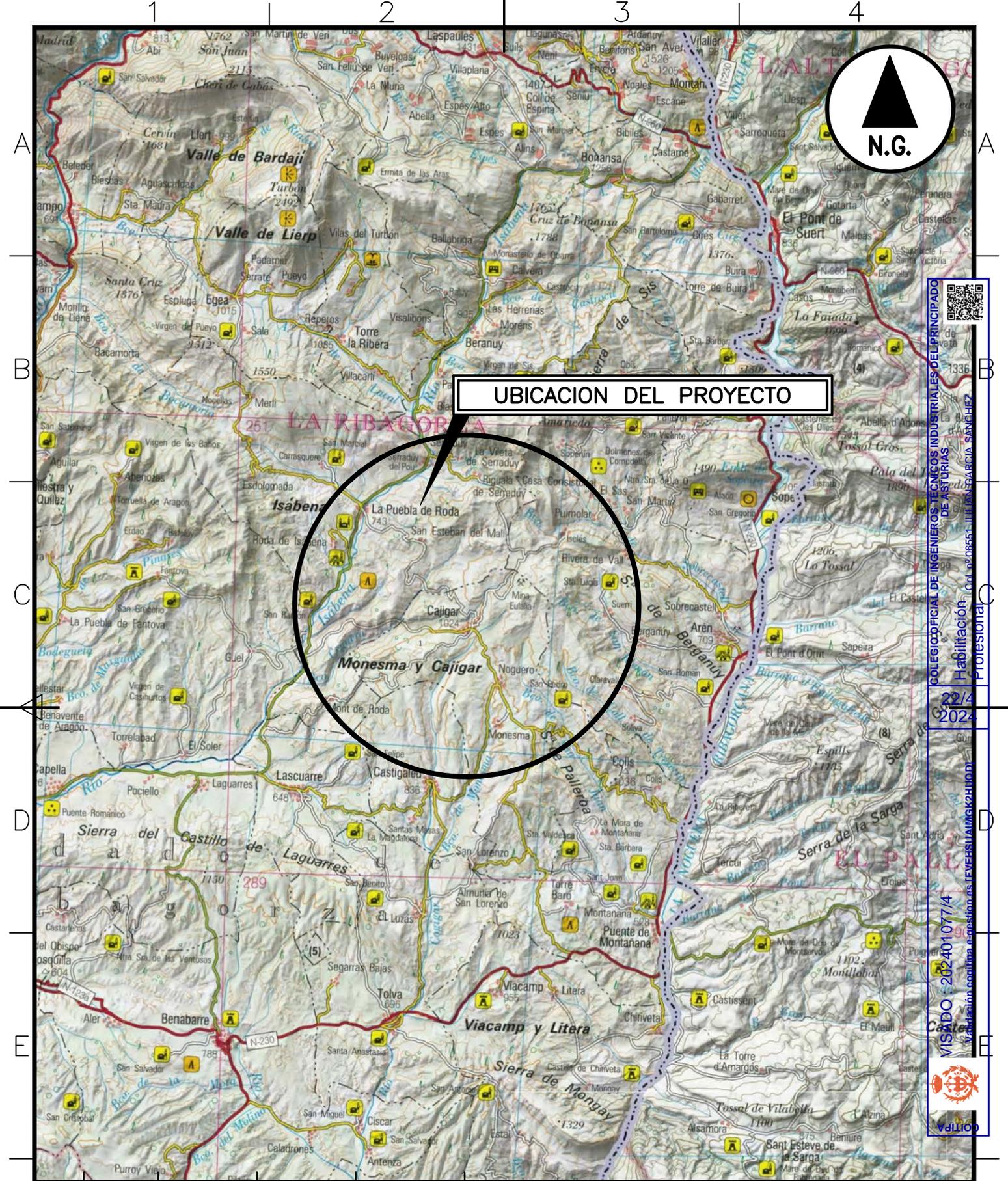
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Habilitación Profesional  
Col. nº 06551 JULIAN GARCIA SANCHEZ

22/4  
2024

VISADO : 202401077/4  
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVEHSUAIMGK2HUQD]



COITPA



**UBICACION DEL PROYECTO**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ARAUCON  
 DE ASTURIAS  
 Habilitación: Col. 06553- ILE RENEGARCA SANGHEZ  
 Profesional C

2024  
 2024  
 VISTADO: 20240107/14  
 Validación colegial en: e-gestion.es LEVEHSU/AMGK2H/100/14  
 Profesional C

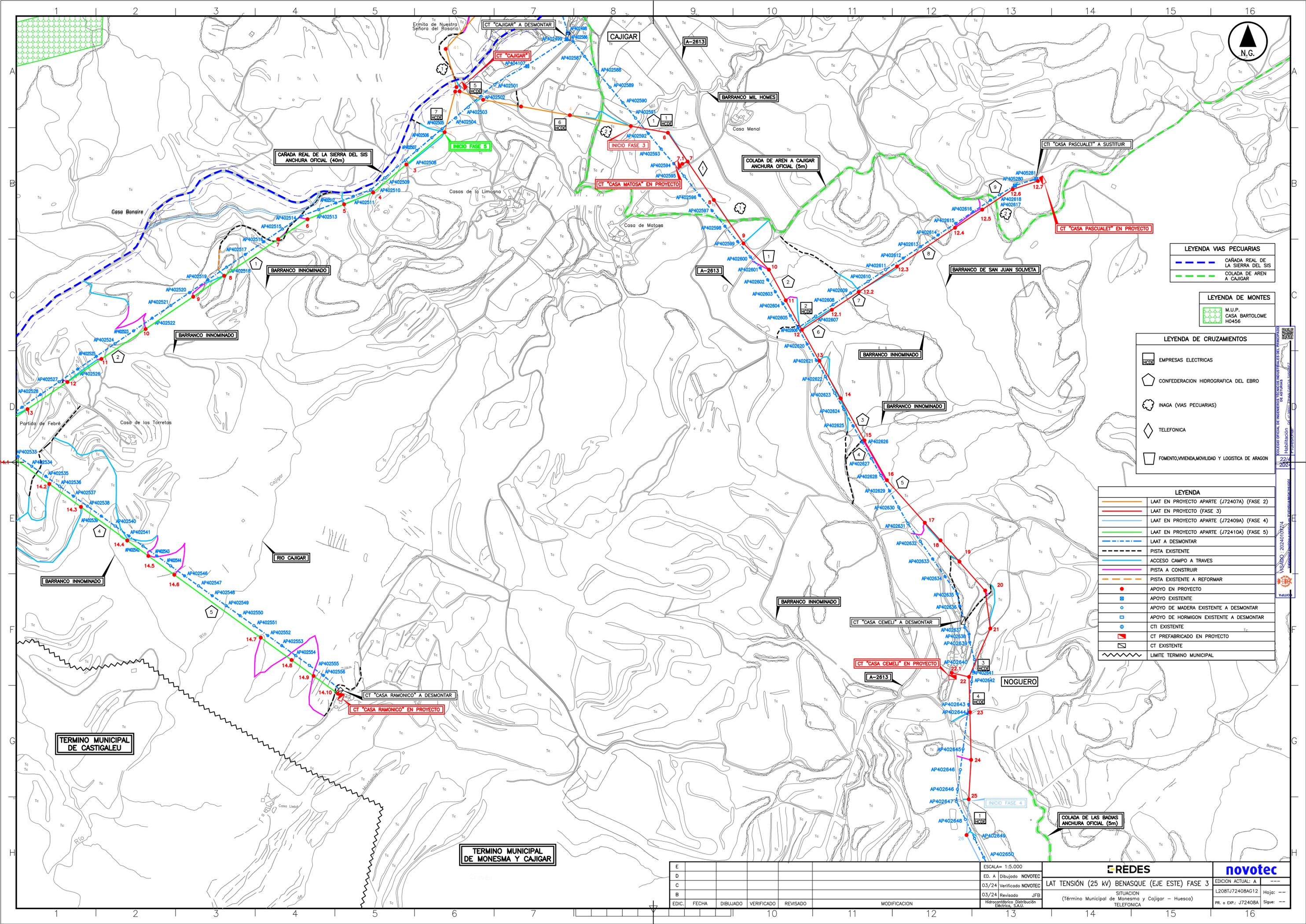


B					
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION

ESCALA= 1:200.000	
ED. A	Dibujado NOVOTEC
03/24	Verificado NOVOTEC
03/24	Revisado JFB
Hidrocontábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.	

**REDES**  
**LAT TENSION (25 kV) BENASQUE (EJE ESTE) FASE 3**  
 GENERAL  
 (Término Municipal de Monesma y Cajigar - Huesca)  
 TELEFONICA

<b>novotec</b>	
EDICION ACTUAL: A	---
L208TJ72408AG11	Hoja: --
PR. o EXP.: J72408A	Sigue: --



**LEYENDA VIAS PECUARIAS**

- CAÑADA REAL DE LA SIERRA DEL SIS
- COLADA DE AREN A CAJIGAR

**LEYENDA DE MONTES**

- M.U.P. CASA BARTOLOME HO456

**LEYENDA DE CRUZAMIENTOS**

- H.C.D.F. EMPRESAS ELECTRICAS
- CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL EBRO
- INAGA (VIAS PECUARIAS)
- TELEFONICA
- FOMENTO, VIVIENDA, MOVILIDAD Y LOGISTICA DE ARAGON

**LEYENDA**

- LAAT EN PROYECTO APARTE (J72407A) (FASE 2)
- LAAT EN PROYECTO (FASE 3)
- LAAT EN PROYECTO APARTE (J72409A) (FASE 4)
- LAAT EN PROYECTO APARTE (J72410A) (FASE 5)
- LAAT A DESMONTAR
- PISTA EXISTENTE
- ACCESO CAMPO A TRAVES
- PISTA A CONSTRUIR
- PISTA EXISTENTE A REFORMAR
- APOYO EN PROYECTO
- APOYO EXISTENTE
- APOYO DE MADERA EXISTENTE A DESMONTAR
- APOYO DE HORMIGON EXISTENTE A DESMONTAR
- CTI EXISTENTE
- CTI PREFABRICADO EN PROYECTO
- CTI EXISTENTE
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL

TERMINO MUNICIPAL DE CASTIGALEU

TERMINO MUNICIPAL DE MONESMA Y CAJIGAR

EDIC. FECHA DIBUJADO VERIFICADO REVISADO MODIFICACION					ESCALA= 1:5.000	<b>REDES</b> LAT TENSION (25 kv) BENASQUE (EJE ESTE) FASE 3 SITUACION (Término Municipal de Monesma y Cajigar - Huesca) TELEFONICA	<b>novotec</b> EDICION ACTUAL: A L2081J72408AG12 Hoja: -- RR. o EXP.: J72408A Sigue: --
E D C B A					ED. A Dibujado NOVOTEC 03/24 Verificado NOVOTEC 03/24 Revisado JFB Hidrocarburos Distribución Eléctrica, S.A.U.		

