COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre: DAVID GAVIN ASSO
Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA
Número colegiado/a: 2207
Firma colegiado/a:

18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N, 2.5.4.97=VATES-Q5070003H, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2023.09.19 11:32:26 +02'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

Obra:

# LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 400-220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES"

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EJULVE, MOLINOS, BERGE, LOS OLMOS, ALLOZA Y ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

Documento:

## SEPARATA DE AFECCIÓN A: ENDESA GENERACIÓN S.A.

Titular:

enel Green Power

**Engineering & Construction**

Autor:

satel

Septiembre 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# ÍNDICE GENERAL

**DOCUMENTO I MEMORIA**

**DOCUMENTO II PLANOS**

**Zaragoza, septiembre de 2023**

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# DOCUMENTO I

# MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# ÍNDICE

**1.- ANTECEDENTES Y OBJETO ..... 2**

**2.- PROMOTOR ..... 5**

**3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN ..... 5**

**4.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE ..... 6**

**5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ..... 8**

**6.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ..... 10**

6.1.- TRAMO 1 – TENSIÓN 220 KV ..... 10

6.2.- TRAMO 2 – TENSIÓN 220 KV ..... 10

6.3.- TRAMO 3 – TENSIÓN 220 Y 400 KV ..... 10

6.4.- TRAMO 4 – TENSIÓN 220 KV ..... 11

6.5.- TRAMO 5 – TENSIÓN 220 KV ..... 11

**7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ..... 13**

7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES ..... 13

7.1.1.-TRAMO 1 A 220 KV EN CONFIGURACIÓN SIMPLE CIRCUITO ..... 13

7.1.2.-TRAMO 2 A 220 KV EN CONFIGURACIÓN DOBLE CIRCUITO ..... 14

7.1.3.-TRAMO 3 A 400-220 KV EN CONFIGURACIÓN CUÁDRUPLE CIRCUITO ..... 15

7.1.4.-TRAMO 4 A 220 KV EN CONFIGURACIÓN DOBLE CIRCUITO ..... 16

7.1.5.-TRAMO 5 A 220 KV EN CONFIGURACIÓN SIMPLE CIRCUITO ..... 17

7.2.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA ..... 18

7.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES ..... 20

7.3.1.-CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA ..... 20

7.3.2.-APOYOS ..... 21

7.3.3.-CADENAS DE AISLAMIENTO ..... 25

7.3.4.-ACCESORIOS ..... 28

7.3.5.-CIMENTACIONES ..... 28

7.3.6.-PUESTA A TIERRA ..... 29

7.3.7.-SEÑALIZACIÓN ..... 29

**8.- CONCLUSIONES ..... 30**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

En abril de 2020 se redactó el proyecto de la Línea Aérea a 220 kV SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES, por el Ingeniero Industrial David Gavín Asso, a petición de ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L., y visado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja el 21/04/2020 con NºVD01139-20A. Este proyecto describe las obras e instalaciones para la construcción de la línea de evacuación en doble circuito desde la SET PE IBEROS hasta la SET MUDÉJAR PROMOTORES y solo contemplando el tendido de uno de los circuitos.

En diciembre de 2020, se redacta el proyecto TENDIDO DEL SEGUNDO CIRCUITO DESDE EL APOYO Nº1 DE LA LÍNEA AÉREA A 220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES" Y LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV "ENTRADA – SALIDA A SET GUADALOPILLO", a petición de ENERGÍAS RENOVABLES DE TITAN S.L., con CIF B-87895983, con el objeto de definir el segundo circuito de la línea anteriormente citada, y que evacuará la energía eléctrica generada por los parques eólicos MAJALINOS I y GUADALOPILLO I, que al igual que el PE Iberos, evacua en la SET MUDÉJAR PROMOTORES.

En febrero de 2021, con objeto de reducir la huella medioambiental, y buscar sinergias para la evacuación de la energía de los parques eólicos situados en varios de los municipios de las cuencas mineras, en dialogo con el Servicio Provincial de Teruel, se decide aprovechar parte del trazado de la Línea Aérea a 220 kV SET IBEROS – SET MUDÉJAR para compartir apoyos con la Línea de Alta Tensión 400 kV DC SET EJULVE – SET CÁMARAS, objeto de otro proyecto.

Es por ello que se ha desarrollado un Acuerdo entre los promotores de los Parques Eólicos IBEROS, MAJALINOS I, GUADALOPILLO I, GUADALOPILLO II, EL BAILADOR y TOSQUILLA y la mercantil FORESTALIA RENOVABLES, S.L. en el que se recoge el alcance de las infraestructuras de evacuación 220-400 kV compartidas afectadas, y se deja un circuito de reserva (400 kV).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

Con misma fecha de febrero de 2021 se produce un cambio en la disposición física de la SET MÚDEJAR PROMOTORES que hace necesario adaptar el trazado de la línea a su llegada a dicha subestación.

En mayo de 2021 se redacta el Proyecto Modificado de la Línea de Alta Tensión 400-220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES", suscrito por el Ingeniero Industrial David Gavín Asso y visado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con NºVD01384-21A. Este proyecto modificado describe la adaptación del tramo entre los apoyos T-01 y T-62 para configuración de cuádruple circuito a 220 kV y 400 kV (tramo compartido) y la adaptación del trazado de la línea a su llegada a la SET MUDÉJAR PROMOTORES.

En julio de 2021, Redexis emite un requerimiento debido a la afección a un gasoducto de transporte secundario, por lo que es necesario plantear un desplazamiento del apoyo 39 de la línea en dicho punto, y alejar así la línea del cruce con el gasoducto evitando la afección.

En septiembre de 2021, con objeto de hacer compatible la presente instalación con la línea de media tensión de abastecimiento de servicios auxiliares en la Subestación Mudéjar, ambas instalaciones propiedad de Red Eléctrica de España, se hace necesario el aumento de altura útil de los apoyos 109 y 111, elevando la línea para hacer compatible la instalación con la nueva actuación sobre la línea de media tensión propiedad de Red Eléctrica de España.

Con fecha de mayo de 2023, con el objeto de cumplir con el planeamiento urbanístico de Andorra, es necesario plantear una variante entre los apoyos 94 y 101, a modo de evitar afecciones al Parque Empresarial de Andorra (PEAN).

Por ello, con el fin de recoger dichas modificaciones expuestas previamente, se redacta el Proyecto Modificado II de la Línea de Alta Tensión 400-220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES".

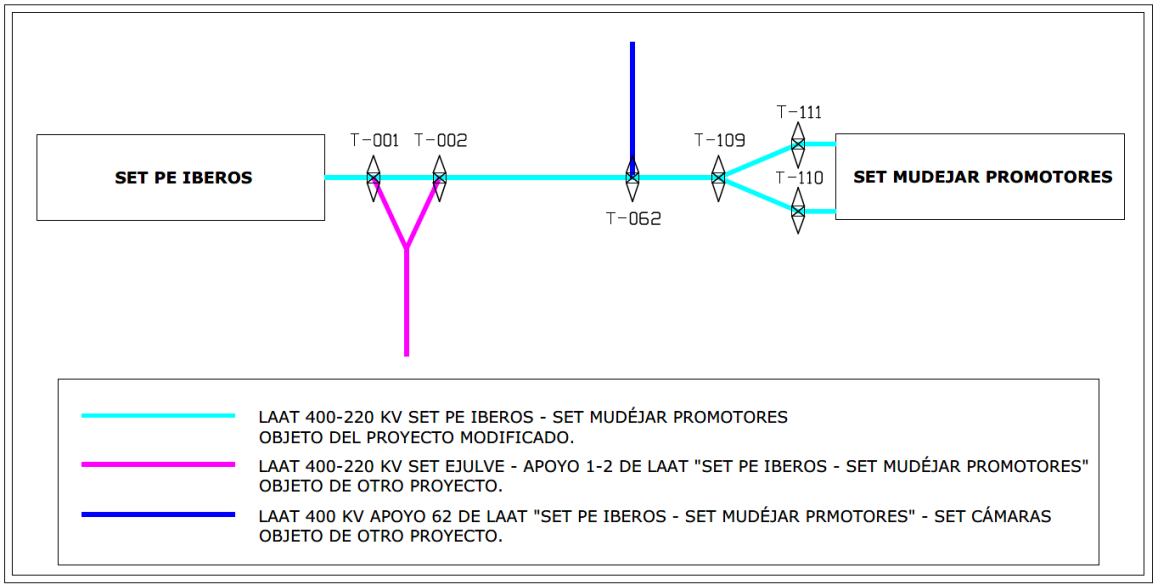
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

En la Línea de Alta Tensión Cuádruple Circuito 400-220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES", la distribución de los circuitos es la siguiente:

- El circuito 1 a 220 kV es de uso exclusivo del Parque Eólico "IBEROS"
- El circuito 2 a 220 kV es de uso compartido entre los Parques Eólicos "GUADALOPILLO I" y "MAJALINOS I"
- El circuito 3 a 400 kV es de uso compartido entre los Parques Eólicos "GUADALOPILLO II", "TOSQUILLA", y "EL BAILADOR"
- El circuito 4 a 400 kV es de uso exclusivo de la mercantil Forestalia Renovables, S.L.

En la siguiente figura se muestra el esquema general de las instalaciones:




Con la presente SEPARATA se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a **ENDESA GENERACIÓN, S.A.**, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa y/o reglamentos aplicables vigentes que se refieren a este tipo de instalaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 2.- PROMOTOR

El Promotor de la instalación es:

**ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.**

C/ Ribera del Loira, 60

28.042 – MADRID

C.I.F.: B-61234613

## 3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En la tabla siguiente se da la relación de afecciones de la Línea Aérea en proyecto con **ENDESA GENERACIÓN, S.A.:**

| T.M. | APOYOS | LONGITUD VANO (m) | AFECCIÓN | ORGANISMO |
|---|---|---|---|---|
| ANDORRA | 103 - 104 | 300 | Cruzamiento con línea de Ferrocarril en su PK 27+776 | ENDESA GENERACIÓN, S.A. |

A continuación se indica la ubicación de los apoyos que delimitan los cruzamientos mencionados, que viene definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89), así como los tipos de apoyos proyectados:

| Nº | POSICIÓN | | TIPO | ALTURA TIPO | ARMADO | FUNCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_{UTM}$ | $Y_{UTM}$ | | | | |
| 103 | 719.189 | 4.543.462 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 104 | 719.351 | 4.543.714 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 4.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones siguientes:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- El R.D. 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el "Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μT).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

- Limitaciones y justificaciones necesarias para las prescripciones relativas a campos electromagnéticos indicadas las instrucciones técnicas complementarias:
    - ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
    - ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
    - ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria.
- Normas DIN y UNE.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, y la legislación referente a maquinaria.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 400-220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES", objeto del presente Proyecto Modificado II, está compuesta por distintos tramos, con uno, dos o cuatro circuitos, a niveles de tensión de 220 kV y 400 kV, y ubicada en los términos municipales de Ejulve, Molinos, Berge, Los Olmos, Alloza y Andorra, en la provincia de Teruel, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

| Término Municipal | Polígono Catastral |
|---|---|
| EJULVE | 2 |
| MOLINOS | 8, 9, 10 |
| BERGE | 1, 2 |
| LOS OLMOS | 1, 2, 3, 4, 11, 13, 14, 15, 27, 28 y 29 |
| ALLOZA | 6, 7 |
| ANDORRA | 4, 12, 14, 15, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 41 |

A continuación se incluye una tabla en la que se presentan los diferentes tramos que constituyen la instalación:

| Tramo | Alineación | Apoyos | Longitud (m) | Término Municipal |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | P1 - 1 | 39,95 | EJULVE |
| 2 y 3 | 2 | 1 - 5 | 1.114,81 | EJULVE |
| 3 | 3 | 5 - 6 | 119,07 | EJULVE |
| | 4 | 6 - 8 | 358,55 | EJULVE |
| | 5 | 8 - 9 | 268,55 | EJULVE |
| | 6 | 9 - 12 | 711,85 | EJULVE Y MOLINOS |
| | 7 | 12 - 13 | 181,12 | MOLINOS |
| | 8 | 13 -16 | 972,24 | MOLINOS |
| | 9 | 16 - 18 | 614,27 | MOLINOS |
| | 10 | 18 - 22 | 1.284,03 | MOLINOS |
| | 11 | 22 - 24 | 783,76 | MOLINOS |
| | 12 | 24 - 30 | 2.183,83 | MOLINOS Y BERGE |
| | 13 | 30 - 34 | 1.327,78 | BERGE Y LOS OLMOS |



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

| Tramo | Alineación | Apoyos | Longitud (m) | Término Municipal |
|---|---|---|---|---|
| | 14 | 34 - 37 | 649,2 | LOS OLMOS |
| | 15 | 37 - 38 | 324,16 | LOS OLMOS |
| | 16 | 38 - 39 | 239,40 | LOS OLMOS |
| | 17 | 39 - 40 | 467,39 | LOS OLMOS |
| | 18 | 40 - 43 | 881,52 | LOS OLMOS |
| | 19 | 43 - 53 | 3.000,57 | LOS OLMOS |
| 3 y 4 | 20 | 53 -64 | 3.674,28 | LOS OLMOS Y ALLOZA |
| 4 | 21 | 64 -71 | 2.519,79 | ALLOZA Y ANDORRA |
| | 22 | 71 - 82 | 3.461,30 | ANDORRA |
| | 23 | 82 - 83 | 299,6 | ANDORRA |
| | 24 | 83 - 89 | 1.840,82 | ANDORRA |
| | 25 | 89 - 94 | 1.673,55 | ANDORRA |
| | 26 | 94 - 96 | 680,32 | ANDORRA |
| | 27 | 96 - 98 | 435,41 | ANDORRA |
| | 28 | 98 - 101 | 773,70 | ANDORRA |
| | 29 | 101 - 107 | 1.558,77 | ANDORRA |
| | 30 | 107 - 108 | 319,56 | ANDORRA |
| | 31 | 108 - 109 | 135,61 | ANDORRA |
| 5 | 32 | 109 - 110 | 218,72 | ANDORRA |
| | 33 | 110 - P2 | 23,98 | ANDORRA |
| | 34 | 109 - 111 | 295,14 | ANDORRA |
| | 35 | 111 - P3 | 26,5 | ANDORRA |
| **TOTAL** | | **110 Apoyos** | **33.459,09** | |

Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre los 1.080 m sobre el nivel del mar en la S.E.T PE IBEROS y los 584 m sobre el nivel del mar en el apoyo Nº109, en las inmediaciones del SET MUDÉJAR PROMOTORES. Por tanto, y según el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión se deberán considerar a efectos de cálculo zona C y B.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# 6.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

## 6.1.- TRAMO 1 – TENSIÓN 220 KV

El origen de la Línea Aérea será el Pórtico de la SET PE IBEROS, desde donde partirá el primer tramo en simple circuito a 220 kV hasta el apoyo T-01.

## 6.2.- TRAMO 2 – TENSIÓN 220 KV

Desde el apoyo T-01, entroncará el circuito de 220 kV de la línea de triple circuito 400-220 kV "LAAT SET EJULVE – APOYO 1-2 DE LAAT SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES", objeto de otro proyecto. A partir de este apoyo la línea continua en un segundo tramo en configuración de doble circuito hasta el apoyo T-02.

Este tramo de línea de 0,29 km en doble circuito discurre por el Término Municipal de Ejulve, provincia de Teruel. La distribución de circuitos es la siguiente:

- Circuito 1: evacuación del parque eólico ÍBEROS
- Circuito 2: evacuación de los parques eólicos MAJALINOS I y GUADALOPILLO I

## 6.3.- TRAMO 3 – TENSIÓN 220 Y 400 KV

El tramo 3 es un cuádruple circuito desde el apoyo T-02 hasta el apoyo T-62 de Línea de Alta Tensión Cuádruple Circuito 400-220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES", a través de 19 alineaciones y 60 apoyos, hasta el apoyo T-62, donde los dos circuitos de 400 kV se separan.

El cuádruple circuito se reparte en dos dobles circuitos de 220 kV y 400 kV respectivamente. Cada uno de ellos se sitúa en un lateral de Línea de Alta Tensión 400-220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES". Este tramo de línea de 18,2 km en cuádruple circuito discurre por los Términos



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

Municipales de Ejulve, Molinos, Berge y Los Olmos, provincia de Teruel. La distribución de circuitos es la siguiente:

- Circuito 1: evacuación del parque eólico ÍBEROS
- Circuito 2: evacuación de los parques eólicos MAJALINOS I y GUADALOPILLO I
- Circuito 3: Evacuación de los parques eólicos TOSQUILLA, EL BAILADOR Y GUADALOPILLO II
- Circuito 4: Circuito de reserva propiedad de Forestalia Renovables, S.L.

### 6.4.- TRAMO 4 – TENSIÓN 220 KV

El tramo 4 se corresponde con el doble circuito integrado por el circuito1 y el circuito 2 en 220kV y discurre desde el apoyo T-62 hasta el apoyo T-109 de la Línea de Alta Tensión 400-220 kV "SET PE IBEROS – SET MUDÉJAR PROMOTORES".

Este tramo está compartido por los parques eólicos MAJALINOS I, GUADALOPILLO I e IBEROS. Tal y como se ha indicado, el último de estos parques evacúa su energía por el circuito 1 y los dos primeros por el circuito 2. Este tramo de línea de 14,3 km en doble circuito discurre por los Términos Municipales de Alloza y Andorra, provincia de Teruel.

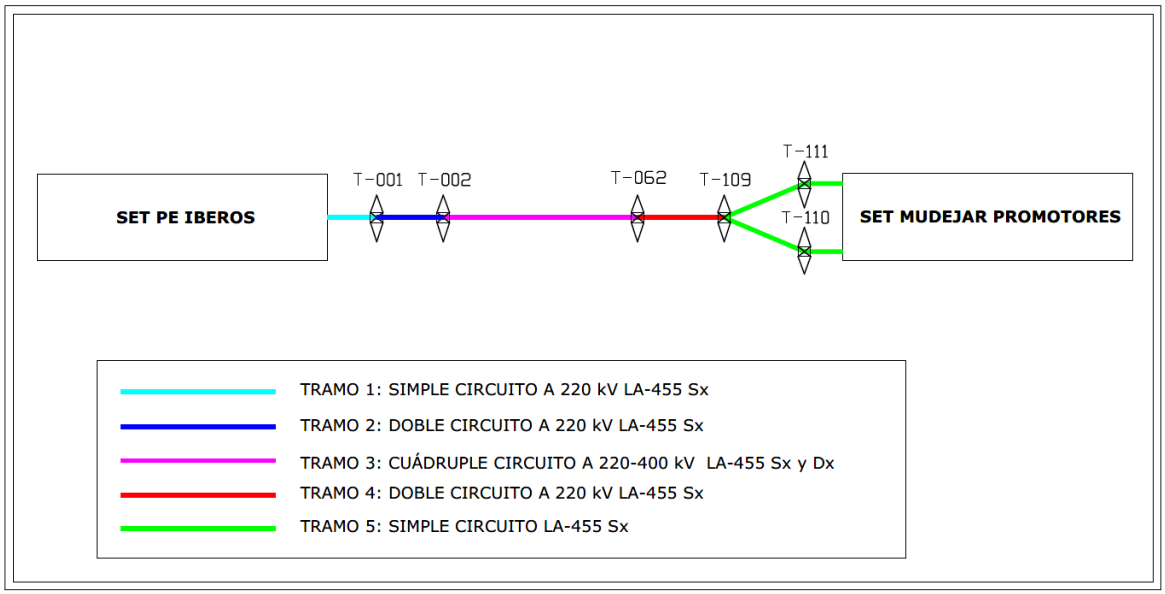
### 6.5.- TRAMO 5 – TENSIÓN 220 KV

El tramo 5 comienza en el Apoyo 109, en el que la línea se desdobla en dos a su llegada a la SET MUDÉJAR PROMOTORES, completando su quinto tramo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

La longitud total de la línea es de 33.459,09 m, discurriendo por los términos municipales de Ejulve, Molinos, Berge, Los Olmos, Alloza y Andorra (provincia de Teruel). En la siguiente figura se muestra el esquema general de las instalaciones:




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# 7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

## 7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 7.1.1.- TRAMO 1 A 220 kV EN CONFIGURACIÓN SIMPLE CIRCUITO

| CARACTERÍSTICAS | DATOS |
|---|---|
| Tensión nominal | 220 kV |
| Tensión más elevada | 245 kV |
| Potencia a transportar | 49,4 MW |
| Nº de circuitos | Uno |
| Nº de conductores por fase | Uno |
| Disposición conductores | Paso de capa a bandera |
| Longitud del tramo: | 39,95 m |
| Zona de cálculo | C |
| Velocidad de viento máxima considerada | 140 km/h |
| Conductores por circuito | Tres, de aluminio y acero tipo LA-455 (Cóndor) |
| Condición de tendido del conductor 15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 15% en zona C |
| Cables de tierra | Uno, cable compuesto OPGW 53G68z |
| Condición de tendido del cable tierra 15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 13% en zona C |
| Aislamiento | Cadenas con 16 elementos U160BS/146 en vidrio templado |
| Apoyos | 1 torre metálica de celosía del fabricante IMEDEXSA |
| Tipo de cimentación de Apoyos | Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA |
| Puesta a tierra de Apoyos | Electrodo de difusión |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 7.1.2.- TRAMO 2 A 220 kV EN CONFIGURACIÓN DOBLE CIRCUITO

| CARACTERÍSTICAS | DATOS |
|---|---|
| Tensión nominal | 220 kV |
| Tensión más elevada | 245 kV |
| Potencia a transportar | C1 a 220 kV: 49,4 MW<br>C2 a 220 kV: 98,8 MW |
| Nº de circuitos | Dos |
| Nº de conductores por fase | Uno |
| Disposición conductores | Hexágono |
| Longitud de la línea: | 292,22 m |
| Zona de cálculo | C |
| Velocidad de viento máxima considerada | 140 km/h |
| Conductores por circuito | Tres, de aluminio y acero tipo LA-455 (Cóndor) |
| Condición de tendido del conductor<br>15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 15% en zona C |
| Cables de tierra | Uno, cable compuesto OPGW 53G68z |
| Condición de tendido del cable tierra<br>15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 13% en zona C |
| Aislamiento | Cadenas con 16 elementos U160BS/146 en vidrio templado |
| Apoyos | 1 torre metálica de celosía del fabricante IMEDEXSA |
| Tipo de cimentación de Apoyos | Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA |
| Puesta a tierra de Apoyos | Electrodo de difusión |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 7.1.3.- TRAMO 3 A 400-220 kV EN CONFIGURACIÓN CUÁDRUPLE CIRCUITO

| CARACTERÍSTICAS | DATOS |
|---|---|
| Tensión nominal | 400 y 220 kV |
| Tensión más elevada | 420 y 245 kV |
| Potencia a transportar | C1 a 220 kV: 49,4 MW<br>C2 a 220 kV: 98,8 MW<br>C3 y C4 a 400 kV: 148,2 MW |
| Nº de circuitos | Cuatro |
| Nº de conductores por fase | C1 a 220 kV: uno<br>C2 a 220 kV: uno<br>C3 a 400 kV: dos<br>C4 a 400 kV: dos |
| Disposición conductores | Bandera |
| Longitud de la línea: | 18.187,81 m |
| Zona de cálculo | C y B |
| Velocidad de viento máxima considerada | 140 km/h |
| Conductores por circuito | Tres, de aluminio y acero<br>Circuitos a 220 kV: LA-455 (Cóndor) Sx<br>Circuitos a 400 kV: LA-455 (Cóndor) Dx |
| Condición de tendido del conductor<br>15ºC sin sobrecarga (EDS) | LA-455 (Cóndor): EDS 15% zona C y<br>EDS 18% en zona B |
| Cables de tierra | Dos, cable compuesto OPGW 53G68z |
| Condición de tendido del cable tierra<br>15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 13% en zona C y EDS 14% en zona B |
| Aislamiento | Cadenas con 23 elementos U160BS/146 en vidrio templado |
| Apoyos | 60 torres metálicas de celosía del fabricante IMEDEXSA |
| Tipo de cimentación de Apoyos | Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA |
| Puesta a tierra de Apoyos | Electrodo de difusión |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 7.1.4.- TRAMO 4 A 220 kV EN CONFIGURACIÓN DOBLE CIRCUITO

| CARACTERÍSTICAS | DATOS |
|---|---|
| Tensión nominal | 220 kV |
| Tensión más elevada | 245 kV |
| Potencia a transportar | C1 a 220 kV: 49,4 MW<br>C2 a 220 kV: 98,8 MW |
| Nº de circuitos | Dos |
| Nº de conductores por fase | Uno |
| Disposición conductores | Hexágono |
| Longitud de la línea: | 14.374,80 m |
| Zona de cálculo | B |
| Velocidad de viento máxima considerada | 140 km/h |
| Conductores por circuito | Tres, de aluminio y acero tipo LA-455 (Cóndor) |
| Condición de tendido del conductor<br>15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 18% en zona B |
| Cables de tierra | Uno, cable compuesto OPGW 53G68z |
| Condición de tendido del cable tierra<br>15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 14% en zona B |
| Aislamiento | Cadenas con 16 elementos U160BS/146 en vidrio templado |
| Apoyos | 47 torres metálicas de celosía del fabricante IMEDEXSA |
| Tipo de cimentación de Apoyos | Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA |
| Puesta a tierra de Apoyos | Electrodo de difusión |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 7.1.5.- TRAMO 5 A 220 kV EN CONFIGURACIÓN SIMPLE CIRCUITO

| CARACTERÍSTICAS | DATOS |
|---|---|
| Tensión nominal | 220 kV |
| Tensión más elevada | 245 kV |
| Potencia a transportar | C1 a 220 kV: 49,4 MW<br>C2 a 220 kV: 98,8 MW |
| Nº de circuitos | Uno (*) |
| Nº de conductores por fase | Uno |
| Disposición conductores | Tresbolillo |
| Longitud de la línea: | C1: 242,69 m<br>C2: 321,63 m |
| Zona de cálculo | B |
| Velocidad de viento máxima considerada | 140 km/h |
| Conductores por circuito | Tres, de aluminio y acero tipo LA-455 (Cóndor) |
| Condición de tendido del conductor<br>15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 18% en zona B |
| Cables de tierra | Uno, cable compuesto OPGW 53G68z |
| Condición de tendido del cable tierra<br>15ºC sin sobrecarga (EDS) | EDS 14% en zona B |
| Aislamiento | Cadenas con 16 elementos U160BS/146 en vidrio templado |
| Apoyos | 2 torres metálicas de celosía del fabricante IMEDEXSA |
| Tipo de cimentación de Apoyos | Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA |
| Puesta a tierra de Apoyos | Electrodo de difusión |

(*) En este tramo los dos circuitos se desdoblan a la llegada a la SET Mudéjar Promotores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 7.2.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA

El trazado puede consultarse en los planos de Situación y Emplazamiento y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

- **Origen de la línea:** Pórtico en SET "PE IBEROS":

| Pórtico | $X_{UTM}$ (m) | $Y_{UTM}$ (m) |
|---|---|---|
| P1 | 706.462 | 4.521.154 |

- **Vértices:**

| Vértice | $X_{UTM}$ (m) | $Y_{UTM}$ (m) |
|---|---|---|
| V1(T1) | 706.497 | 4.521.134 |
| V2(T5) | 707.612 | 4.521.156 |
| V3(T6) | 707.729 | 4.521.174 |
| V4(T8) | 708.055 | 4.521.325 |
| V5(T9) | 708.316 | 4.521.386 |
| V6(T12) | 709.027 | 4.521.355 |
| V7(T13) | 709.181 | 4.521.450 |
| V8(T16) | 709.839 | 4.522.166 |
| V9(T18) | 710.375 | 4.522.466 |
| V10(T22) | 711.634 | 4.522.719 |
| V11(T24) | 712.279 | 4.523.165 |
| V12(T30) | 712.657 | 4.525.316 |
| V13(T34) | 713.346 | 4.526.451 |
| V14(T37) | 713.296 | 4.527.099 |
| V15(T38) | 713.096 | 4.527.354 |
| V16(T39) | 712.911 | 4.527.506 |
| V17(T40) | 712.667 | 4.527.905 |
| V18(T43) | 712.125 | 4.528.600 |
| V19(T53) | 711.423 | 4.531.517 |
| V20(T64) | 711.716 | 4.535.180 |
| V21(T71) | 713.580 | 4.536.876 |
| V22(T82) | 716.785 | 4.538.184 |
| V23(T83) | 716.890 | 4.538.464 |
| V24(T89) | 716.721 | 4.540.297 |
| V25(T94) | 717.732 | 4.541.631 |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

| Vértice | $X_{UTM}$ (m) | $Y_{UTM}$ (m) |
|---|---|---|
| V26(T96) | 717.846 | 4.542.301 |
| V27(T98) | 718.106 | 4.542.651 |
| V28(T101) | 718.834 | 4.542.912 |
| V29(T107) | 719.679 | 4.544.222 |
| V30(T108) | 719.607 | 4.544.534 |
| V31(T109) | 719.634 | 4.544.667 |
| V32(T110) | 719.836 | 4.544.750 |
| V33(T111) | 719.865 | 4.544.850 |

- **Final de la línea:** Pórticos en SET MUDÉJAR PROMOTORES:

| Pórtico | $X_{UTM}$ (m) | $Y_{UTM}$ (m) |
|---|---|---|
| P2 | 719.860 | 4.544.744 |
| P3 | 719.890 | 4.544.843 |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 7.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

### 7.3.1.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los conductores de fase de los circuitos de 220 kV y 400 kV a utilizar en la construcción de la línea serán de aluminio-acero del tipo Cóndor (LA-455), de acuerdo a la Norma UNE UNE-EN 50182, de las siguientes características:

- Denominación: ..... 402-AL1/52-ST1A (LA-455)
- Composición: ..... (54 + 7) de 3,08 mm
- Sección: ..... 454,5 mm²
- Diámetro: ..... 27,72 mm
- Peso propio: ..... 1,492 daN/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 Km/h): ..... 1,887 daN/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 Km/h): ..... 1,386 daN/m
- Sobrecarga de hielo (zona B): ..... 0,948 daN/m
- Sobrecarga de hielo (zona C): ..... 1,895 daN/m
- Carga de rotura: ..... 12.410 daN
- Módulo de elasticidad: ..... 6.867 daN/mm$^2$
- Coeficiente de dilatación lineal: ..... 19,3 x 10-6 ºC$^{-1}$

Para el cable de tierra se proyecta instalar dos cables compuestos, fibra-óptico del tipo OPGW 53G68Z, de las siguientes características:

- Denominación: ..... OPGW 53G68Z
- Sección: ..... 118,7 mm²
- Diámetro: ..... 15,30 mm
- Peso propio: ..... 0,6710 daN/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 Km/h): ..... 1,250 daN/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 Km/h): ..... 0,918 daN/m
- Sobrecarga de hielo (zona B): ..... 0,704 daN/m
- Sobrecarga de hielo (zona C): ..... 1,408 daN/m
- Carga de rotura: ..... 9.967 daN
- Módulo de elasticidad: ..... 11.804 daN/mm$^2$
- Coeficiente de dilatación lineal: ..... 14,1 x 10-6 ºC$^{-1}$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 7.3.2.- APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de las series comerciales Cóndor (CO), Gran Cóndor (GCO), Ícaro (IC) y de las series especiales 400 IME del fabricante IMEDEXSA.

Son de cimentación fraccionada y están construidos con perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada con montaje tresbolillo y bandera ambos final de línea.

Todos los apoyos dispondrán de cúpula de tierra para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía.

En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

| Nº | POSICIÓN | | TIPO | ALTURA TIPO | ARMADO | FUNCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_{UTM}$ | $Y_{UTM}$ | | | | |
| 1 | 706.497 | 4.521.134 | IC 55000 | 20 | ESPECIAL | Principio de línea |
| 2 | 706.789 | 4.521.140 | 400 IME | 30 | FL 4C | Alineación/Anclaje |
| 3 | 707.041 | 4.521.145 | 400 IME | 24 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 4 | 707.309 | 4.521.150 | 400 IME | 36 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 5 | 707.612 | 4.521.156 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 6 | 707.729 | 4.521.174 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 7 | 707.883 | 4.521.245 | 400 IME | 33 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 8 | 708.055 | 4.521.325 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 9 | 708.316 | 4.521.386 | 400 IME | 30 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 10 | 708.580 | 4.521.375 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 11 | 708.842 | 4.521.363 | 400 IME | 27 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 12 | 709.027 | 4.521.355 | 400 IME | 30 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 13 | 709.181 | 4.521.450 | 400 IME | 20 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 14 | 709.397 | 4.521.684 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 15 | 709.641 | 4.521.950 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 16 | 709.839 | 4.522.166 | 400 IME | 30 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 17 | 710.115 | 4.522.320 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 18 | 710.375 | 4.522.466 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

| Nº | POSICIÓN | | TIPO | ALTURA TIPO | ARMADO | FUNCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_{UTM}$ | $Y_{UTM}$ | | | | |
| 19 | 710.719 | 4.522.535 | 400 IME | 33 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 20 | 711.026 | 4.522.597 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 21 | 711.315 | 4.522.655 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 22 | 711.634 | 4.522.719 | 400 IME | 35 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 23 | 711.934 | 4.522.927 | 400 IME | 27 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 24 | 712.279 | 4.523.165 | 400 IME | 30 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 25 | 712.352 | 4.523.580 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 26 | 712.412 | 4.523.925 | 400 IME | 36 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 27 | 712.464 | 4.524.216 | 400 IME | 36 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 28 | 712.505 | 4.524.448 | 400 IME | 24 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 29 | 712.581 | 4.524.882 | 400 IME | 33 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 30 | 712.657 | 4.525.316 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 31 | 712.839 | 4.525.615 | 400 IME | 24 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 32 | 713.015 | 4.525.907 | 400 IME | 27 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 33 | 713.180 | 4.526.178 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 34 | 713.346 | 4.526.451 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 35 | 713.322 | 4.526.755 | 400 IME | 24 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 36 | 713.307 | 4.526.947 | 400 IME | 24 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 37 | 713.296 | 4.527.099 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 38 | 713.096 | 4.527.354 | 400 IME | 30 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 39 | 712.911 | 4.527.506 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 40 | 712.667 | 4.527.905 | 400 IME | 30 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 41 | 712.452 | 4.528.181 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 42 | 712.289 | 4.528.390 | 400 IME | 33 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 43 | 712.125 | 4.528.600 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 44 | 712.101 | 4.528.700 | IME AN | 15 | 4C 400 | Alineación/Anclaje |
| 45 | 712.049 | 4.528.916 | 400 IME | 39 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 46 | 711.964 | 4.529.269 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 47 | 711.881 | 4.529.613 | 400 IME | 33 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 48 | 711.799 | 4.529.953 | 400 IME | 39 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 49 | 711.731 | 4.530.237 | 400 IME | 21 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 50 | 711.643 | 4.530.603 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 51 | 711.554 | 4.530.970 | IME AN | 30 | 4C 400 | Alineación/Anclaje |
| 52 | 711.470 | 4.531.318 | 400 IME | 27 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 53 | 711.423 | 4.531.517 | 400 IME | 25 | FL 4C | Ángulo/anclaje |
| 54 | 711.454 | 4.531.914 | 400 IME | 36 | SUS 4C | Alineación/suspensión |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

| Nº | POSICIÓN | | TIPO | ALTURA TIPO | ARMADO | FUNCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_{UTM}$ | $Y_{UTM}$ | | | | |
| 55 | 711.481 | 4.532.249 | 400 IME | 33 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 56 | 711.510 | 4.532.611 | 400 IME | 27 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 57 | 711.531 | 4.532.875 | 400 IME | 27 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 58 | 711.558 | 4.533.206 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 59 | 711.585 | 4.533.547 | 400 IME | 27 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 60 | 711.612 | 4.533.874 | 400 IME | 27 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 61 | 711.637 | 4.534.188 | 400 IME | 30 | SUS 4C | Alineación/suspensión |
| 62 | 711.662 | 4.534.506 | 400 IME | 30 | FL 4C | Alineación/Anclaje |
| 63 | 711.693 | 4.534.886 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 64 | 711.716 | 4.535.180 | GCO 40000 | 25 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 65 | 711.975 | 4.535.415 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 66 (*) | 712.234 | 4.535.651 | CO 27000 | 21 | N3673 | Alineación/Anclaje |
| 67 | 712.493 | 4.535.887 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 68 | 712.752 | 4.536.122 | CO 9000 | 24 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 69 | 713.011 | 4.536.358 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 70 | 713.269 | 4.536.593 | CO 9000 | 33 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 71 | 713.580 | 4.536.876 | CO 33000 | 24 | N3673 | Ángulo/anclaje |
| 72 | 713.888 | 4.537.001 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 73 | 714.199 | 4.537.128 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 74 | 714.543 | 4.537.269 | CO 9000 | 33 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 75 | 714.876 | 4.537.405 | CO 9000 | 30 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 76 | 715.206 | 4.537.539 | CO 9000 | 33 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 77 | 715.501 | 4.537.660 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 78 | 715.807 | 4.537.785 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 79 | 716.005 | 4.537.865 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 80 | 716.239 | 4.537.961 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 81 | 716.500 | 4.538.067 | CO 27000 | 39 | N3673 (Ref. Vert.) | Alineación/Anclaje |
| 82 | 716.785 | 4.538.184 | GCO 40000 | 35 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 83 | 716.890 | 4.538.464 | GCO 40000 | 25 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 84 | 716.858 | 4.538.813 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 85 | 716.825 | 4.539.174 | CO 9000 | 24 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 86 | 716.794 | 4.539.510 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 87 | 716.762 | 4.539.858 | CO 9000 | 30 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 88 | 716.743 | 4.540.058 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 89 | 716.721 | 4.540.297 | GCO 40000 | 20 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 90 | 716.906 | 4.540.541 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

| Nº | POSICIÓN | | TIPO | ALTURA TIPO | ARMADO | FUNCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_{UTM}$ | $Y_{UTM}$ | | | | |
| 91 | 717.083 | 4.540.774 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 92 | 717.312 | 4.541.077 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 93 | 717.527 | 4.541.360 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 94 | 717.732 | 4.541.631 | GCO 40000 | 25 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 95 | 717.777 | 4.541.891 | CO 9000 | 33 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 96 | 717.846 | 4.542.301 | GCO 40000 | 35 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 97 | 717.955 | 4.542.447 | GCO 40000 | 45 | N1 | Alineación/anclaje |
| 98 | 718.106 | 4.542.651 | GCO 40000 | 40 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 99 | 718.470 | 4.542.781 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 101 | 718.835 | 4.542.912 | GCO 40000 | 30 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 102 | 719.004 | 4.543.175 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 103 | 719.189 | 4.543.462 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 104 | 719.351 | 4.543.714 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 105 | 719.490 | 4.543.928 | CO 9000 | 36 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 106 | 719.572 | 4.544.056 | CO 9000 | 27 | N3673 | Alineación/suspensión |
| 107 | 719.679 | 4.544.222 | GCO 40000 | 20 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 108 | 719.607 | 4.544.534 | CO 33000 | 30 | N3673 | Ángulo/anclaje |
| 109 | 719.634 | 4.544.667 | IC 55000 | 30 | N1 | Ángulo/anclaje |
| 110 | 719.836 | 4.544.750 | CO 33000 | 21 | S1673E | Final de línea |
| 111 | 719.860 | 4.544.744 | IC 55000 | 25 | N1 | Final de línea |

(*) El apoyo Nº66 no llevará cúpula instalada, para favorecer las distancias en el cruzamiento con la línea de 400 kV que se separa en el apoyo Nº62.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 7.3.3.- CADENAS DE AISLAMIENTO

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor Cóndor (LA-455) en configuración simplex y dúplex, y eléctricamente para 400 kV y 220 kV según el tramo de la línea. En el tramo 3 de la línea con tensión 220 kV y 400 kV se instalarán cadenas de aislamiento de 400 kV en los circuitos a 220 kV.

### 7.3.3.1.- Cadenas de aislamiento 220 kV conductor LA-455

Las características mecánicas fundamentales son las siguientes:

- Tipo de Aislador: .....U160BS (IEC-60305, ICE-60383)
- Paso:.....146 mm
- Norma de acoplamiento:..... 20 (según IEC-60120)
- Línea de fuga por unidad:.....380 mm
- Carga rotura mínima: ..... 160 kN
- Tensión a frecuencia industrial (valores eléctricos del aislador)
- De 1 min en seco: ..... 75 kV
- De 1 min bajo lluvia: ..... 45 kV
- Tensión al impulso de choque en seco:.....110 kV

- <u>Cadenas de suspensión</u>

  Cada cadena será sencilla y estará constituida por 16 elementos.

Las características eléctricas del conjunto de aisladores son las siguientes, según IEC-60383-1:

- Tensión mantenida a frecuencia industrial en seco .....755 kV
- Tensión mantenida a frecuencia industrial bajo lluvia .....570 kV
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros.....1.230 kV
- Longitud de línea de fuga .....6.080 mm

El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{380}{245} = 24{,}82\ mm/kV$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

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

- Cadenas de amarre

Cada cadena será sencilla y estará constituida por 16 elementos.

Las características eléctricas del conjunto de aisladores son las siguientes, según IEC-60383-1:

- Tensión mantenida a frecuencia industrial en seco .....755 kV
- Tensión mantenida a frecuencia industrial bajo lluvia .....570 kV
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros.....1.230 kV
- Longitud de línea de fuga .....6.080 mm

El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{380}{245} = 24{,}82\ mm/kV$$

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

7.3.3.2.- Cadenas de aislamiento 400 kV conductor LA-455

Las características mecánicas fundamentales son las siguientes:

- Tipo de Aislador:.....U160BS (IEC-60305, ICE-60383)
- Paso:.....146 mm
- Norma de acoplamiento:..... 20 (según IEC-60120)
- Línea de fuga por unidad:.....380 mm
- Carga rotura mínima:..... 160 kN
- Tensión a frecuencia industrial (valores eléctricos del aislador)
- De 1 min en seco: ..... 75 kV
- De 1 min bajo lluvia: ..... 45 kV
- Tensión al impulso de choque en seco:.....110 Kv

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

- Cadenas de suspensión

Cada cadena será sencilla y estará constituida por 23 elementos.

Las características eléctricas del conjunto de aisladores son las siguientes, según IEC-60383-1:

- Tensión mantenida a frecuencia industrial en seco .....1.030 kV
- Tensión mantenida a frecuencia industrial bajo lluvia .....790 kV
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros.....1.710 kV
- Longitud de línea de fuga .....8.740 mm

El nivel de aislamiento para la cadena de 23 elementos será:

$$23 \cdot \frac{380}{420} = 20{,}80\ mm/kV$$

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

- Cadenas de amarre

Cada cadena será sencilla para configuración simplex y doble para configuración dúplex, y estará constituida por 23 elementos.

Las características eléctricas del conjunto de aisladores son las siguientes, según IEC-60383-1:

- Tensión mantenida a frecuencia industrial en seco .....1.030 kV
- Tensión mantenida a frecuencia industrial bajo lluvia .....790 kV
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros.....1.710 kV
- Longitud de línea de fuga .....8.740 mm

El nivel de aislamiento para la cadena de 23 elementos será:

$$23 \cdot \frac{380}{420} = 20{,}80\ mm/kV$$

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.
- **Grapas de suspensión** del tipo armadas, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.

### 7.3.4.- ACCESORIOS

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- **Salvapájaros:** Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo espiral sobre el cable de tierra en toda la longitud de la línea con una cadencia de 10 m. En el tramo comprendido entre los apoyos nº30 y nº70, se instalarán balizas en forma de tiras de neopreno en "X" de 5 x 35 cm, con una cadencia visual de una señal cada 7 m.

### 7.3.5.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo "Pata de Elefante", fraccionadas en cuatro bloques independientes.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculadas según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo resistencia característica a compresión de 3 kg/cm$^2$ y ángulo de arranque de tierras de 30º. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recalculo de las zapatas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

### 7.3.6.- 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 Reglamento de Líneas de Alta Tensión (Febrero de 2008).

Todos los apoyos de la línea aérea de Alta Tensión serán NO FRECUENTADOS y su puesta a tierra se realizará por el siguiente método:

- **Electrodo de Difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del 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.

### 7.3.7.- 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 (220 kV y/o 400 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## 8.- 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 **ENDESA GENERACIÓN, S.A.** y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

**Zaragoza, septiembre de 2023**
El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# DOCUMENTO II

# PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

## PLANOS

**1.-SITUACIÓN**

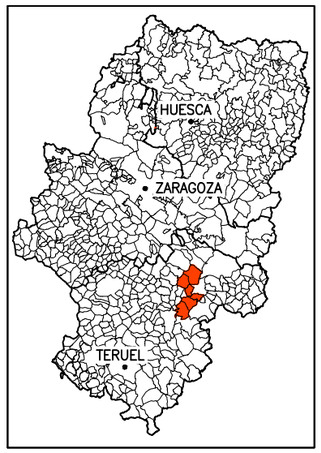
**2.-EMPLAZAMIENTO**

**3.-PLANTA GENERAL (HOJA 21 DE 22)**

**4.-PLANTA PERFIL (HOJA 26 DE 27)**

**5.-APOYOS TIPO (HOJA 05 DE 09)**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 000220
DAVID CAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00470-23A
DE FECHA : 19/09/2023
E-VISADO

2 DE 2

1 DE 2

TERUEL

## LEYENDA

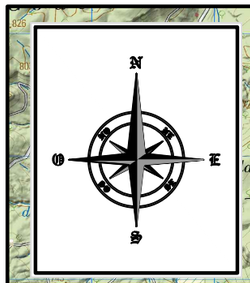
Línea Aérea Alta Tensión En Proyecto

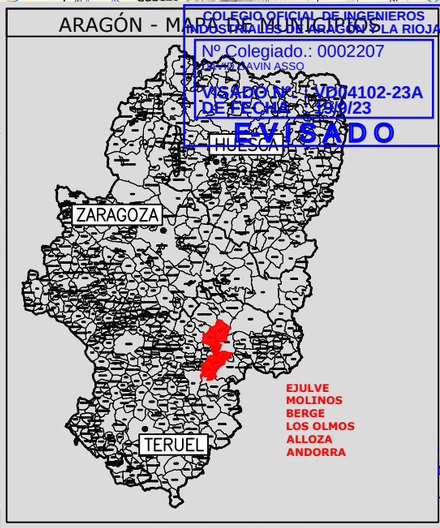
enel Green Power

satel

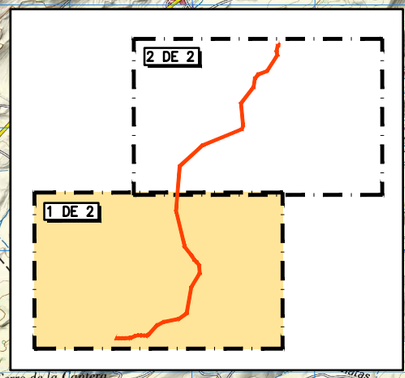
| | |
|---|---|
| PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 400-220 KV "SET P.E. ÍBEROS" – "SET MUDÉJAR PROMOTORES" EN LOS TT.MM. EJULVE, MOLINOS, BERGE, LOS OLMOS, ALLOZA Y ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL) | FECHA: SEPTIEMBRE–2023 |
| | ESCALA: 1:250.000 |
| PLANO: SITUACIÓN | PLANO Nº. 01 |
| | HOJA: 01 DE 01 |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4RO verificable en https://coiiar.e-gestion.es




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
VISADO Nº: VD04102-23A
DE FECHA: 19/09/23
VISADO




## LEYENDA

Línea Aérea Alta Tensión En Proyecto

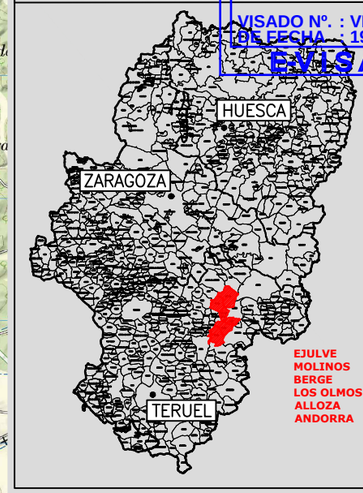
| | |
|---|---|
| PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 400-220 KV "SET P.E. ÍBEROS" – "SET MUDÉJAR PROMOTORES" EN LOS TT.MM. EJULVE, MOLINOS, BERGE, LOS OLMOS, ALLOZA Y ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL) | FECHA: SEPTIEMBRE-2023 |
| | ESCALA: 1:50.000 |
| PLANO: EMPLAZAMIENTO | PLANO Nº. 02 |
| | HOJA: 01 DE 02 |

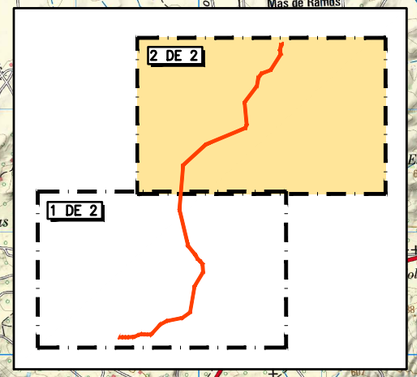
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4RO verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
EVISADO

SET "MUDEJAR PROMOTORES"

ARAGÓN - MAPA DE MUNICIPIOS




LEYENDA

Línea Aérea Alta Tensión En Proyecto

enel Green Power

satel

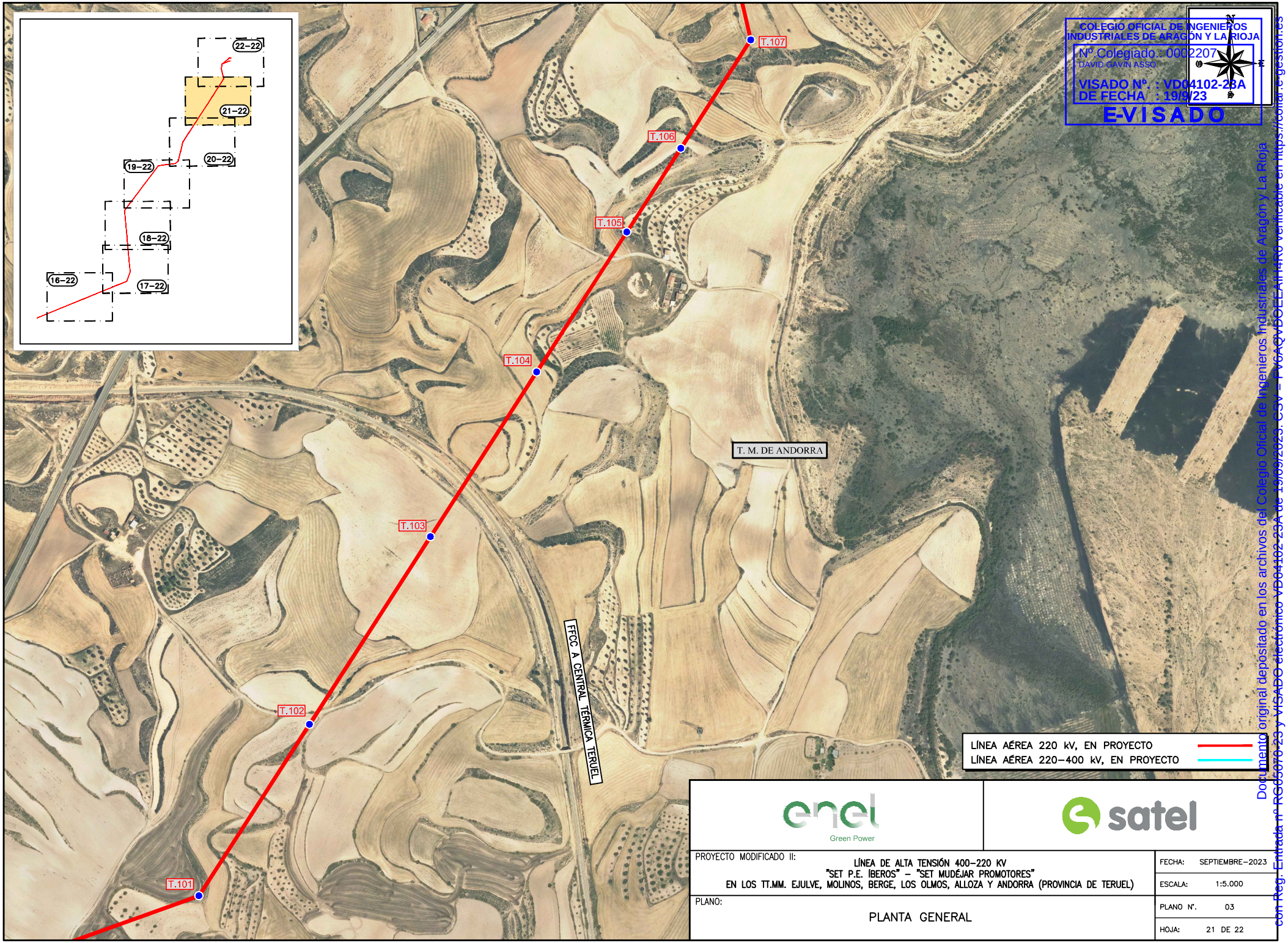
PROYECTO MODIFICADO II:

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 400-220 KV
"SET P.E. ÍBEROS" - "SET MUDÉJAR PROMOTORES"
EN LOS TT.MM. EJULVE, MOLINOS, BERGE, LOS OLMOS, ALLOZA Y ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: EMPLAZAMIENTO

FECHA: SEPTIEMBRE-2023
ESCALA: 1:50.000
PLANO Nº. 02
HOJA: 02 DE 02

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/9/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4RO verificable en https://coiiar.e-gestion.es




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG0030070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = PV6AQVDOCEAIIARO verificable en https://colegiosvisados.es

enel Green Power

satel

PROYECTO MODIFICADO II:

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 400–220 KV
"SET P.E. ÍBEROS" – "SET MUDÉJAR PROMOTORES"
EN LOS TT.MM. EJULVE, MOLINOS, BERGE, LOS OLMOS, ALLOZA Y ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:

PLANTA GENERAL

| | |
|---|---|
| FECHA: | SEPTIEMBRE–2023 |
| ESCALA: | 1:5.000 |
| PLANO Nº. | 03 |
| HOJA: | 21 DE 22 |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# T.M. DE ANDORRA

| SERIE Nº 32B | CÓNDOR | OPGW53068Z |
|---|---|---|
| ZONA | B | |
| Vano de Reg. (m) | 283 | |
| Tense Máx. (daN) | 3847 | 2495 |
| EDS % (15 ºC) – Tense (daN) | 18% – 2234 | 14% – 1395 |
| Parámetro Flecha Máx. (m) | 1120 85 ºC | 1668 0ºC+h |
| Parámetro Flecha Mín. (m) | 1785 | 2486 |

| SERIE Nº 33 | CÓNDOR | OPGW53068Z |
|---|---|---|
| ZONA | B | |
| Vano de Reg. (m) | 320 | |
| Tense Máx. (daN) | 3833 | 2550 |
| EDS % (15 ºC) – Tense (daN) | 18% – 2234 | 14% – 1395 |
| Parámetro Flecha Máx. (m) | 1173 85 ºC | 1712 0ºC+h |
| Parámetro Flecha Mín. (m) | 1725 | 2425 |

| SERIE Nº 34 | CÓNDOR | OPGW53068Z |
|---|---|---|
| ZONA | B | |
| Vano de Reg. (m) | 136 | |
| Tense Máx. (daN) | 3945 | 2207 |
| EDS % (15 ºC) – Tense (daN) | 18% – 2234 | 14% – 1395 |
| Parámetro Flecha Máx. (m) | 758 85 ºC | 1433 0ºC+h |
| Parámetro Flecha Mín. (m) | 2295 | 2800 |

**CRUZAMIENTO**
DISTANCIA A FERROCARRILES NO ELECTRIFICADOS (ITC–LAT–07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
Distancia Vertical:
$D_{adm}=D_{el}=7,50+1,70=9,20m<29,50m$
Distancia Horizontal:
>1,5altm=1,5x53,10=79,65m<86,60m

**CRUZAMIENTO**
DISTANCIA AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y A CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES (ITC–LAT–07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{adm}=D_{el}=5,30+1,70=7,00m<20,24m$

T–103
CO 9000 36 N3673
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T–104
CO 9000 36 N3673
CADENAS DE SUSPENSIÓN

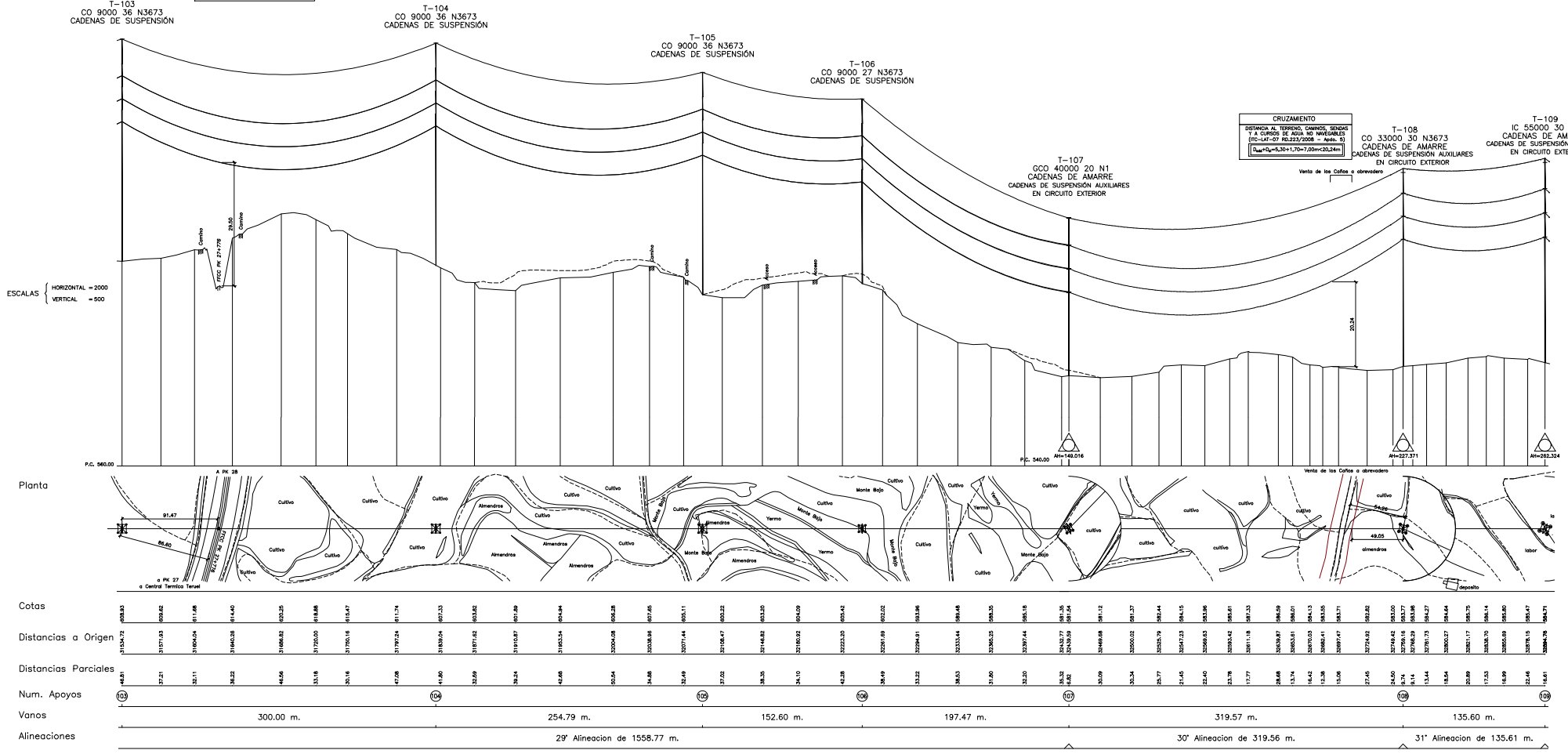
T–105
CO 9000 36 N3673
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T–106
CO 9000 27 N3673
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T–107
GCO 40000 20 N1
CADENAS DE AMARRE
CADENAS DE SUSPENSIÓN AUXILIARES
EN CIRCUITO EXTERIOR

T–108
CO 33000 30 N3673
CADENAS DE AMARRE
CADENAS DE SUSPENSIÓN AUXILIARES
EN CIRCUITO EXTERIOR

T–109
IC 55000 30 N1
CADENAS DE AMARRE
CADENAS DE SUSPENSIÓN AUXILIARES
EN CIRCUITO EXTERIOR




NOTAS:
TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA EN PROYECTO SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

— — — — LIMITE PARCELA
– – – – – – – PERFIL EXTERIOR IZQUIERDO
— · — · — PERFIL EXTERIOR DERECHO

enel Green Power | satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 400–220 KV "SET P.E. IBEROS" – "SET MUDÉJAR PROMOTORES" EN LOS TT.MM. EJULVE, MOLINOS, BERGE, LOS OLMOS, ALLOZA Y ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

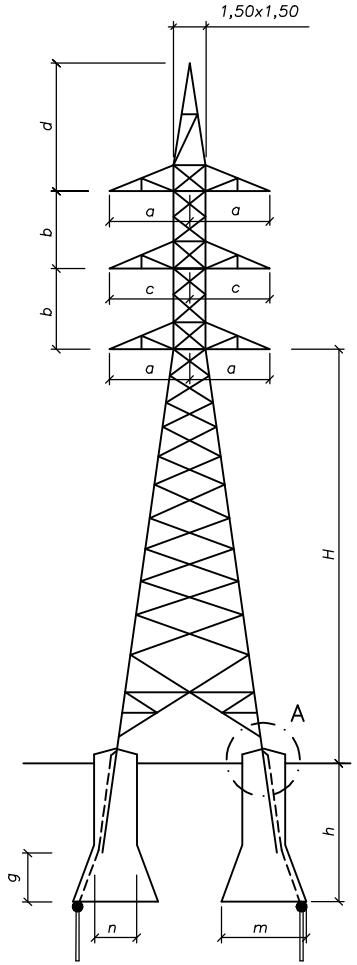
PLANO: PLANTA–PERFIL

FECHA: SEPTIEMBRE–2023
ESCALA: INDICADAS
PLANO Nº. 4
HOJA: 26 DE 27

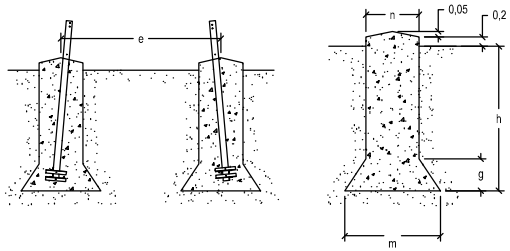
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOEEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
VISADO Nº : VD04102-23A
DE FECHA : 19/9/23
E-VISADO

# APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
# SÉRIE CÓNDOR – ARMADO N3673




| Nº APOYO | TIPO APOYO | COMPOSICION FUSTE H (m) | ALTURA ÚTIL (Hu) (m) | DIMENSIONES ARMADOS | | | | CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR (1,0 daN/cm² 30°) TERRENO NORMAL | | | | | | PESO APOYO (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | b (m) | a (m) | c (m) | d (m) | m (m) | n (m) | h (m) | g (m) | [illegible] | e (m) | |
| T-63 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | [illegible] | 7,97 | 9901 |
| T-65 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-66 | CO 27000 21 N3673 | 21 | 21,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 2,15 | 1,30 | 3,70 | 0,70 | 5,65 | 5,35 | 8905 |
| T-67 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-68 | CO 9000 24 N3673 | 24 | 24,40 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,20 | 0,90 | 2,75 | 0,35 | 1,86 | 5,92 | 6339 |
| T-69 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-70 | CO 9000 33 N3673 | 33 | 33,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,35 | 0,90 | 2,80 | 0,40 | 1,93 | 7,43 | 8407 |
| T-71 | CO 33000 24 N3673 | 24 | 24,00 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 2,35 | 1,35 | 3,90 | 0,85 | 6,71 | 5,92 | 10982 |
| T-72 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-73 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-74 | CO 9000 33 N3673 | 33 | 33,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,35 | 0,90 | 2,80 | 0,40 | 1,93 | 7,43 | 8407 |
| T-75 | CO 9000 30 N3673 | 30 | 30,40 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,35 | 0,90 | 2,75 | 0,40 | 1,90 | 6,95 | 7624 |
| T-76 | CO 9000 33 N3673 | 33 | 33,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,35 | 0,90 | 2,80 | 0,40 | 1,93 | 7,43 | 8407 |
| T-77 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-78 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-79 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | 2,02 | 7,97 | 9301 |
| T-80 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-81 | CO 27000 39 N3673 (Ref. Vert.) | 39 | 39,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 2,20 | 1,30 | 3,85 | 0,75 | 5,96 | 8,50 | 15718 |
| T-84 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-85 | CO 9000 24 N3673 | 24 | 24,40 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,20 | 0,90 | 2,75 | 0,35 | 1,86 | 5,92 | 6339 |
| T-86 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-87 | CO 9000 30 N3673 | 30 | 30,40 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,35 | 0,90 | 2,75 | 0,40 | 1,90 | 6,95 | 7624 |
| T-88 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-90 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | 2,02 | 7,97 | 9301 |
| T-91 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-92 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | 2,02 | 7,97 | 9301 |
| T-93 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-95 | CO 9000 33 N3673 | 33 | 33,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,35 | 0,90 | 2,80 | 0,40 | 1,93 | 7,43 | 8407 |
| T-99 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | 2,02 | 7,97 | 9301 |
| T-102 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | 2,02 | 7,97 | 9301 |
| T-103 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | 2,02 | 7,97 | 9301 |
| T-104 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | 2,02 | 7,97 | 9301 |
| T-105 | CO 9000 36 N3673 | 36 | 36,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,40 | 0,90 | 2,85 | 0,50 | 2,02 | 7,97 | 9301 |
| T-106 | CO 9000 27 N3673 | 27 | 27,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 1,45 | 0,90 | 2,65 | 0,45 | 1,90 | 6,40 | 6992 |
| T-108 | CO 33000 30 N3673 | 30 | 30,20 | 5,50 | 4,30 | 4,60 | 5,90 | 2,40 | 1,40 | 3,90 | 0,85 | 7,16 | 6,95 | 13172 |




*LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS*

enel Green Power

satel

PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 400–220 KV
"SET P.E. ÍBEROS" – "SET MUDÉJAR PROMOTORES"
EN LOS TT.MM. EJULVE, MOLINOS, BERGE, LOS OLMOS, ALLOZA Y ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
PLANO DE APOYOS TIPO

FECHA: SEPTIEMBRE–2023
ESCALA: S/E
PLANO Nº. 05
HOJA: 05 DE 09

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05070-23 y VISADO electrónico VD04102-23A de 19/09/2023. CSV = FV6AQVDOCEAIH4R0 verificable en https://coiiar.e-gestion.es