

Nº Referencia: 00031\_24\_2591

ITER: 2169281

## PROYECTO DE EJECUCIÓN

### REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

**COORDENADAS UTM (ETRS89)**

**HUSO: 30**

**X(m): 676777**

**Y(m): 4701014**

Zaragoza, Octubre 2025



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHk2z9H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Hoja resumen de proyecto

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Título del proyecto        | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA) ITER 2169281 Proyecto visado por el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón, suscrito por Pilar Lázaro Barquín con número de colegiado 10.001. |
| Emplazamiento del Proyecto | Polígono rural 1, en el T.M. de Las Peñas de Riglos (Huesca)  |
| Proyecto encargado por     | EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U<br>CIF: B-82.846.817<br>Domicilio a efectos de notificaciones:<br>C/ Aznar Molina, 2 C.P. 50.002 Zaragoza.   |

| <b>Características de la instalación</b>   |                      |                        |                            |
|--|----------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Línea aérea de media tensión</b>  |                      |                        |                            |
| Clase de línea   | Origen               | Final                  |                            |
| Aérea  | Ap. existente nº 108 | Ap. existente nº 203   |                            |
| Tensión<br>10 kV   | Longitud (m)         | Conductor LA-110       |                            |
|  | 4079                 | Material               | Sección (mm <sup>2</sup> ) |
|  |                      | 94-AL1/22-ST1A         | 116,2                      |
| Presupuesto Total  | 310.786,93 €         | Presupuesto obra civil | 115.372,54 €               |
| <b>Descripción</b>   |                      |                        |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· Se procederá a la reforma de la línea de MT entre los apoyos existentes nº 108 y 203.</li> <li>· Se desinstalarán 94 apoyos de madera y 4080 metros de línea de conductor LA-30.</li> <li>· Se instalarán 39 nuevos apoyos de celosía y 4079 metros de línea de conductor LA-110.</li> <li>· Se instalarán balizas salvapájaros en la totalidad de la línea.</li> </ul> |                      |                        |                            |
| <b>Afecciones:</b>   |                      |                        |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· Confederación Hidrográfica del Ebro.</li> <li>· INAGA - Departamento de Agricultura, Ganadería y medio Ambiente - Montes de Utilidad Pública.</li> <li>· Servicio Provincial de Industria de Huesca.</li> <li>· Ayuntamiento de Las Peñas de Riglos</li> </ul>  |                      |                        |                            |
| <b>Tiempo estimado de ejecución</b>  |                      |                        |                            |
| Plazo estimado 60 días   |                      |                        |                            |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHk2z9H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Índice general

---

|   |    |
|---|----|
| Hoja resumen de proyecto .....                                    | 2  |
| Memoria .....   | 4  |
| Cálculos Justificativos .....                                     | 19 |
| Pliego de Condiciones .....                                       | 43 |
| Estudio Básico de Seguridad y Salud .....                         | 45 |
| Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición ..... | 57 |
| Presupuesto .....   | 70 |
| Planos .....  | 74 |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28IHSB>

9/10  
 2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Memoria

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....</b>                          | <b>5</b>  |
| <b>2 PROMOTOR.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA .....</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>5 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE .....</b>                              | <b>5</b>  |
| <b>6 ORGANISMOS AFECTADOS.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>7 RELACIONES DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS .....</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>8 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA .....</b>                                       | <b>10</b> |
| 8.1 Descripción de la línea y elementos a instalar .....                         | 10        |
| 8.2 Conductor .....  | 12        |
| 8.3 Apoyos.....  | 13        |
| 8.4 Armados .....  | 14        |
| 8.5 Aislamiento .....  | 15        |
| 8.6 Distancias de seguridad en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas. .... | 15        |
| 8.7 Cruzamientos, proximidades y paralelismos.....                               | 16        |
| 8.8 Electrodo de puesta a tierra .....   | 16        |
| 8.9 Protección de la Avifauna .....  | 17        |
| <b>9 SÍNTESIS AMBIENTAL .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>10 CONCLUSIÓN .....</b>   | <b>18</b> |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La finalidad del presente proyecto es la reforma de la LAMT "SOS" de 10 kV entre los ap. existentes nº 108 y 203, para la mejora de suministro en la zona, en el T.M. de Las Peñas de Riglos (Huesca).

La línea aérea de MT "SOS" es existente.

## 2 PROMOTOR

**EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal (en adelante e-distribución)** proyecta la reforma de la línea aérea de media tensión "SOS" de tensión 10 kV, en adelante LAMT, con el objeto de mejora de suministro en la zona.

Tal y como se establece en el artículo 5 de la ITC-LAT 09 del Real Decreto 223/2008, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, este proyecto técnico administrativo complementa al documento **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión** en todos los aspectos particulares de la instalación a ejecutar, estableciendo las características a las que tendrá que ajustarse dicha instalación con el fin de obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción por parte del Servicio Provincial de Industria de Zaragoza

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-distribución** con C.I.F. **B-82846817** a efectos de notificaciones, con domicilio social en Calle de la Ribera del Loira 60, 28042 Madrid.

## 3 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN

| Coordenadas UTM 30 – ETRS89 | X      | Y       | Huso |
|-----------------------------|--------|---------|------|
| INICIO LAMT                 | 676777 | 4701014 | 30   |
| FIN LAMT                    | 673075 | 4702672 | 30   |

## 4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La LAMT a reformar partirá del apoyo existente nº 108 (S64206), y su recorrido será prácticamente el mismo que el actual. Terminará en el apoyo existente nº 203 (S64279). Para ello, se desmantelarán 94 apoyos de madera y 4080 m de conductor LA-30; y se instalarán 39 apoyos de celosía y 4079 m de conductor LA-110.

Todo el recorrido de la línea está en el T.M. de Peñas de Riglos.

## 5 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

Con carácter general se tiene en cuenta la reglamentación indicada en el proyecto tipo AYZ10000.

Adicionalmente se considera válida la normativa autonómica y/o municipal que aplica en nuestro proyecto.

Proyecto ejecución LAMT

Rev. 1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK829H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- *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.*
- *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.*
- *Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
- *Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.*
- *Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.*
- *Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definen características de elementos integrantes de los CT.*
- *Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.*
- *Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.*
- *Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.*
- *Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.*
- *Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.*
- *Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.*
- *AND001 – Apoyos de perfiles metálicos para líneas hasta 36 kV.*
- *AND004 – Apoyos de chapa metálica para líneas aéreas hasta 36 kV.*

|   |  |
|---|--|
| <b>COGITIAR</b>   |  |
|    |  |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN   |  |
| VISADO : VIZA258119   |  |
| <a href="http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK28JH5B">http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK28JH5B</a> |  |
| 9/10  | 2025   |
| Profesional   | Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>LAZARO BARQUIN, PILAR |

- AND005– Seccionadores unipolares para líneas aéreas hasta 36 kV.
- AND007– Cortacircuitos fusibles de expulsión seccionadores hasta 36 kV.
- AND008 – Aisladores de vidrio para cadenas de líneas aéreas de AT, de tensión nominal hasta 30 kV.
- AND009 – Herrajes y accesorios para conductores desnudos en líneas aéreas de AT, hasta 30 kV.
- AND017 - Antiescalos para apoyos metálicos de celosía
- GSC003 - Concentric-lay-stranded bare conductors.
- AND012 – Aisladores compuestos para cadenas de líneas aéreas de MT, hasta 30 kV.
- GSCM003 – MV pole mounted switch-disconnectors
- AND015 – Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para redes MT, hasta 36 kV.
- NEZ002 – Procedimiento de rotulación para identificación de la red
- BNA001 – Forros de protección antielectrocución de la avifauna en líneas eléctricas de distribución
- NNZ035 – Picas cilíndricas para puesta a tierra
- NNZ015 – Terminales rectos de aleación de aluminio para conductores de aluminio, aluminio-acero y almelec. Instalación exterior
- NZZ009 – Mapas de contaminación industrial.
- NNJ002 – Norma de cables ópticos autosoportados (ADSS) para líneas aéreas.
- NNJ004 – Herrajes para cables óptico (OPGW y ADSS) para líneas aéreas.
- NNJ005 - Norma de cajas de empalme para cables de fibra óptica
- MV/LV Transformers
- FNL001 Cuadro de Baja Tensión para Centros de Transformación Intemperie
- NNL012 Bases Tripolares Verticales Cerradas para Fusibles de Baja Tensión del Tipo Cuchilla con Dispositivo Extintor de Arco.
- NRZ001 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de  $U_n \leq 36$  kV.
- UNE 21018:1980, Normalización de conductores desnudos a base de aluminio, para líneas eléctricas aéreas.
- UNE 21021, Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE 21056, Electrodo de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre.
- UNE 207017, Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE 207018, Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE 21120, Fusibles de alta tensión.
- UNE 50182, Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 60099-4, 2005: Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico

|   |   |
|---|---|
| <b>COGITIAR</b>   |   |
|    |   |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN   |   |
| VISADO : VIZA258119   |   |
| <a href="http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHkz2SH5B">http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHkz2SH5B</a> |   |
| 9/10  | 2025  |
| Habilitación Profesional  | Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>LAZARO BARQUIN, PILAR |

sin explosores para sistemas de corriente alterna.

- UNE-EN 61109, Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V.
- UNE-EN 61466, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-EN 60305, Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
- UNE-EN 60383, Ensayos de aisladores para líneas superiores a 1000V.
- UNE-EN 50182 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 60076-5 Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE-EN 60085 Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica.
- UNE-EN 60269-1 Fusibles de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 60695-2-10 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-10: Método de ensayo del hilo incandescente. Equipos y procedimientos comunes de ensayo.
- UNE-EN 60695-2-11 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-11: Método de ensayo del hilo incandescente. Ensayo de inflamabilidad para productos terminados.
- UNE-EN 60695-2-12 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-12: Métodos de ensayo del hilo incandescente. Método de ensayo de inflamabilidad del hilo incandescente (GWFI) para materiales.
- UNE-EN 60695-2-13 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-13: Métodos de ensayo del hilo incandescente. Métodos de ensayo de ignición con hilo incandescente para materiales.
- UNE-EN 61439-1 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 61439-3 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado (DBO).
- UNE-EN 61238, Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ( $U_m=42$  kV).
- UNE-EN 61466, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-IEC/TS 60815-3:2013 EX, Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 3: Aisladores poliméricos para redes de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012, Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 60120, Dimensiones de acoplamientos de rótula en cadenas de aisladores.
- UIT-T G.652 – Características de las fibras y cables ópticos monomodo.

|   |  |
|---|--|
| <b>COGITIAR</b>   |  |
|    |  |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN   |  |
| VISADO : VIZA258119   |  |
| <a href="http://coitiaraigon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHKZSH5B">http://coitiaraigon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHKZSH5B</a> |  |
| 9/10  | 2025   |
| Profesional   | Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>LAZARO BARQUIN, PILAR |

- UIT-T G.655 – Características de los cables de fibra óptica monomodo con dispersión desplazada no nula.
- UIT-T L.13 – Requisitos de calidad para los nodos ópticos pasivos: caja de cierre hermético para entornos exteriores

## 6 ORGANISMOS AFECTADOS

Las obras e instalaciones objeto de este proyecto, se realizarán siempre con la correspondiente y preceptiva Licencia Municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra.

Los organismos afectados por la instalación proyectada son:

- Ayuntamiento de Las Peñas de Riglos.
- Confederación Hidrográfica del Ebro.
- INAGA - Departamento de Agricultura, Ganadería y medio Ambiente - Montes de Utilidad Pública.
- Servicio Provincial de Industria de Huesca.

## 7 RELACIONES DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

| Nº de parcela según proyecto | Datos de la finca   |                      |             |            | Afección tramo aéreo |   | Usos del suelo |
|------------------------------|---------------------|----------------------|-------------|------------|----------------------|---|----------------|
|                              | Término municipal   | Referencia Catastral | Polígono Nº | Parcela Nº | Long. (m)            | Apoyos  |                |
| 1                            | Las Peñas de Riglos | 22270D00100001       | 1           | 1          | 3990,80              | 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145 y 147 | Rústico        |
| 2                            | Las Peñas de Riglos | 22270D00109004       | 1           | 9004       | 6,63                 | --  | Rústico        |
| 3                            | Las Peñas de Riglos | 22270D00109002       | 1           | 9002       | 27,16                | --  | Rústico        |
| 4                            | Las Peñas de Riglos | 22270D00100004       | 1           | 4          | 47,31                | 146   | Rústico        |
| 5                            | Las Peñas de Riglos | 22270D00109001       | 1           | 9001       | 5,16                 | --  | Rústico        |
| 6                            | Las Peñas de Riglos | 22270D00100002       | 1           | 2          | 1,74                 | --  | Rústico        |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7UJKZ29H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 8 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

### 8.1 Descripción de la línea y elementos a instalar

La línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen Ap. existente nº 108, desde donde, a través de 9 alineaciones y 39 apoyos, se llegará a Ap. existente nº 203.

La longitud total de la línea es de 4079 metros, discurrendo por el T.M. de Zaragoza.

La línea proyectada está formada por los siguientes tramos:

**Tabla 1. Tabla para cada uno de los tramos**

| Nº ALINEACIÓN | APOYOS Nº                | LONGITUD (m) | ÁNGULO CON ALINEACIÓN POSTERIOR (g) | TÉRMINO MUNICIPAL   |
|---------------|--------------------------|--------------|-------------------------------------|---------------------|
| <u>1</u>      | Ap. 108 Exist. - Ap. 114 | 677,82       | 184,460                             | Las Peñas de Riglos |
| <u>2</u>      | Ap. 114 - Ap. 117        | 290,87       | 199,460                             | Las Peñas de Riglos |
| <u>3</u>      | Ap. 117 - Ap. 121        | 456,43       | 200,540                             | Las Peñas de Riglos |
| <u>4</u>      | Ap. 121 - Ap. 123        | 172,42       | 205,740                             | Las Peñas de Riglos |
| <u>5</u>      | Ap. 123 - Ap. 126        | 285,71       | 192,900                             | Las Peñas de Riglos |
| <u>6</u>      | Ap. 126 - Ap. 134        | 702,31       | 198,540                             | Las Peñas de Riglos |
| <u>7</u>      | Ap. 134 - Ap. 140        | 676,00       | 209,510                             | Las Peñas de Riglos |
| <u>8</u>      | Ap. 140 - Ap. 146        | 675,43       | 186,120                             | Las Peñas de Riglos |
| <u>9</u>      | Ap. 146 - Ap. 203 Exist. | 147,06       | --                                  | Las Peñas de Riglos |
| TOTAL         | 41                       | 4084,03      | -                                   | -                   |

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. aproximadas de ubicación de los apoyos proyectados en la Línea. Asimismo, se incluyen las cotas (Z) de los apoyos referidas sobre nivel medio del mar.

| Nº apoyo | Coordenadas X | Coordenadas Y | Altura de terreno (m) | Sistema/Huso  |
|----------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|
| 108      | 676777        | 4701014       | 1022.82               | ETRS89 Huso30 |
| 109      | 676734        | 4701024       | 1020.19               | ETRS89 Huso30 |
| 110      | 676633        | 4701047       | 997.74                | ETRS89 Huso30 |
| 111      | 676491        | 4701079       | 962.93                | ETRS89 Huso30 |
| 112      | 676353        | 4701111       | 952.67                | ETRS89 Huso30 |
| 113      | 676255        | 4701134       | 930.94                | ETRS89 Huso30 |
| 114      | 676118        | 4701165       | 930.85                | ETRS89 Huso30 |
| 115      | 676020        | 4701215       | 920.94                | ETRS89 Huso30 |
| 116      | 675944        | 4701254       | 900.08                | ETRS89 Huso30 |
| 117      | 675859        | 4701297       | 881.11                | ETRS89 Huso30 |
| 118      | 675723        | 4701367       | 874.84                | ETRS89 Huso30 |
| 119      | 675654        | 4701403       | 872.20                | ETRS89 Huso30 |
| 120      | 675566        | 4701449       | 855.17                | ETRS89 Huso30 |
| 121      | 675454        | 4701507       | 855.14                | ETRS89 Huso30 |
| 122      | 675374        | 4701548       | 862.87                | ETRS89 Huso30 |
| 123      | 675299        | 4701586       | 840.57                | ETRS89 Huso30 |
| 124      | 675211        | 4701620       | 854.87                | ETRS89 Huso30 |
| 125      | 675126        | 4701654       | 851.65                | ETRS89 Huso30 |
| 126      | 675035        | 4701691       | 825.83                | ETRS89 Huso30 |
| 127      | 674918        | 4701753       | 839.92                | ETRS89 Huso30 |
| 128      | 674829        | 4701801       | 849.41                | ETRS89 Huso30 |
| 129      | 674779        | 4701827       | 832.77                | ETRS89 Huso30 |
| 130      | 674631        | 4701907       | 840.27                | ETRS89 Huso30 |

Proyecto ejecución LAMT

Rev. 1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK82815B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

| Nº apoyo | Coordenadas X | Coordenadas Y | Altura de terreno (m) | Sistema/Huso  |
|----------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|
| 131      | 674569        | 4701940       | 853.03                | ETRS89 Huso30 |
| 132      | 674537        | 4701957       | 842.13                | ETRS89 Huso30 |
| 133      | 674488        | 4701983       | 819.14                | ETRS89 Huso30 |
| 134      | 674417        | 4702021       | 789.40                | ETRS89 Huso30 |
| 135      | 674335        | 4702067       | 811.22                | ETRS89 Huso30 |
| 136      | 674210        | 4702137       | 813.82                | ETRS89 Huso30 |
| 137      | 674083        | 4702209       | 792.42                | ETRS89 Huso30 |
| 138      | 673940        | 4702289       | 785.01                | ETRS89 Huso30 |
| 139      | 673882        | 4702322       | 785.16                | ETRS89 Huso30 |
| 140      | 673828        | 4702352       | 764.26                | ETRS89 Huso30 |
| 141      | 673782        | 4702370       | 771.56                | ETRS89 Huso30 |
| 142      | 673748        | 4702383       | 766.50                | ETRS89 Huso30 |
| 143      | 673599        | 4702439       | 730.82                | ETRS89 Huso30 |
| 144      | 673453        | 4702495       | 730.81                | ETRS89 Huso30 |
| 145      | 673346        | 4702535       | 736.83                | ETRS89 Huso30 |
| 146      | 673198        | 4702592       | 728.34                | ETRS89 Huso30 |
| 147      | 673112        | 4702648       | 723.17                | ETRS89 Huso30 |
| 203      | 673075        | 4702672       | 723.23                | ETRS89 Huso30 |

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del apoyo N° 109, el cual alcanza una cota de 1020 m. Por tanto, y según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RD 223/2008), se deberá considerar a efectos de cálculo la zona C.

## 8.2 Conductor

El conductor será acorde a la Norma UNE-EN 50182 y tomará de referencia la norma **GSC003 Concentric-lay stranded bare conductors**.

El tramo a instalar será con conductor LA-110, de las siguientes características:

Proyecto ejecución LAMT

Rev. 1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

| Designación Nueva Anterior | Sección (mm <sup>2</sup> ) |       | Equi-valencia En Cobre (mm <sup>2</sup> ) | Diámetro |       | Composición          |        |                   | Carga de rotura (daN) | Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km) | Masa (kg/m) | Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> ) | Coeficiente de dilatación lineal (°Cx10 <sup>-6</sup> ) | I <sub>máx.</sub> (A) |        |
|----------------------------|----------------------------|-------|---|----------|-------|----------------------|--------|-------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|--|---|-----------------------|--------|
|                            | Alu-minio                  | Total |   | Ace-ro   | Total | Alambres de aluminio |        | Alambres de acero |                       |                                     |             |  |   |                       |        |
|                            |                            |       |   |          |       | Nº                   | Ø (mm) | Nº                |                       |                                     |             |  |   |                       | Ø (mm) |
| 94-AL1/22-ST1A LA 110      | 94,2                       | 116,2 | 60  | 6,00     | 14,00 | 30                   | 2,00   | 7                 | 2,00                  | 4.317                               | 0,3067      | 432,5  | 8.000   | 17,8                  | 318    |

### 8.3 Apoyos

Los apoyos por instalar serán metálicos de celosía y cumplirán la norma UNE 207017 y la norma **AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV"**

**Tabla 2. Relación completa de apoyos a instalar**

| Nº APOYO PROYECTO | DISPOSITIVOS | TIPO DE APOYO | MONTAJE | DISTANCIAS ENTRE FASES (m) | FUNCION | TIPO DE PUESTA A TIERRA |
|-------------------|--------------|---------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|
| 109               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 110               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 111               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 112               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-SU   | NO FREC.                |
| 113               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 114               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-AM   | NO FREC.                |
| 115               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 116               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 117               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-AM   | NO FREC.                |
| 118               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-SU   | NO FREC.                |
| 119               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 120               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 121               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-AM   | NO FREC.                |
| 122               | --           | C-2000-16     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 123               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 124               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-SU   | NO FREC.                |
| 125               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 126               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 127               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHkz8zH5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

| Nº APOYO PROYECTO | DISPOSITIVOS | TIPO DE APOYO | MONTAJE | DISTANCIAS ENTRE FASES (m) | FUNCION | TIPO DE PUESTA A TIERRA |
|-------------------|--------------|---------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|
| 128               | --           | C-2000-16     | TR2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 129               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 130               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 131               | --           | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 132               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 133               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 134               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 135               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 136               | --           | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 137               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 138               | --           | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 139               | --           | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 140               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 141               | --           | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 142               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 143               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 144               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 145               | --           | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 146               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 147               | --           | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |

## 8.4 Armados

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07.

Con una distribución triángulo TR2 y tresbolillo TB2, Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 “Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV”**.

## 8.5 Aislamiento

Los aisladores compuestos (poliméricos a base de goma silicona) a instalar se ajustan a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y a la Norma de referencia **GSCC010 Composite Insulators for Medium Voltage Lines**.

En concreto, para apoyos de suspensión se utilizarán aisladores CS 70 EB 125/835-455 y para apoyos de amarre aisladores CS 70 EB 170/1250-1150.

## 8.6 Distancias de seguridad en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas.

- Cruzamientos.

| Línea 10 kV con:                            | Distancia Vertical             | Distancia Mínima |
|---|--------------------------------|------------------|
| Líneas Eléctricas y de Telecomunicación     | $d > 1,5 + D_{el} \text{ mts}$ | 2,00 m           |
| Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar | $d > 6,3 + D_{el} \text{ mts}$ | 7,00 m           |
| Ferrocarriles electrificados                | $d > 3,5 + D_{el} \text{ mts}$ | 4,00 m           |

- Paralelismos.

| Línea 10 kV con:                          | Distancia Horizontal  |
|---|---|
| Líneas Eléctricas                         | 1,5 veces la altura del apoyo más alto  |
| Líneas de Telecomunicación                | 1,5 veces la altura del apoyo más alto  |
| Vías de comunicación                      | Autopistas, Autovías y Vías Rápidas: 50m<br>Resto: 25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo |
| Ferrocarriles y cursos de agua navegables | 25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo  |

- Paso por zonas.

| Línea 10 kV con:           | Distancia Mínima |
|----------------------------|------------------|
| Edificios zona accesible   | 6,00 m           |
| Edificios zona inaccesible | 4,00 m           |
| Arbolado                   | 2,00 m           |

## 8.7 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Las líneas aéreas deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 07, las **Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV NRZ001** y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables aéreos de MT.

Para nuestro proyecto, se tienen las siguientes afecciones:

- Cruzamiento con barranco propiedad de Confederación Hidrográfica del Ebro, entre el nuevo apoyo nº 136 y nº 137.
- Cruzamiento con MUP H-22000361 - Pardina de Nofuentes propiedad de Instituto Aragonés de Gestio Ambiental, en toda la longitud de la línea proyectada.

En resumen, a continuación se comprueba el cumplimiento de las distancias de seguridad según Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT)

- Confederación Hidrográfica del Ebro:

| Cruzamiento | Vano    | Distancias mínimas RLAT (m) |                      | Distancias reales (m) |                      |
|-------------|---------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|             |         | Distancia vertical          | Distancia horizontal | Distancia vertical    | Distancia horizontal |
| Barranco    | 136-137 | 6,00                        | 5,00                 | 12,34                 | 9,78                 |

- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Montes de Utilidad Pública:

| Cruzamiento                       | Vano                  | Distancia Vertical mínima RLAT (m) | Distancia Reales Vertical (m) | Afección Lineal (m) | Afección Superficial de estado previsto (m2) | Afección Superficial de estado a desmantelar (m2) |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|--|---|
| Pardina de Nofuentes – H-22000361 | 108 Exist – 209 Exist | 7,00                               | 7,07                          | 4.084,03            | 7.145,83                                     | 4.118,13  |

## 8.8 Electrodos de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra serán acordes a lo indicado en el proyecto tipo AYZ10000 en función de la clasificación del apoyo como frecuentado o no frecuentado y tal y como se indica en los planos de detalle.

En los apoyos frecuentados, con objeto de asegurar el cumplimiento de las tensiones de contacto se colocará un dispositivo antiescalamiento de 2.5 metros de alto, polimérico aislante.

## 8.9 Protección de la Avifauna

Cuando la traza de la LAMT discorra por zonas o espacios protegidos, y en los casos en los que el Órgano competente de la Comunidad Autónoma lo determine, se adoptarán las medidas adecuadas para la protección de la avifauna frente a colisiones y electrocuciones.

En general:

En el diseño de las LAMT que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del RD 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicarán las medidas de protección establecidas en dicho RD. Además de las medidas reglamentarias contra la colisión se establecerán las medidas siguientes contra la electrocución.

- Los puentes y apartamientos deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta.
- En los apoyos especiales (seccionadores, fusibles, conversiones, derivaciones, etc.) se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
- Para armados de bóveda la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central, será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del punto de enganche.

Las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y la grapa serán:

- Para cadenas de suspensión: 0,60 m.
- Para cadenas de amarre: 1,00 m.

Adicionalmente se tendrán en consideración otros posibles requerimientos que establezca la legislación autonómica.

Este proyecto contempla las medias antielectrocución cumpliendo la normativa sin necesidad de utilización de forros. A excepción de los apoyos con apartamiento se contemplará cable aislado y no forro. En el caso de que se tenga que forrar se utilizará el material indicado en la norma BNA001 Forros de protección anti-electrocución de la avifauna en las líneas eléctricas de distribución.

Los elementos anticollisión a utilizar serán las cintas de neopreno.

## 9 SÍNTESIS AMBIENTAL

Este análisis ambiental tiene como fin valorar el medio en el que se pretende la ejecución de las instalaciones que se describen en este proyecto.

Por tratarse de la construcción de una línea aérea de MT, de acuerdo con la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón **NO necesita de Calificación Ambiental.**

## 10 CONCLUSIÓN

La presente memoria y los documentos, que se acompañan, creemos, serán elementos suficientes para poder formar juicio exacto de la instalación proyectada, y pueda servir de base para la tramitación del expediente de autorización, que esta Compañía desea obtener.

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
El Ingeniero Eléctrico  
Al servicio de la empresa  
Ecointegral Ingeniería, S.L.  
Colegiado nº 10001  
del Colegio Oficial de Graduados en  
Ingeniería de la Rama Industrial,  
Ingenieros Técnicos Industriales  
y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28IHSB>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Cálculos Justificativos

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>CÁLCULOS ELÉCTRICOS</b> .....                                      | <b>20</b> |
| 1.1      | Capacidad de transporte del cable .....                               | 20        |
| 1.2      | Caída de tensión.....   | 21        |
| 1.3      | Pérdidas de potencia .....  | 21        |
| <b>2</b> | <b>CÁLCULOS MECÁNICOS</b> .....                                       | <b>22</b> |
| 2.1      | Cálculo de apoyos .....   | 22        |
| <b>3</b> | <b>CÁLCULO DE CIMENTACIONES</b> .....                                 | <b>30</b> |
| <b>4</b> | <b>DISTANCIAS DE SEGURIDAD</b> .....                                  | <b>30</b> |
| 4.1      | Distancia a masa .....  | 30        |
| 4.2      | Distancia de los conductores al terreno .....                         | 30        |
| 4.3      | Separación entre conductores .....                                    | 30        |
| <b>5</b> | <b>PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS</b> .....                            | <b>32</b> |
| 5.1      | Datos iniciales.....  | 32        |
| 5.2      | Cálculo de puesta a tierra de los apoyos .....                        | 33        |
| 5.3      | Determinación del aumento de potencial ante un defecto a tierra ..... | 38        |
| 5.4      | Determinación de las tensiones contacto máximas admisibles .....      | 39        |
| 5.5      | Resumen cálculo puesta a tierra de los apoyos.....                    | 42        |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHk2g2H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Se trata de justificar que la elección del conductor de media tensión supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de transporte.

Datos de la instalación:

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Tensión nominal.                  | 10 kV  |
| Circuitos                         | 1      |
| Conductor aéreo                   | LA-110 |
| Conductores por fase              | 1      |
| Frecuencia                        | 50 Hz  |
| Factor de potencia (desfavorable) | 0,8    |
| Longitud:                         | 4079 m |

### 1.1 Capacidad de transporte del cable

La potencia máxima a transportar por la línea será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med}$$

Siendo:

|                      |  |
|----------------------|--|
| $P_{m\acute{a}x}$    | Potencia máxima a transportar, en kW.              |
| $U$                  | Tensión nominal de la línea, en kV.                |
| $I_{m\acute{a}x}$    | Intensidad máxima admisible del conductor, en A.   |
| $\cos \varphi_{med}$ | Factor de potencia medio de las cargas receptoras. |

La intensidad máxima admisible de corriente se obtiene de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 y se detalla a continuación. Se indican también los valores de resistencia y reactancia empleados en los cálculos.

| Conductor                     | Sección (mm <sup>2</sup> ) | Alambres Aluminio | Alambres Acero | $I_{m\acute{a}x}$ (A) | $R_{20}$ DC (Ω/km) | $R_{70}$ AC (Ω/km) | $X$ (Ω/km) (*) |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 94-AL1/22-ST1A (antes LA-110) | 116,2                      | 30                | 7              | 318                   | 0,3066             | 0,3710             | 0,3802         |

(\*) reactancia media asociada de las distintas configuraciones habituales.

La potencia máxima a transportar por la LAMT proyectada será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = 4406,34 \text{ kW}$$

La potencia a transportar por la LAMT proyectada será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = 2613 \text{ kW}$$

Proyecto ejecución LAMT

Rev. 1

## 1.2 Caída de tensión

La caída de tensión vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absoluto}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Siendo:

- $\Delta U$  Caída de tensión, en V.
- P Potencia a transportar, en kW.
- L Longitud de la línea, en km.
- U Tensión nominal de la línea, en kV.
- $R_{70}$  Resistencia del conductor a 70°C en  $\Omega/\text{km}$ .
- X Reactancia del conductor, en  $\Omega/\text{km}$ .
- $\varphi$  Angulo de desfase, en radianes.

Por lo tanto, la caída de tensión será:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 699,35 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 6,99 \%$$

## 1.3 Pérdidas de potencia

Se analizarán las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea calculadas de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

- $\Delta U$  Caída de tensión, en V.
- $R_{70}$  Resistencia del conductor a 70°C en  $\Omega/\text{km}$ .
- L Longitud de la línea, en km.
- I Intensidad de la línea, en amperios.

Para al LAMT objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2 = 459.095,58 \text{ W}$$

## 2 CÁLCULOS MECÁNICOS

Los criterios de cálculo mecánico de conductores se establecen en base a lo especificado en el apartado 3 de la ITC-LAT 07.

Las tensiones mecánicas y las flechas con que debe tenderse el conductor dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento del tendido, de forma que al variar ésta, la tensión del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos, y de la zona donde se proyecta la instalación. A los efectos de cálculos mecánicos se considera zona C.

Para el cálculo y dimensionamiento de los apoyos se tendrá en cuenta:

Instalación de conductor desnudo:

|   |  |
|---|--|
| <b>Denominación</b>                                     | <b>LA-110</b>                          |
| <b>Sección</b>  | 116,2 mm <sup>2</sup>                  |
| <b>Diámetro</b>   | 14,00 mm                               |
| <b>Peso</b>   | 433,00 kg/km                           |
| <b>Modulo elástico</b>                                  | 8200 daN/mm <sup>2</sup>               |
| <b>Coef. dilatación lineal</b>                          | 17,8 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup> |
| <b>Carga de Rotura</b>                                  | 4.317,00 daN                           |
| <b>Carga de viento, q</b>                               | 60,00 daN/m <sup>2</sup>               |
| <b>Presión del viento (120 km/h) sobre el conductor</b> | 0,84 daN/m                             |

### 2.1 Cálculo de apoyos

El cálculo de los apoyos se ha realizado aplicando los criterios indicados en el proyecto tipo AYZ10000 con las siguientes particularidades:

- Se ha supuesto un viento máximo de 120 km/h.

No se considera la cuarta hipótesis puesto que:

- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera se corresponde a las hipótesis normales.
- Se instalan apoyos de anclaje, como máximo, cada 3 kilómetros.

**RESUMEN CÁLCULO APOYOS**

| Nº         | Tipo          | Cadenas | Función | Angulo     | Eolovano | Seguridad |
|------------|---------------|---------|---------|------------|----------|-----------|
| Apoyo      | Apoyo         |         |         | desvio (g) | (m)      | Reforzada |
| 108 Exist. | C-2000-16 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 74       | SI        |
| 109        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 49       | NO        |
| 110        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-AM   | --         | 103      | NO        |
| 111        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-AM   | --         | 145      | NO        |
| 112        | C-2000-20 TB2 | SUS     | AL-SU   | --         | 126      | NO        |
| 113        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-ANC  | --         | 126      | NO        |
| 114        | C-2000-20 TB2 | AM      | AN-AM   | 184.46     | 140      | NO        |
| 115        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-AM   | --         | 110      | NO        |
| 116        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-ANC  | --         | 85       | NO        |
| 117        | C-2000-20 TB2 | AM      | AN-AM   | 199.46     | 97       | NO        |
| 118        | C-2000-20 TB2 | SUS     | AL-SU   | --         | 132      | NO        |
| 119        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-AM   | --         | 132      | NO        |
| 120        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-AM   | --         | 101      | NO        |
| 121        | C-2000-20 TB2 | AM      | AN-AM   | 200.54     | 126      | NO        |
| 122        | C-2000-16 TB2 | AM      | AL-AM   | --         | 89       | NO        |
| 123        | C-2000-20 TB2 | AM      | AN-ANC  | 205.74     | 83       | NO        |
| 124        | C-2000-20 TB2 | SUS     | AL-SU   | --         | 94       | NO        |
| 125        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-AM   | --         | 94       | NO        |
| 126        | C-2000-20 TB2 | AM      | AN-ANC  | 192.90     | 99       | NO        |
| 127        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-ANC  | --         | 133      | NO        |
| 128        | C-2000-16 TR2 | AM      | AL-AM   | --         | 101      | NO        |
| 129        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-AM   | --         | 57       | NO        |
| 130        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-AM   | --         | 169      | NO        |
| 131        | C-2000-16 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 70       | NO        |
| 132        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-AM   | --         | 37       | NO        |
| 133        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-AM   | --         | 56       | NO        |
| 134        | C-2000-20 TB2 | AM      | AN-ANC  | 198.54     | 80       | NO        |
| 135        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-ANC  | --         | 95       | NO        |
| 136        | C-2000-16 TR2 | AM      | AL-AM   | --         | 143      | NO        |
| 137        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 146      | NO        |
| 138        | C-2000-16 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 164      | NO        |
| 139        | C-2000-16 TR2 | AM      | AL-AM   | --         | 67       | NO        |
| 140        | C-2000-20 TR2 | AM      | AN-ANC  | 209.51     | 61       | NO        |
| 141        | C-2000-16 TR2 | AM      | AL-AM   | --         | 50       | NO        |
| 142        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 37       | NO        |
| 143        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 160      | NO        |
| 144        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-ANC  | --         | 156      | NO        |
| 145        | C-2000-20 TB2 | AM      | AL-AM   | --         | 115      | NO        |
| 146        | C-2000-20 TR2 | AM      | AN-ANC  | 186.12     | 158      | NO        |
| 147        | C-2000-20 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 103      | NO        |
| 203 Exist. | C-2000-16 TR2 | AM      | AL-ANC  | --         | 44       | SI        |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK2zSH5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

**1ª HIPÓTESIS**

Los esfuerzos útiles de los apoyos en esta hipótesis (EHresist.) son coincidentes con un viento de 120km/h sobre el apoyo, con un coeficiente de seguridad incluido de valor 1,5.

| 1ª Hipótesis |               |       |     |     |         |          |          |
|--------------|---------------|-------|-----|-----|---------|----------|----------|
| Nº           | Tipo          | Eutil |     |     |         | Eresist. | Cs > 1,5 |
| Apoyo        | Apoyo         | V     | T   | L   | Eviento |          |          |
| 108 Exist    | C-2000-20 TR2 | 252   | 213 | 318 | 531     | 2100     | 5,93     |
| 109          | C-2000-20 TR2 | 293   | 252 | 546 | 798     | 2100     | 3,95     |
| 110          | C-2000-20 TR2 | 178   | 381 | 156 | 537     | 2100     | 5,87     |
| 111          | C-2000-20 TR2 | 70    | 427 | 54  | 481     | 2100     | 6,55     |
| 112          | C-2000-20 TB2 | 280   | 330 | 0   | 330     | 2250     | 10,22    |
| 113          | C-2000-20 TB2 | -21   | 366 | 42  | 408     | 2173     | 7,99     |
| 114          | C-2000-20 TB2 | 255   | 856 | 112 | 968     | 2161     | 3,34     |
| 115          | C-2000-20 TB2 | 321   | 308 | 162 | 470     | 2153     | 6,87     |
| 116          | C-2000-20 TB2 | 47    | 293 | 90  | 383     | 2165     | 8,48     |
| 117          | C-2000-20 TB2 | 27    | 393 | 156 | 549     | 2154     | 5,89     |
| 118          | C-2000-20 TB2 | 137   | 312 | 0   | 312     | 2250     | 10,83    |
| 119          | C-2000-20 TB2 | 268   | 285 | 132 | 417     | 2158     | 7,76     |
| 120          | C-2000-20 TB2 | -2    | 347 | 117 | 464     | 2160     | 6,98     |
| 121          | C-2000-20 TB2 | 118   | 349 | 195 | 544     | 2147     | 5,92     |
| 122          | C-2000-16 TB2 | 370   | 278 | 48  | 326     | 2172     | 9,99     |
| 123          | C-2000-20 TB2 | -192  | 482 | 82  | 563     | 2166     | 5,77     |
| 124          | C-2000-20 TB2 | 252   | 257 | 0   | 257     | 2250     | 13,12    |
| 125          | C-2000-20 TB2 | 343   | 303 | 33  | 336     | 2175     | 9,70     |
| 126          | C-2000-20 TB2 | -152  | 582 | 152 | 734     | 2154     | 4,40     |
| 127          | C-2000-20 TB2 | 192   | 356 | 138 | 494     | 2157     | 6,55     |
| 128          | C-2000-16 TR2 | 386   | 259 | 420 | 679     | 2100     | 4,64     |
| 129          | C-2000-20 TR2 | -90   | 346 | 630 | 976     | 2100     | 3,23     |
| 130          | C-2000-20 TR2 | 99    | 362 | 471 | 833     | 2100     | 3,78     |
| 131          | C-2000-16 TR2 | 452   | 193 | 432 | 625     | 2100     | 5,04     |
| 132          | C-2000-20 TB2 | 329   | 181 | 252 | 433     | 2138     | 7,41     |
| 133          | C-2000-20 TB2 | -73   | 242 | 285 | 527     | 2132     | 6,06     |
| 134          | C-2000-20 TB2 | -405  | 334 | 117 | 451     | 2160     | 7,18     |
| 135          | C-2000-20 TB2 | 323   | 362 | 201 | 563     | 2146     | 5,72     |
| 136          | C-2000-16 TR2 | 347   | 427 | 9   | 436     | 2100     | 7,22     |
| 137          | C-2000-20 TR2 | 159   | 455 | 33  | 488     | 2100     | 6,46     |
| 138          | C-2000-16 TR2 | 103   | 352 | 498 | 850     | 2100     | 3,71     |
| 139          | C-2000-16 TR2 | 361   | 222 | 69  | 291     | 2100     | 10,83    |
| 140          | C-2000-20 TR2 | -261  | 577 | 157 | 734     | 2100     | 4,29     |
| 141          | C-2000-16 TR2 | 192   | 165 | 180 | 345     | 2100     | 9,12     |
| 142          | C-2000-20 TR2 | 290   | 312 | 894 | 1206    | 2100     | 2,61     |
| 143          | C-2000-20 TR2 | 22    | 466 | 6   | 472     | 2100     | 6,68     |
| 144          | C-2000-20 TB2 | 145   | 402 | 117 | 1470    | 2030     | 2,07     |
| 145          | C-2000-20 TB2 | 259   | 406 | 123 | 442     | 2175     | 7,38     |
| 146          | C-2000-20 TR2 | 196   | 820 | 184 | 1809    | 2100     | 1,74     |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHKZSH5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

| 1ª Hipótesis |               |       |     |     |        |          |          |
|--------------|---------------|-------|-----|-----|--------|----------|----------|
| Nº           | Tipo          | Eutil |     |     |        | Eresist. | Cs > 1,5 |
| Apoyo        | Apoyo         | V     | T   | L   | Evento |          |          |
| 147          | C-2000-20 TR2 | 139   | 243 | 624 | 867    | 2100     | 3,63     |
| 203 Exist.   | C-2000-20 TR2 | 1     | 37  | 0   | 112    | 2025     | 27,24    |

## 2ª HIPÓTESIS

Los esfuerzos útiles de los apoyos en esta hipótesis (EH resist.) son coincidentes con un hielo de  $0,36 \cdot \sqrt{d}$  daN/m, con un coeficiente de seguridad incluido de valor 1,5.

| 2ª Hipótesis |               |       |     |   |        |          |          |
|--------------|---------------|-------|-----|---|--------|----------|----------|
| Nº           | Tipo          | Eutil |     |   |        | Eresist. | Cs > 1,5 |
| Apoyo        | Apoyo         | V     | T   | L | Ehielo |          |          |
| 108 Exist    | C-2000-20 TR2 | 849   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 109          | C-2000-20 TR2 | 1084  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 110          | C-2000-20 TR2 | 765   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 111          | C-2000-20 TR2 | 298   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 112          | C-2000-20 TB2 | 1099  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 113          | C-2000-20 TB2 | -33   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 114          | C-2000-20 TB2 | 981   | 804 | 0 | 804    | 2685     | 5,01     |
| 115          | C-2000-20 TB2 | 1128  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 116          | C-2000-20 TB2 | 260   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 117          | C-2000-20 TB2 | 193   | 28  | 0 | 28     | 2685     | 143,88   |
| 118          | C-2000-20 TB2 | 564   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 119          | C-2000-20 TB2 | 987   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 120          | C-2000-20 TB2 | 67    | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 121          | C-2000-20 TB2 | 484   | 29  | 0 | 29     | 2685     | 141,27   |
| 122          | C-2000-16 TB2 | 1299  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 123          | C-2000-20 TB2 | -569  | 297 | 0 | 297    | 2685     | 13,54    |
| 124          | C-2000-20 TB2 | 943   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 125          | C-2000-20 TB2 | 1257  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 126          | C-2000-20 TB2 | -474  | 368 | 0 | 368    | 2685     | 10,95    |
| 127          | C-2000-20 TB2 | 769   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 128          | C-2000-16 TR2 | 1271  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 129          | C-2000-20 TR2 | -135  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 130          | C-2000-20 TR2 | 481   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 131          | C-2000-16 TR2 | 1332  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 132          | C-2000-20 TB2 | 1085  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 133          | C-2000-20 TB2 | 16    | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 134          | C-2000-20 TB2 | -1272 | 70  | 0 | 70     | 2685     | 57,13    |
| 135          | C-2000-20 TB2 | 1188  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 136          | C-2000-16 TR2 | 1363  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 137          | C-2000-20 TR2 | 653   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 138          | C-2000-16 TR2 | 410   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 139          | C-2000-16 TR2 | 1156  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 140          | C-2000-20 TR2 | -698  | 493 | 0 | 493    | 2415     | 7,36     |

| 2ª Hipótesis |               |       |     |   |        |          |          |
|--------------|---------------|-------|-----|---|--------|----------|----------|
| Nº           | Tipo          | Eutil |     |   |        | Eresist. | Cs > 1,5 |
| Apoyo        | Apoyo         | V     | T   | L | Ehielo |          |          |
| 141          | C-2000-16 TR2 | 587   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 142          | C-2000-20 TR2 | 1192  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 143          | C-2000-20 TR2 | 119   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 144          | C-2000-20 TB2 | 593   | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 145          | C-2000-20 TB2 | 1015  | 0   | 0 | 0      | 0        | 0        |
| 146          | C-2000-20 TR2 | 763   | 718 | 0 | 790    | 2415     | 4,19     |
| 147          | C-2000-20 TR2 | 460   | 0   | 0 | 0      | 0        | V        |
| 203 Exist.   | C-2000-20 TR2 | 29    | 0   | 0 | 0      | 0        |          |

### 3ª HIPÓTESIS

Los esfuerzos útiles de los apoyos en esta hipótesis (EHresist.) llevan un coeficiente de seguridad incluido de valor 1,2.

| 3ª Hipótesis |               |       |     |      |         |          |          |         |
|--------------|---------------|-------|-----|------|---------|----------|----------|---------|
| Nº           | Tipo          | Eutil |     |      |         | Eresist. | Cs > 1,2 | Momento |
| Apoyo        | Apoyo         | V     | T   | L    | Edeseq. |          |          | Torsor  |
| 108 Exist    | C-2000-20 TR2 | 849   | 0   | 495  | 495     | 2415     | 7,32     | --      |
| 109          | C-2000-20 TR2 | 1084  | 0   | 1650 | 1650    | 3015     | 2,19     | --      |
| 110          | C-2000-20 TR2 | 956   | 0   | 2062 | 2062    | 3015     | 1,75     | --      |
| 111          | C-2000-20 TR2 | 298   | 0   | 495  | 495     | 2415     | 7,32     | --      |
| 112          | C-2000-20 TB2 | 1099  | 0   | 264  | 264     | 2685     | 15,26    | --      |
| 113          | C-2000-20 TB2 | -33   | 0   | 1650 | 1650    | 3375     | 2,45     | --      |
| 114          | C-2000-20 TB2 | 981   | 743 | 491  | 1235    | 2685     | 3,26     | --      |
| 115          | C-2000-20 TB2 | 1128  | 0   | 495  | 495     | 2685     | 8,14     | --      |
| 116          | C-2000-20 TB2 | 326   | 0   | 2062 | 2062    | 3375     | 1,96     | --      |
| 117          | C-2000-20 TB2 | 193   | 26  | 495  | 521     | 2685     | 7,73     | --      |
| 118          | C-2000-20 TB2 | 564   | 0   | 264  | 264     | 2685     | 15,26    | --      |
| 119          | C-2000-20 TB2 | 987   | 0   | 495  | 495     | 2685     | 8,14     | --      |
| 120          | C-2000-20 TB2 | 67    | 0   | 495  | 495     | 2685     | 8,14     | --      |
| 121          | C-2000-20 TB2 | 484   | 26  | 495  | 521     | 2685     | 7,72     | --      |
| 122          | C-2000-16 TB2 | 1299  | 0   | 495  | 495     | 2685     | 8,14     | --      |
| 123          | C-2000-20 TB2 | -569  | 223 | 1648 | 1871    | 3375     | 2,16     | --      |
| 124          | C-2000-20 TB2 | 943   | 0   | 264  | 264     | 2685     | 15,28    | --      |
| 125          | C-2000-20 TB2 | 1257  | 0   | 495  | 495     | 2685     | 8,14     | --      |
| 126          | C-2000-20 TB2 | -474  | 276 | 1647 | 1923    | 3375     | 2,11     | --      |
| 127          | C-2000-20 TB2 | 769   | 0   | 1650 | 1650    | 3375     | 2,45     | --      |
| 128          | C-2000-16 TR2 | 1271  | 0   | 495  | 495     | 2415     | 7,32     | --      |
| 129          | C-2000-20 TR2 | -169  | 0   | 2062 | 2062    | 3015     | 1,75     | --      |
| 130          | C-2000-20 TR2 | 481   | 0   | 495  | 495     | 2415     | 7,32     | --      |
| 131          | C-2000-16 TR2 | 1665  | 0   | 2062 | 2062    | 3015     | 1,75     | --      |
| 132          | C-2000-20 TB2 | 1085  | 0   | 495  | 495     | 2685     | 8,14     | --      |
| 133          | C-2000-20 TB2 | 16    | 0   | 495  | 495     | 2685     | 8,14     | --      |
| 134          | C-2000-20 TB2 | -1272 | 53  | 1650 | 1703    | 3375     | 2,38     | --      |

| 3ª Hipótesis |               |       |     |      |         |          |          |         |
|--------------|---------------|-------|-----|------|---------|----------|----------|---------|
| Nº           | Tipo          | Eutil |     |      |         | Eresist. | Cs > 1,2 | Momento |
|              |               | V     | T   | L    | Edeseq. |          |          |         |
| 135          | C-2000-20 TB2 | 1188  | 0   | 1650 | 1650    | 3375     | 2,45     | --      |
| 136          | C-2000-16 TR2 | 1363  | 0   | 495  | 495     | 2415     | 7,32     | --      |
| 137          | C-2000-20 TR2 | 653   | 0   | 1650 | 1650    | 3015     | 2,19     | --      |
| 138          | C-2000-16 TR2 | 410   | 0   | 1650 | 1650    | 3015     | 2,19     | --      |
| 139          | C-2000-16 TR2 | 1156  | 0   | 495  | 495     | 2415     | 7,32     | --      |
| 140          | C-2000-20 TR2 | -698  | 369 | 1645 | 2015    | 3015     | 1,80     | --      |
| 141          | C-2000-16 TR2 | 587   | 0   | 495  | 495     | 2415     | 7,32     | --      |
| 142          | C-2000-20 TR2 | 1192  | 0   | 1650 | 1650    | 3015     | 2,19     | --      |
| 143          | C-2000-20 TR2 | 119   | 0   | 1650 | 1650    | 3015     | 2,19     | --      |
| 144          | C-2000-20 TB2 | 593   | 0   | 1650 | 1650    | 3375     | 2,45     | --      |
| 145          | C-2000-20 TB2 | 1269  | 0   | 2062 | 2062    | 3375     | 1,96     | --      |
| 146          | C-2000-20 TR2 | 763   | 539 | 1640 | 2179    | 3015     | 1,66     | --      |
| 147          | C-2000-20 TR2 | 460   | 0   | 1650 | 1650    | 3015     | 2,19     | --      |
| 203 Exist.   | C-2000-20 TR2 | 29    | 0   | 88   | 264     | 2820     | 12,82    | --      |

## 2.1.1 Aisladores

Según establece la ITC-LAT 07, apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S. = \frac{\text{Carga rotura aislador}}{T_{\text{máx}}} \geq 3$$

En este caso:

$$C.S = 7.000 / 2.333 = 3 \geq 3$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHKE2H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 2.1.2 Tabla de regulación

| VANOS<br>(m) | Tensión Máxima |      |      |                |      |      | Fecha Máxima   |      |        |        |      |        | Fecha Mínima |      |        | Cál. Apoyos |      |          |               |      |
|--------------|----------------|------|------|----------------|------|------|----------------|------|--------|--------|------|--------|--------------|------|--------|-------------|------|----------|---------------|------|
|              | -20°C y Hielo  |      |      | -15°C y Viento |      |      | +15°C y Viento |      |        | 60°C   |      |        | 0°C y Hielo  |      |        | -20°C       |      |          | -5°C y Viento |      |
|              | T(Kg)          | F(m) | Cs   | T(Kg)          | F(m) | Cs   | T(Kg)          | F(m) | P(m)   | T(Kg)  | F(m) | P(m)   | T(Kg)        | F(m) | P(m)   | T(Kg)       | F(m) | P(m)     | T(Kg)         | F(m) |
| 37,00        | 1.100,00       | 0,28 | 4,00 | 929,11         | 0,17 | 4,73 | 534,17         | 0,30 | 565,24 | 137,76 | 0,54 | 318,16 | 854,38       | 0,36 | 479,99 | 968,54      | 0,08 | 2.236,82 | 782,54        | 0,21 |
| 44,00        | 1.100,00       | 0,39 | 4,00 | 898,89         | 0,25 | 4,89 | 540,28         | 0,42 | 571,70 | 153,50 | 0,68 | 354,50 | 876,51       | 0,49 | 492,42 | 915,91      | 0,11 | 2.115,27 | 762,42        | 0,30 |
| 49,00        | 1.100,00       | 0,49 | 4,00 | 876,42         | 0,32 | 5,02 | 544,22         | 0,52 | 575,87 | 163,35 | 0,80 | 377,25 | 891,34       | 0,60 | 500,75 | 873,80      | 0,15 | 2.018,02 | 748,10        | 0,38 |
| 50,00        | 1.100,00       | 0,51 | 4,00 | 871,90         | 0,34 | 5,04 | 544,96         | 0,54 | 576,66 | 165,19 | 0,82 | 381,51 | 894,19       | 0,62 | 502,36 | 864,98      | 0,16 | 1.997,63 | 745,28        | 0,40 |
| 56,00        | 1.100,00       | 0,63 | 4,00 | 844,93         | 0,44 | 5,20 | 549,12         | 0,67 | 581,06 | 175,45 | 0,97 | 405,20 | 910,56       | 0,77 | 511,55 | 809,60      | 0,21 | 1.869,74 | 728,88        | 0,51 |
| 57,00        | 1.100,00       | 0,66 | 4,00 | 840,50         | 0,46 | 5,23 | 549,77         | 0,70 | 581,74 | 177,04 | 0,99 | 408,86 | 913,15       | 0,79 | 513,01 | 800,02      | 0,22 | 1.847,63 | 726,25        | 0,53 |
| 61,00        | 1.100,00       | 0,75 | 4,00 | 823,10         | 0,53 | 5,34 | 552,21         | 0,80 | 584,33 | 183,04 | 1,10 | 422,72 | 923,17       | 0,90 | 518,64 | 761,00      | 0,26 | 1.757,50 | 716,07        | 0,61 |
| 67,00        | 1.100,00       | 0,91 | 3,99 | 798,29         | 0,66 | 5,51 | 555,50         | 0,95 | 587,81 | 191,13 | 1,27 | 441,42 | 937,12       | 1,07 | 526,47 | 701,27      | 0,35 | 1.619,57 | 701,95        | 0,76 |
| 70,00        | 1.100,00       | 0,99 | 3,99 | 786,60         | 0,74 | 5,59 | 556,99         | 1,04 | 589,39 | 194,81 | 1,36 | 449,91 | 943,62       | 1,16 | 530,12 | 671,49      | 0,39 | 1.550,79 | 695,43        | 0,83 |
| 78,00        | 1.100,00       | 1,23 | 3,99 | 758,08         | 0,95 | 5,80 | 560,52         | 1,28 | 593,12 | 203,56 | 1,62 | 470,12 | 959,53       | 1,41 | 539,06 | 595,30      | 0,55 | 1.374,83 | 679,84        | 1,06 |
| 80,00        | 1.100,00       | 1,29 | 3,99 | 751,58         | 1,01 | 5,85 | 561,30         | 1,35 | 593,95 | 205,53 | 1,69 | 474,67 | 963,20       | 1,48 | 541,12 | 577,50      | 0,60 | 1.333,73 | 676,34        | 1,12 |
| 83,00        | 1.100,00       | 1,39 | 3,99 | 742,31         | 1,10 | 5,92 | 562,42         | 1,45 | 595,13 | 208,34 | 1,79 | 481,16 | 968,49       | 1,58 | 544,10 | 552,07      | 0,68 | 1.275,00 | 671,36        | 1,21 |
| 85,00        | 1.100,00       | 1,46 | 3,99 | 736,44         | 1,16 | 5,97 | 563,13         | 1,52 | 595,88 | 210,12 | 1,86 | 485,27 | 971,88       | 1,65 | 546,00 | 536,05      | 0,73 | 1.238,00 | 668,22        | 1,28 |
| 89,00        | 1.100,00       | 1,60 | 3,99 | 725,43         | 1,29 | 6,06 | 564,45         | 1,66 | 597,28 | 213,48 | 2,01 | 493,02 | 978,33       | 1,80 | 549,63 | 506,43      | 0,85 | 1.169,59 | 662,34        | 1,41 |
| 92,00        | 1.100,00       | 1,71 | 3,99 | 717,78         | 1,39 | 6,12 | 565,37         | 1,77 | 598,25 | 215,82 | 2,12 | 498,44 | 982,91       | 1,92 | 552,20 | 486,40      | 0,94 | 1.123,32 | 658,27        | 1,52 |
| 95,00        | 1.100,00       | 1,83 | 3,99 | 710,63         | 1,50 | 6,18 | 566,23         | 1,88 | 599,16 | 218,04 | 2,24 | 503,55 | 987,27       | 2,04 | 554,65 | 468,21      | 1,04 | 1.081,32 | 654,46        | 1,63 |
| 97,00        | 1.100,00       | 1,90 | 3,99 | 706,13         | 1,57 | 6,22 | 566,78         | 1,96 | 599,74 | 219,44 | 2,32 | 506,79 | 990,07       | 2,12 | 556,22 | 457,08      | 1,11 | 1.055,61 | 652,07        | 1,71 |
| 99,00        | 1.100,00       | 1,98 | 3,99 | 701,83         | 1,65 | 6,26 | 567,30         | 2,04 | 600,29 | 220,79 | 2,40 | 509,91 | 992,77       | 2,20 | 557,74 | 446,70      | 1,19 | 1.031,65 | 649,78        | 1,78 |
| 101,00       | 1.100,00       | 2,06 | 3,99 | 697,71         | 1,73 | 6,29 | 567,80         | 2,12 | 600,82 | 222,09 | 2,49 | 512,91 | 995,39       | 2,28 | 559,21 | 437,05      | 1,26 | 1.009,34 | 647,59        | 1,86 |
| 103,00       | 1.100,00       | 2,15 | 3,99 | 693,79         | 1,81 | 6,33 | 568,28         | 2,21 | 601,33 | 223,35 | 2,57 | 515,81 | 997,93       | 2,37 | 560,64 | 428,06      | 1,34 | 988,60   | 645,49        | 1,94 |
| 110,00       | 1.100,00       | 2,45 | 3,98 | 681,38         | 2,10 | 6,44 | 569,82         | 2,51 | 602,96 | 227,38 | 2,88 | 525,12 | 1.006,21     | 2,68 | 565,29 | 401,32      | 1,63 | 926,84   | 638,86        | 2,24 |
| 115,00       | 1.100,00       | 2,68 | 3,98 | 673,65         | 2,32 | 6,51 | 570,79         | 2,74 | 603,99 | 229,95 | 3,12 | 531,07 | 1.011,59     | 2,91 | 568,31 | 385,97      | 1,86 | 891,37   | 634,71        | 2,46 |
| 126,00       | 1.100,00       | 3,21 | 3,98 | 659,40         | 2,85 | 6,65 | 572,63         | 3,28 | 605,94 | 234,87 | 3,66 | 542,43 | 1.022,07     | 3,46 | 574,20 | 360,23      | 2,39 | 831,94   | 627,01        | 2,99 |
| 133,00       | 1.100,00       | 3,58 | 3,98 | 651,94         | 3,21 | 6,72 | 573,62         | 3,65 | 606,98 | 237,55 | 4,04 | 548,61 | 1.027,88     | 3,83 | 577,46 | 348,04      | 2,75 | 803,80   | 622,94        | 3,36 |
| 140,00       | 1.100,00       | 3,97 | 3,97 | 645,50         | 3,59 | 6,78 | 574,49         | 4,03 | 607,90 | 239,93 | 4,43 | 554,11 | 1.033,12     | 4,23 | 580,41 | 338,17      | 3,14 | 780,99   | 619,40        | 3,74 |
| 141,00       | 1.100,00       | 4,03 | 3,97 | 644,65         | 3,65 | 6,79 | 574,60         | 4,09 | 608,02 | 240,25 | 4,48 | 554,85 | 1.033,83     | 4,28 | 580,80 | 336,91      | 3,20 | 778,09   | 618,93        | 3,80 |
| 143,00       | 1.100,00       | 4,14 | 3,97 | 643,01         | 3,76 | 6,81 | 574,83         | 4,21 | 608,26 | 240,87 | 4,60 | 556,28 | 1.035,21     | 4,40 | 581,58 | 334,50      | 3,31 | 772,53   | 618,03        | 3,91 |
| 145,00       | 1.100,00       | 4,26 | 3,97 | 641,42         | 3,88 | 6,82 | 575,05         | 4,32 | 608,49 | 241,47 | 4,72 | 557,67 | 1.036,55     | 4,52 | 582,33 | 332,22      | 3,43 | 767,26   | 617,15        | 4,03 |
| 146,00       | 1.100,00       | 4,32 | 3,97 | 640,66         | 3,93 | 6,83 | 575,15         | 4,38 | 608,61 | 241,76 | 4,78 | 558,35 | 1.037,21     | 4,58 | 582,70 | 331,13      | 3,49 | 764,73   | 616,73        | 4,09 |
| 152,00       | 1.100,00       | 4,68 | 3,97 | 636,35         | 4,29 | 6,87 | 575,76         | 4,75 | 609,24 | 243,43 | 5,14 | 562,20 | 1.040,96     | 4,95 | 584,81 | 325,12      | 3,85 | 750,85   | 614,33        | 4,45 |
| 156,00       | 1.100,00       | 4,93 | 3,97 | 633,74         | 4,54 | 6,90 | 576,12         | 5,00 | 609,63 | 244,46 | 5,40 | 564,57 | 1.043,29     | 5,20 | 586,12 | 321,59      | 4,10 | 742,71   | 612,88        | 4,70 |
| 158,00       | 1.100,00       | 5,06 | 3,97 | 632,50         | 4,67 | 6,91 | 576,30         | 5,12 | 609,82 | 244,95 | 5,53 | 565,70 | 1.044,41     | 5,33 | 586,75 | 319,95      | 4,23 | 738,92   | 612,19        | 4,82 |
| 160,00       | 1.100,00       | 5,19 | 3,97 | 631,31         | 4,80 | 6,92 | 576,47         | 5,25 | 610,00 | 245,43 | 5,66 | 566,80 | 1.045,50     | 5,46 | 587,36 | 318,39      | 4,36 | 735,32   | 611,52        | 4,95 |
| 164,00       | 1.100,00       | 5,45 | 3,97 | 629,06         | 5,06 | 6,94 | 576,79         | 5,52 | 610,34 | 246,34 | 5,92 | 568,91 | 1.047,59     | 5,72 | 588,53 | 315,48      | 4,62 | 728,59   | 610,26        | 5,21 |

| VANOS<br>(m) | SIN SOBRECARGAS |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        |        |      |        |      |        |       |        |      |
|--------------|-----------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|--------|------|--------|------|--------|-------|--------|------|
|              | +45°C           |      | +40°C  |      | +35°C  |      | +30°C  |      | +25°C  |      | +20°C  |      | +15°C  |      | +10°C  |      | +5°C   |        | 0°C  |        | -5°C |        | -10°C |        |      |
|              | T(Kg)           | F(m) | T(Kg)  | F(m) | T(Kg)  | F(m) | T(Kg)  | F(m) | T(Kg)  | F(m) | T(Kg)  | F(m) | T(Kg)  | F(m) | T(Kg)  | F(m) | EDS(%) | T(Kg)  | F(m) | T(Kg)  | F(m) | T(Kg)  | F(m)  | T(Kg)  | F(m) |
| 37,00        | 177,76          | 0,42 | 198,55 | 0,37 | 225,41 | 0,33 | 260,18 | 0,28 | 304,42 | 0,24 | 358,53 | 0,21 | 421,44 | 0,18 | 491,11 | 0,15 | 11,16  | 565,53 | 0,13 | 643,11 | 0,12 | 722,78 | 0,10  | 803,85 | 0,09 |
| 44,00        | 191,06          | 0,55 | 209,49 | 0,50 | 232,50 | 0,45 | 261,48 | 0,40 | 297,90 | 0,35 | 342,89 | 0,31 | 396,69 | 0,26 | 458,48 | 0,23 | 10,42  | 526,67 | 0,20 | 599,61 | 0,17 | 675,87 | 0,16  | 754,45 | 0,14 |
| 49,00        | 199,05          | 0,65 | 215,96 | 0,60 | 236,66 | 0,55 | 262,24 | 0,50 | 293,97 | 0,44 | 333,07 | 0,39 | 380,33 | 0,34 | 435,72 | 0,30 | 9,90   | 498,35 | 0,26 | 566,81 | 0,23 | 639,67 | 0,20  | 715,68 | 0,18 |
| 50,00        | 200,51          | 0,67 | 217,14 | 0,62 | 237,42 | 0,57 | 262,38 | 0,52 | 293,26 | 0,46 | 331,26 | 0,41 | 377,24 | 0,36 | 431,32 | 0,31 | 9,80   | 492,74 | 0,27 | 560,19 | 0,24 | 632,25 | 0,21  | 707,66 | 0,19 |
| 56,00        | 208,50          | 0,81 | 223,53 | 0,76 | 241,48 | 0,70 | 263,12 | 0,65 | 289,43 | 0,59 | 321,46 | 0,53 | 360,24 | 0,47 | 406,46 | 0,42 | 9,24   | 460,20 | 0,37 | 520,83 | 0,33 | 587,26 | 0,29  | 658,25 | 0,26 |
| 57,00        | 209,71          | 0,84 | 224,49 | 0,78 | 242,08 | 0,73 | 263,23 | 0,67 | 288,86 | 0,61 | 320,00 | 0,55 | 357,67 | 0,49 | 402,62 | 0,44 | 9,15   | 455,03 | 0,39 | 514,42 | 0,34 | 579,78 | 0,30  | 649,89 | 0,27 |
| 61,00        | 214,23          | 0,94 | 228,06 | 0,88 | 244,33 | 0,82 | 263,64 | 0,76 | 286,76 | 0,70 | 314,60 | 0,64 | 348,11 | 0,58 | 388,17 | 0,52 | 8,82   | 435,32 | 0,46 | 489,54 | 0,41 | 550,24 | 0,37  | 616,45 | 0,33 |
| 67,00        | 220,18          | 1,10 | 232,71 | 1,04 | 247,22 | 0,98 | 264,16 | 0,92 | 284,10 | 0,86 | 307,74 | 0,79 | 335,89 | 0,72 | 369,39 | 0,66 | 8,40   | 409,03 | 0,59 | 455,30 | 0,53 | 508,27 | 0,48  | 567,48 | 0,43 |
| 70,00        | 222,82          | 1,19 | 234,76 | 1,13 | 248,49 | 1,07 | 264,38 | 1,00 | 282,95 | 0,94 | 304,79 | 0,87 | 330,63 | 0,80 | 361,26 | 0,73 | 8,21   | 397,47 | 0,67 | 439,89 | 0,60 | 488,83 | 0,54  | 544,17 | 0,49 |
| 78,00        | 228,96          | 1,44 | 239,49 | 1,38 | 251,37 | 1,31 | 264,89 | 1,24 | 280,38 | 1,17 | 298,24 | 1,10 | 318,98 | 1,03 | 343,19 | 0,96 | 7,80   | 371,55 | 0,89 | 404,75 | 0,81 | 443,43 | 0,74  | 488,04 | 0,67 |
| 80,00        | 230,32          | 1,50 | 240,52 | 1,44 | 252,00 | 1,38 | 265,00 | 1,31 | 279,83 | 1,24 | 296,85 | 1,17 | 316,53 | 1,09 | 339,40 | 1,02 | 7,71   | 366,10 | 0,95 | 397,28 | 0,87 | 433,62 | 0,80  | 475,64 | 0,73 |
| 83,00        | 232,23          | 1,61 | 241,98 | 1,54 | 252,88 | 1,48 | 265,16 | 1,41 | 279,06 | 1,34 | 294,93 | 1,26 | 313,15 | 1,19 | 334,18 | 1,12 | 7,60   | 358,59 | 1,04 | 387,00 | 0,96 | 420,05 | 0,89  | 458,33 | 0,81 |
| 85,00        | 233,43          | 1,68 | 242,89 | 1,61 | 253,43 | 1,54 | 265,25 | 1,47 | 278,59 | 1,40 | 293,75 | 1,33 | 311,07 | 1,26 | 330,99 | 1,18 | 7,52   | 354,01 | 1,10 | 380,72 | 1,03 | 411,73 | 0,95  | 447,66 | 0,87 |
| 89,00        | 235,67          | 1,82 | 244,58 | 1,75 | 254,44 | 1,69 | 265,43 | 1,62 | 277,73 | 1,54 | 291,59 | 1,47 | 307,30 | 1,40 | 325,21 | 1,32 | 7,39   | 345,75 | 1,24 | 369,41 | 1,16 | 396,73 | 1,08  | 428,32 | 1,00 |
| 92,00        | 237,22          | 1,93 | 245,74 | 1,87 | 255,14 | 1,80 | 265,54 | 1,73 | 277,14 | 1,65 | 290,13 | 1,58 | 304,77 | 1,50 | 321,36 | 1,43 | 7,30   | 340,26 | 1,35 | 361,91 | 1,27 | 386,80 | 1,18  | 415,47 | 1,10 |
| 95,00        | 238,67          | 2,05 | 246,83 | 1,98 | 255,78 | 1,91 | 265,65 | 1,84 | 276,60 | 1,77 | 288,80 | 1,69 | 302,46 | 1,62 | 317,86 | 1,54 | 7,22   | 335,30 | 1,46 | 355,15 | 1,38 | 377,86 | 1,29  | 403,92 | 1,21 |
| 97,00        | 239,58          | 2,13 | 247,51 | 2,06 | 256,18 | 1,99 | 265,72 | 1,92 | 276,27 | 1,84 | 287,97 | 1,77 | 301,04 | 1,69 | 315,71 | 1,61 | 7,18   | 332,26 | 1,53 | 351,03 | 1,45 | 372,42 | 1,37  | 396,88 | 1,28 |
| 99,00        | 240,45          | 2,21 | 248,16 | 2,14 | 256,57 | 2,07 | 265,79 | 2,00 | 275,95 | 1,92 | 287,19 | 1,85 | 299,70 | 1,77 | 313,69 | 1,69 | 7,13   | 329,41 | 1,61 | 347,17 | 1,53 | 367,34 | 1,44  | 390,33 | 1,36 |
| 101,00       | 241,29          | 2,29 | 248,78 | 2,22 | 256,93 | 2,15 | 265,85 | 2,08 | 275,65 | 2,00 | 286,46 | 1,93 | 298,44 | 1,85 | 311,79 | 1,77 | 7,09   | 326,74 | 1,69 | 343,57 | 1,61 | 362,61 | 1,52  | 384,23 | 1,44 |
| 103,00       | 242,09          | 2,37 | 249,37 | 2,30 | 257,28 | 2,23 | 265,91 | 2,16 | 275,36 | 2,09 | 285,76 | 2,01 | 297,25 | 1,93 | 310,00 | 1,85 | 7,05   | 324,24 | 1,77 | 340,20 | 1,69 | 358,19 | 1,60  | 378,56 | 1,52 |
| 110,00       | 244,64          | 2,68 | 251,25 | 2,61 | 258,38 | 2,54 | 266,10 | 2,46 | 274,47 | 2,39 | 283,59 | 2,31 | 293,57 | 2,23 | 304,52 | 2,15 | 6,92   | 316,61 | 2,07 | 329,99 | 1,99 | 344,89 | 1,90  | 361,54 | 1,81 |
| 115,00       | 246,24          | 2,91 | 252,43 | 2,84 | 259,07 | 2,77 | 266,21 | 2,69 | 273,92 | 2,61 | 282,27 | 2,54 | 291,34 | 2,46 | 301,23 | 2,38 | 6,85   | 312,05 | 2,30 | 323,95 | 2,21 | 337,09 | 2,12  | 351,64 | 2,04 |
| 126,00       | 249,25          | 3,45 | 254,63 | 3,38 | 260,34 | 3,30 | 266,42 | 3,23 | 272,92 | 3,15 | 279,87 | 3,07 | 287,33 | 2,99 | 295,36 | 2,91 | 6,71   | 304,03 | 2,83 | 313,41 | 2,74 | 323,61 | 2,66  | 334,72 | 2,57 |
| 133,00       | 250,86          | 3,82 | 255,79 | 3,75 | 261,01 | 3,67 | 266,53 | 3,60 | 272,40 | 3,52 | 278,63 | 3,44 | 285,28 | 3,36 | 292,39 | 3,28 | 6,65   | 300,01 | 3,19 | 308,18 | 3,11 | 317,00 | 3,02  | 326,51 | 2,93 |
| 140,00       | 252,28          | 4,21 | 256,82 | 4,14 | 261,59 | 4,06 | 266,63 | 3,98 | 271,95 | 3,91 | 277,57 | 3,83 | 283,54 | 3,75 | 289,87 | 3,66 | 6,59   | 296,62 | 3,58 | 303,81 | 3,49 | 311,51 | 3,41  | 319,75 | 3,32 |
| 141,00       | 252,47          | 4,27 | 256,95 | 4,19 | 261,67 | 4,12 | 266,64 | 4,04 | 271,89 | 3,96 | 277,43 | 3,88 | 283,31 | 3,80 | 289,55 | 3,72 | 6,58   | 296,18 | 3,64 | 303,25 | 3,55 | 310,80 | 3,47  | 318,89 | 3,38 |
| 143,00       | 252,83          | 4,38 | 257,22 | 4,31 | 261,82 | 4,23 | 266,66 | 4,16 | 271,77 | 4,08 | 277,16 | 4,00 | 282,87 | 3,92 | 288,91 | 3,83 | 6,57   | 295,33 | 3,75 | 302,16 | 3,67 | 309,44 | 3,58  | 317,22 | 3,49 |
| 145,00       | 253,19          | 4,50 | 257,47 | 4,43 | 261,96 | 4,35 | 266,69 | 4,27 | 271,66 | 4,19 | 276,91 | 4,11 | 282,44 | 4,03 | 288,30 | 3,95 | 6,55   | 294,52 | 3,87 | 301,11 | 3,78 | 308,14 | 3,70  | 315,63 | 3,61 |
| 146,00       | 253,36          | 4,56 | 257,59 | 4,48 | 262,03 | 4,41 | 266,70 | 4,33 | 271,61 | 4,25 | 276,78 | 4,17 | 282,24 | 4,09 | 288,01 | 4,01 | 6,55   | 294,12 | 3,93 | 300,61 | 3,84 | 307,51 | 3,76  | 314,86 | 3,67 |
| 152,00       | 254,34          | 4,92 | 258,29 | 4,85 | 262,43 | 4,77 | 266,76 | 4,69 | 271,31 | 4,61 | 276,08 | 4,53 | 281,09 | 4,45 | 286,37 | 4,37 | 6,51   | 291,94 | 4,29 | 297,82 | 4,20 | 304,05 | 4,12  | 310,65 | 4,03 |
| 156,00       | 254,93          | 5,17 | 258,72 | 5,10 | 262,67 | 5,02 | 266,80 | 4,94 | 271,13 | 4,86 | 275,65 | 4,78 | 280,40 | 4,70 | 285,39 | 4,62 | 6,49   | 290,63 | 4,54 | 296,16 | 4,45 | 301,99 | 4,37  | 308,15 | 4,28 |
| 158,00       | 255,22          | 5,30 | 258,92 | 5,23 | 262,79 | 5,15 | 266,82 | 5,07 | 271,04 | 4,99 | 275,45 | 4,91 | 280,07 | 4,83 | 284,92 | 4,75 | 6,48   | 290,02 | 4,66 | 295,38 | 4,58 | 301,02 | 4,49  | 306,98 | 4,41 |
| 160,00       | 255,49          | 5,43 | 259,12 | 5,36 | 262,90 | 5,28 | 266,84 | 5,20 | 270,96 | 5,12 | 275,26 | 5,04 | 279,76 | 4,96 | 284,48 | 4,88 | 6,47   | 289,43 | 4,79 | 294,63 | 4,71 | 300,10 | 4,62  | 305,87 | 4,53 |
| 164,00       | 256,01          | 5,70 | 259,49 | 5,62 | 263,11 | 5,54 | 266,87 | 5,46 | 270,80 | 5,38 | 274,89 | 5,30 | 279,17 | 5,22 | 283,64 | 5,14 | 6,45   | 288,32 | 5,06 | 293,22 | 4,97 | 298,37 | 4,88  | 303,78 | 4,80 |

### **3 CÁLCULO DE CIMENTACIONES**

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloque de hormigón se han calculado al vuelco según el método de Sulzberger y de detallan en los planos de montaje.

### **4 DISTANCIAS DE SEGURIDAD**

#### **4.1 Distancia a masa**

Las dimensiones de los apoyos y armados utilizados aseguran que aún en los casos más desfavorables, la distancia entre conductor y masa se mantiene en cualquier caso por encima de la mínima que se establece en el RLAT que para líneas de 10 kV de tensión nominal es de 0,12 m como mínimo.

#### **4.2 Distancia de los conductores al terreno**

Según el artículo 5 apartado 5 de la Instrucción 07 del RD 223/2008 de Reglamento de Líneas de Alta Tensión, la distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, en el momento de flecha máxima, será:

$$D = 5,3 + D_{el} \text{ con un mínimo de 7m.}$$

Para una tensión de 10 kV  $D_{el}=0,12$  m con lo que la distancia  $D=5,42$  m. Se tomará el mínimo de 7 m.

#### **4.3 Separación entre conductores**

Según el artículo 4.1 apartado 5 de la ITC-LAT 07 del RLAT, la distancia mínima entre conductores de fase se determinará con la siguiente expresión:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:


K = 0,6 Coeficiente de oscilación del conductor

L = longitud de la cadena de aisladores (L=0 para amarre)

F = flecha máxima en metros

$D_{pp}=0,15$  Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre los conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

K'=0,75 Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea.

|   |  |
|---|--|
| <b>COGITAR</b>  |  |
|    |  |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS<br>INDUSTRIALES DE ARAGÓN  | VISADO : VIZA258119  |
| <a href="http://cofitaaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHk2gH5B">http://cofitaaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHk2gH5B</a> |  |
| 9/10<br>2025  |  |
| Profesional   | Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>LAZARO BARQUIN, PILAR |

| VANO       |            | LONGITUD | FLECHA | SEPARACIÓN  | ARMADO    |            |
|------------|------------|----------|--------|-------------|-----------|------------|
|            |            |          | MÁXIMA | CONDUCTORES | TIPO      | SEPARACIÓN |
| 108 Exist. | 109        | 48.80    | 0.6    | 0.58        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 109        | 110        | 102.80   | 2.57   | 1.07        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 110        | 111        | 144.92   | 4.72   | 1.41        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 111        | 112        | 140.91   | 4.48   | 1.38        | TR2 – TB2 | 2.70       |
| 112        | 113        | 100.76   | 2.49   | 1.06        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 113        | 114        | 139.63   | 4.43   | 1.38        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 114        | 115        | 109.53   | 2.88   | 1.13        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 115        | 116        | 84.76    | 1.86   | 0.93        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 116        | 117        | 96.58    | 2.32   | 1.03        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 117        | 118        | 151.89   | 5.14   | 1.47        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 118        | 119        | 77.85    | 1.62   | 1.01        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 119        | 120        | 100.52   | 2.49   | 1.06        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 120        | 121        | 126.17   | 3.66   | 1.26        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 121        | 122        | 89.19    | 2.01   | 0.96        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 122        | 123        | 83.23    | 1.79   | 0.92        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 123        | 124        | 94.93    | 2.24   | 1.01        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 124        | 125        | 92.06    | 2.12   | 1.10        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 125        | 126        | 98.72    | 2.40   | 1.04        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 126        | 127        | 133.27   | 4.04   | 1.32        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 127        | 128        | 100.68   | 2.49   | 1.06        | TB2 – TR2 | 2.70       |
| 128        | 129        | 57.14    | 0.99   | 0.71        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 129        | 130        | 168.69   | 5.92   | 1.57        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 130        | 131        | 69.95    | 1.27   | 0.79        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 131        | 132        | 36.90    | 0.54   | 0.55        | TR2 – TB2 | 2.70       |
| 132        | 133        | 55.53    | 0.97   | 0.70        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 133        | 134        | 80.15    | 1.69   | 0.89        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 134        | 135        | 94.57    | 2.24   | 1.01        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 135        | 136        | 142.72   | 4.60   | 1.40        | TB2 – TR2 | 2.70       |
| 136        | 137        | 146.03   | 4.78   | 1.42        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 137        | 138        | 164.02   | 5.92   | 1.57        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 138        | 139        | 67.20    | 1.27   | 0.79        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 139        | 140        | 61.46    | 1.10   | 0.74        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 140        | 141        | 49.91    | 0.82   | 0.66        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 141        | 142        | 36.52    | 0.54   | 0.55        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 142        | 143        | 159.62   | 5.66   | 1.54        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 143        | 144        | 156.23   | 5.40   | 1.51        | TR2 – TB2 | 2.70       |
| 144        | 145        | 114.69   | 3.12   | 1.15        | TB2 – TB2 | 3.60       |
| 145        | 146        | 158.46   | 5.53   | 1.60        | TB2 – TR2 | 2.70       |
| 146        | 147        | 103.44   | 2.57   | 1.07        | TR2 – TR2 | 1.75       |
| 147        | 203 Exist. | 43.62    | 0.49   | 0.53        | TR2 – TR2 | 1.75       |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHk2z9H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 5 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

### 5.1 Datos iniciales

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra y de las tensiones de paso y contacto se empleará el procedimiento del “*Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría*”, editado por UNESA y sancionado por la práctica.

Los datos necesarios para realizar el cálculo serán:

- U** Tensión de servicio de la red (V).
- $\rho$**  Resistividad del terreno ( $\Omega \cdot m$ ).

#### Duración de la falta:

Tipo de relé para desconexión inicial (Tiempo Independiente o Dependiente).

- $I_a'$**  Intensidad de arranque del relé de desconexión inicial (A).
- $t'$**  Relé de desconexión inicial a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s).
- $K', n'$**  Relé de desconexión inicial a tiempo dependiente. Constantes del relé que dependen de su curva característica intensidad-tiempo.

Reenganche rápido, no superior a 0'5 seg. (No). En caso afirmativo: Tipo de relé del reenganche (Tiempo Independiente o Dependiente).

- $I_a''$**  Intensidad de arranque del relé de reenganche rápido (A);
- $t''$**  Relé a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s) tras en reenganche rápido.
- $K'', n''$**  Relé tiempo dependiente. Constantes del relé.

Para el caso de red con neutro aislado:

- $C_a$**  Capacidad homopolar de la línea aérea (F/Km). Normalmente se adopta  $C_a=0,006 \mu F/Km$ .
- $L_a$**  Longitud total de las líneas aéreas de media tensión subsidiarias de la misma transformación AT/MT (Km).
- $C_c$**  Capacidad homopolar de la línea subterránea (F/Km). Normalmente se adopta  $C_c=0,25 \mu F/Km$ .
- $L_c$**  Longitud total de las líneas subterráneas de media tensión subsidiarias de la misma transformación AT/MT (Km).
- $\omega$**  Pulsación de la corriente ( $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314,16 \text{ rad/s}$ ).

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el cálculo y diseño de la instalación de tierra.

| DATOS DE LA RED                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Sistema de conexión del neutro | Aislado       |
| Subestación eléctrica          | S.E. LA_PENÑA |
| Tensión nominal (kV)           | 10 kV         |
| Línea MT                       | SOS           |

## 5.2 Cálculo de puesta a tierra de los apoyos

### 5.2.1 Apoyos no frecuentados y apoyos frecuentados

A continuación, se detalla la tipología de apoyos según su ubicación:

| Nº  | APOYO MATERIAL AISLANTE | Clasificación |
|-----|-------------------------|---------------|
| 109 | NO                      | NF            |
| 110 | NO                      | NF            |
| 111 | NO                      | NF            |
| 112 | NO                      | NF            |
| 113 | NO                      | NF            |
| 114 | NO                      | NF            |
| 115 | NO                      | NF            |
| 116 | NO                      | NF            |
| 117 | NO                      | NF            |
| 118 | NO                      | NF            |
| 119 | NO                      | NF            |
| 120 | NO                      | NF            |
| 121 | NO                      | NF            |
| 122 | NO                      | NF            |
| 123 | NO                      | NF            |
| 124 | NO                      | NF            |
| 125 | NO                      | NF            |
| 126 | NO                      | NF            |
| 127 | NO                      | NF            |
| 128 | NO                      | NF            |
| 129 | NO                      | NF            |
| 130 | NO                      | NF            |
| 131 | NO                      | NF            |

| Nº  | APOYO MATERIAL AISLANTE | Clasificación |
|---|-------------------------|---------------|
| 132   | NO                      | NF            |
| 133   | NO                      | NF            |
| 134   | NO                      | NF            |
| 135   | NO                      | NF            |
| 136   | NO                      | NF            |
| 137   | NO                      | NF            |
| 138   | NO                      | NF            |
| 139   | NO                      | NF            |
| 140   | NO                      | NF            |
| 141   | NO                      | NF            |
| 142   | NO                      | NF            |
| 143   | NO                      | NF            |
| 144   | NO                      | NF            |
| 145   | NO                      | NF            |
| 146   | NO                      | NF            |
| 147   | NO                      | NF            |
| Nota:<br>F: Apoyo Frecuentado con calzado<br>FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado<br>NF: Apoyo No Frecuentado |                         |               |

## 5.2.2 Investigación de las características del terreno. Resistividad

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra de los apoyos se estima la siguiente resistividad del terreno en función de la naturaleza del terreno donde se van a ubicar.

| Naturaleza del terreno      | Resistividad ( $\Omega \cdot m$ ) |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Margas y arcillas compactas | 100 a 200                         |

## 5.2.3 Determinación de la intensidad de defecto

El cálculo de la intensidad de defecto a tierra se realiza teniendo en cuenta el tipo de puesta a tierra de la red de media tensión en la subestación, en este caso neutro Aislado.

## 5.2.4 Neutro aislado

La intensidad de defecto a tierra es la capacitiva de la red respecto a tierra, y depende de la longitud y características de las líneas de MT de la subestación.

$$I_d = \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

El valor de la intensidad de defecto a tierra máxima se obtiene cuando  $R_t$  es nulo:

$$I_{m\acute{a}x\_d} = c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot C$$

Siendo:

- $I_d$  Intensidad de defecto a tierra (A).
- $I_{m\acute{a}x\_d}$  Intensidad máxima de defecto a tierra de la red (A).
- $c$  Factor de tensión indicado en la norma UNE-EN 60909-0, de valor 1,1.
- $R_t$  Resistencia de la puesta a tierra ( $\Omega$ ).
- $U$  Tensión de servicio de la red MT (V).
- $C$  Capacidad entre fase y tierra de los cables y líneas de salida de la subestación (F).  $C = C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c$ .

El resto de variables tienen la definición y unidades dadas en el apartado *Datos iniciales*. Esto mismo es aplicable para el resto de apartados del presente documento.

Conocido el valor de la intensidad máxima de defecto de la red se obtiene la capacidad total entre fase y tierra de las líneas que salen de la subestación.

$$C = \frac{I_{m\acute{a}x\_d}}{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega}$$

Por lo tanto, la intensidad de defecto a tierra para un eventual defecto en la instalación proyectada se puede calcular con la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U}{\sqrt{(3 \cdot R_t)^2 + \left(\frac{1}{\omega \cdot C}\right)^2}}$$

## 5.2.5 Tiempo de eliminación del defecto

Las líneas de MT que alimentan la instalación disponen de los dispositivos necesarios para despejar, en su caso, los posibles defectos a tierra mediante la apertura del interruptor que actúa por la orden transmitida por un relé que controla la intensidad de defecto.

Respecto a los tiempos de actuación de los relés, las variantes normales son las siguientes:

### Relés a tiempo independiente:

El tiempo de actuación no depende del valor de la sobreintensidad. Cuando esta supera el valor del arranque, actúa en un tiempo prefijado. En este caso:

$$t' = cte.$$

Relés a tiempo dependiente:

El tiempo de actuación depende inversamente de la sobreintensidad. Algunos de los relés más utilizados responden a la siguiente expresión:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

Siendo:

- $I_d$  Intensidad de defecto (A).
- $I'_a$  Intensidad de ajuste del relé de protección (A).
- $\alpha, k$  Constantes características de la curva de protección.
- $k_v$  Factor de tiempo de ajuste de relé de protección.
- $t'$  Tiempo de actuación del relé de protección (s).

A continuación, en la tabla 2 se dan valores de las constantes  $k$  y  $\alpha$  para los tipos de curva más habituales.

**Tabla 2. Curvas de disparo habituales**

|     | <b>Normal inversa<br/>(<math>\alpha = 0,02</math>)</b> | <b>Muy inversa<br/>(<math>\alpha = 1</math>)</b> | <b>Extremadamente inversa<br/>(<math>\alpha = 2</math>)</b> |
|-----|--|--|---|
| $k$ | 0,13   | 13,5   | 96  |

En el caso de que exista reenganche rápido (menos de 0'5 segundos), el tiempo de actuación del relé tras el reenganche será:

Relé a tiempo independiente:

$$t'' = cte.$$

Relé a tiempo dependiente:

$$t'' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

La duración total de la falta será la suma de los tiempos correspondientes a la primera actuación más el de la desconexión posterior al reenganche rápido:

$$t = t' + t''$$

## 5.2.6 Resistencia de tierra de los electrodos

Considerando las configuraciones tipo de las tablas del Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA y los parámetros característicos de dichas configuraciones,

- $K_r$  Valor unitario de la resistencia de puesta a tierra ( $\Omega/\Omega \cdot m$ )
- $K_p$  Valor unitario que representa la máxima tensión de paso unitaria en la instalación ( $V/\Omega \cdot m \cdot A$ )
- $K_c$  Valor unitario que representa la máxima tensión de contacto unitaria en la instalación ( $V/\Omega \cdot m \cdot A$ )

En función de la geometría del electrodo el valor de resistencia de tierra de dicho electrodo se obtiene como:

$$R'_t = \rho \cdot K_r$$

Siendo:

- $R'$ : Resistencia de tierra para electrodo elegido,
- $\rho$ : Resistividad del terreno en  $\Omega \cdot m$ ,
- $K_r$ : Factor de resistencia.

## 5.2.7 Cálculo de tierras en apoyos no frecuentados

El electrodo a utilizar es de tipo lineal con una pica, de forma que la resistencia de puesta a tierra tenga un valor suficientemente bajo que garantice la actuación de las protecciones, en caso de defecto a tierra, en un tiempo inferior a 1 segundo.

### 5.2.7.1. Cálculo resistencia PAT máxima para asegurar la actuación de la protección en un tiempo inferior a 1 segundo.

- a) Relé tiempo independiente (N aislado).

Debe verificarse que:

$$I_d > I'_a$$

- $I_d$  Intensidad de defecto a tierra en el apoyo objeto de cálculo (A).
- $I'_a$  Intensidad de ajuste del relé de protección (A).

Teniendo en cuenta que el relé a tiempo independiente se utiliza para instalaciones con neutro aislado, el valor de la resistencia de puesta a tierra máximo para apoyos no frecuentados será aquel que cumpla:

$$\frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R'_t)^2}} > I'_a \quad \text{ó} \quad \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U}{\sqrt{(3 \cdot R'_t)^2 + \left(\frac{1}{\omega \cdot C}\right)^2}} > I'_a$$

## 5.2.8 Cálculo de tierras en apoyos frecuentados

El electrodo a utilizar en este tipo de apoyos estará compuesto por un anillo cerrado, a una profundidad de al menos 0,50 m, al que se conectarán al menos cuatro picas.

Para considerar que el diseño del sistema de puesta a tierra es correcto se debe cumplir que la elevación del potencial de tierra sea menor que dos veces el valor máximo admisible de la tensión de contacto, es decir:

$$U_E < 2 \cdot U_c$$

En caso de no cumplirse la condición anterior será necesario analizar que la tensión de contacto aplicada es inferior a la tensión de contacto aplicada admisible  $U'_{ca} \leq U_{ca}$ . Esto se garantiza si se cumple que la tensión de contacto calculada para la instalación, ante un posible defecto, es inferior a la tensión de contacto máximo admisible:

$$U'_c \leq U_c$$

Siendo:

- UE Aumento del potencial de tierra, en V,
- U'C Tensión de contacto, en V,
- UC Tensión de contacto máxima admisible, en V,

En caso de no verificarse alguna de las expresiones anteriores, el diseño del sistema de puesta a tierra no será válido y será necesario repetir los cálculos con una configuración distinta o implementar algunas de las medidas adicionales para eliminar el riesgo de contacto. En este último caso se deberá comprobar que las tensiones de paso son inferiores a las máximas admisibles:

$$U'_p \leq U_p$$

## 5.3 Determinación del aumento de potencial ante un defecto a tierra

El aumento de potencial de tierra cuando el electrodo evacua una corriente de defecto es:

$$U_E = I_d \cdot R'_t$$

Siendo:

- UE Aumento de potencial respecto una tierra lejana, en V
- Id Corriente de defecto en la línea, en A
- R't Resistencia de tierra para electrodo elegido, en  $\Omega$

## 5.4 Determinación de las tensiones contacto máximas admisibles

El cálculo de la tensión de contacto máxima admisible se determina a partir de la tensión de contacto aplicada admisible sobre el cuerpo humano en función del tiempo de duración de la falta, que se establece en la tabla 18 de la ITC-LAT 07:

**Tabla. Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 18 ITC-LAT 07**

| Duración de la falta $t_f$ (s) | Tensión de contacto aplicada admisible $U_{ca}$ (V) |
|--------------------------------|---|
| 1                              | 107   |

$$U_c = U_{ca} \cdot \left[ 1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right] = U_{ca} \cdot \left[ 1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- $U_c$  Tensión de contacto máxima admisible, en V.
- $U_{ca}$  Valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- $R_{a1}$  Resistencia del calzado de un pie cuya suela sea aislante, en  $\Omega$ . Se puede emplear como valor de esta resistencia adicional 1.000  $\Omega$ , que corresponde al equivalente paralelo del calzado de los dos pies. Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas (piscinas, campings, áreas recreativas...)
- $R_{a2}$  Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno. Se considera que  $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$ , que corresponde al equivalente de los dos pies.
- $\rho_s$  Resistividad superficial del terreno en  $\Omega \cdot m$ .
- $Z_B$  Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000  $\Omega$ .

En aquellos casos en los que el terreno se recubra con una capa adicional de elevada resistividad se multiplicará el valor de la resistividad de dicha capa por un coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left( \frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

Siendo:

- $C_s$  Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial
- $\rho_s$  Resistividad superficial del terreno en  $\Omega \cdot m$ .
- $\rho^*$  Resistividad de la capa superficial en  $\Omega \cdot m$ .
- $h_s$  Espesor de la capa superficial en m.

### 5.4.1 Determinación de las tensiones paso máximas admisibles

Las tensiones de paso admisibles son mayores a las tensiones de contacto admisibles, de ahí que, si el sistema de puesta a tierra satisface los requisitos establecidos respecto a las tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso peligrosas.

Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos:

$$U_p = 10U_{ca} \cdot \left[ 1 + \frac{4.000 + 6\rho_s}{1.0001000} \right]$$

Siendo:

- $U_p$  Tensión de paso máxima admisible, en V,
- $U_{pa}$  Valor admisible de la tensión de paso aplicada  $10 U_{ca}$ , siendo  $U_{ca}$  función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- $\rho_s$  Resistividad superficial del terreno en  $\Omega \cdot m$ .

### 5.4.2 Determinación de las tensiones de contacto y de paso

En función de la geometría y configuración del electro elegido, y en base a los parámetros indicados en el Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA, se calculan los valores de la tensión de contacto:

$$U'_c = I_d \cdot \rho \cdot K_c$$

Siendo:

- $U'_c$  Tensión de contacto calculada, en V,
- $I_d$  Intensidad de defecto en A.
- $\rho$  Resistividad del terreno en  $\Omega \cdot m$ ,
- $K_c$  Factor de tensión de contacto  $V/\Omega \cdot m$ .

El valor de la tensión de paso se obtendrá como:

$$U'_p = I_d \cdot \rho \cdot K_p$$

Siendo:

- $U'_p$  Tensión de paso calculada.
- $I_d$  Intensidad de defecto en A.
- $\rho$  Resistividad del terreno en  $\Omega \cdot m$ .

|  |
|--|
| <br><b>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</b><br><b>VISADO : VIZA258119</b><br><a href="http://coitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK2zSH5B">http://coitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK2zSH5B</a> |
| <b>9/10</b><br><b>2025</b>   |
| Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR   |

$K_p$  Factor de tensión de paso en  $V/\Omega \cdot m$ .


### 5.4.3 Comprobación de que con el electrodo seleccionado se satisfacen las condiciones exigidas

Se debe verificar que se satisface:

$$U_E < 2 \cdot U_c \text{ o } U'_c \leq U_c$$

De igual modo, en caso de que la tensión de contacto sea superior a los valores máximos admisibles y se definan medidas adicionales que eliminen el riesgo de contacto, será necesario que se satisfaga:

$$U'_p \leq U_p$$

|   |
|---|
| <br>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS<br>INDUSTRIALES DE ARAGÓN<br>VISADO : VIZA258119<br><a href="http://coitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28IH5B">http://coitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28IH5B</a> |
| 9/10<br>2025  |
| Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR  |

## 5.5 Resumen cálculo puesta a tierra de los apoyos

### 5.5.1 Apoyos No Frecuentados


| Esquema Aislado - APOYO NO FRECUENTADOS  |                   |        |
|--|-------------------|--------|
| DATOS DE PARTIDA   |                   |        |
| Longitud total líneas aéreas AT subsidiarias misma transformación (km)   | La                | 48,735 |
| Longitud total líneas subt. AT subsidiarias misma transformación (km)  | Lc                | 0,067  |
| Tiempo Falta (s)   | tf                | 0,95   |
| Intensidad de ajuste del relé en cálculo (arranque temporizado de fases) (A)   | I <sub>a</sub>    | 8,00   |
| Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$ (apoyo)   | $\rho_s$          | 200    |
| Resistencia a tierra máxima del sistema a instalar, en $\Omega$ ®  | Rt                | 37,00  |
| <b>ELECTRODO</b>   | <b>40-40/8/42</b> |        |
| Factor de resistencia ( $\Omega/\Omega \cdot m$ )  | Kr                | 0,089  |
| RESULTADOS   |                   |        |
| Resistencia de tierra electrodo elegido, en $\Omega$ (R)   | R't               | 17,80  |
| Intensidad de defecto (A)  | I <sub>f</sub>    | 9,23   |
| COMPROBACIONES   |                   |        |
| El tiempo previsto de actuación de las protecciones $t' = 0,95s < 1 s$ ( desconexión automática de protecciones - Grupo Enel). Por tanto, <b>no necesario justificar la tensión de contacto.</b> |                   |        |
| $I_d > I'_a$   |                   |        |
| La resistencia PAT máxima asegura el disparo de las protecciones en $t' < 1 s$ :   |                   |        |
| $R't (\Omega) \leq$  |                   | 396,22 |

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
El Ingeniero Eléctrico  
Al servicio de la empresa  
Ecointegral Ingeniería, S.L.  
Colegiado nº 10001  
del Colegio Oficial de Graduados en  
Ingeniería de la Rama Industrial,  
Ingenieros Técnicos Industriales  
y Peritos Industriales de Aragón

**COGITAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR  
 9/10  
 2025  
 Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)

# Pliego de Condiciones

---

1 OBJETO Y ALCANCE.....44



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87UHK28IH5B>

9/10  
 2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 1 OBJETO Y ALCANCE

Para la ejecución de los trabajos de construcción de la LAMT objeto del presente proyecto se seguirá lo indicado en el pliego de condiciones del proyecto tipo AYZ10000.

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
 El Ingeniero Eléctrico  
 Al servicio de la empresa  
 Ecointegral Ingeniería, S.L.  
 Colegiado nº 10001  
 del Colegio Oficial de Graduados en  
 Ingeniería de la Rama Industrial,  
 Ingenieros Técnicos Industriales  
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28IHSB>

9/10  
 2025

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Estudio Básico de Seguridad y Salud

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>OBJETO</b> .....                                     | <b>46</b> |
| <b>2</b> | <b>CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN</b> .....     | <b>46</b> |
| <b>3</b> | <b>OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA</b> .....               | <b>46</b> |
| <b>4</b> | <b>ACTIVIDADES BÁSICAS</b> .....                        | <b>46</b> |
| 4.1      | TENDIDO DE LÍNEA AÉREA (LAMT) .....                     | 46        |
| <b>5</b> | <b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b> .....                  | <b>47</b> |
| 5.1      | RIESGOS LABORALES .....                                 | 47        |
| 5.2      | RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS .....                        | 50        |
| <b>6</b> | <b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b> .....                        | <b>50</b> |
| 6.1      | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL COLECTIVO ....  | 50        |
| 6.2      | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL INDIVIDUAL..... | 52        |
| 6.3      | PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....         | 53        |
| <b>7</b> | <b>NORMATIVA APLICABLE</b> .....                        | <b>53</b> |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF67JHK28I5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 1 OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales evitables, indicando las medidas correctoras necesarias para ello, y los que no puedan eliminarse, indicando las medidas tendentes a controlarlos o reducirlos, valorando su eficacia, todo ello de acuerdo con el Artículo 6 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

De acuerdo con el artículo 3 del RD 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

## 2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Este ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, se elabora para la obra:

REFORMA TECNOLÓGICA DE LA LAMT "SOS" DE 10 kV ENTRE LOS SECCIONADORES S64279 Y S64206, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA) y que

consiste en la construcción de:

- Instalación de apoyos metálicos de celosía.
- Tendido de conductor

## 3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Siguiendo las instrucciones del Real Decreto 1627/1997, antes del inicio de los trabajos en obra, la empresa adjudicataria de la obra, estará obligada a elaborar un "plan de seguridad y salud en el trabajo", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones que se adjuntan en el estudio básico.

## 4 ACTIVIDADES BÁSICAS

Durante la ejecución de los trabajos en obra se pueden destacar como actividades básicas:

### 4.1 Tendido de línea aérea (LAMT)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.
- Excavaciones para cimientos de apoyos para líneas aéreas.
- Hormigonado de cimientos.
- Izado de apoyo de chapa y PRFV.
- Izado y montaje de postes de celosía.

Proyecto ejecución LAMT

Rev. 1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraigon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7JHk2g1H5B>

9/10  
2025

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 LAZARO BARQUIN, PILAR

- Montaje de herrajes y aisladores en apoyos.
- Tendido de conductores sobre los apoyos.
- Realización de conexiones en líneas aéreas.
- Montaje de equipos de maniobra y protección.
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión con procedimientos definidos.
- Realización de conexiones con la aparamenta eléctrica.

## 5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Con carácter no exhaustivo se indican los riesgos por actividades básicas definidas:


### 5.1 Riesgos laborales

|   | LAMT |
|---|------|
| - Caídas de personal al mismo nivel       | X    |
| Per deficiencias del suelo                | X    |
| Por pisar o tropezar con objetos          | X    |
| Por malas condiciones atmosféricas        | X    |
| Por existencia de vertidos o líquidos     | X    |
| - Caídas de personal o diferente nivel    | X    |
| Por desniveles, zanjas o taludes          | X    |
| Por agujeros                              | X    |
| Desde escaleras, portátiles o fijos       | X    |
| Desde andamio                             |      |
| Desde techos o muros                      |      |
| Desde apoyos                              | X    |
| Desde árboles                             | X    |
| - Caídas de objetos                       | X    |
| Por manipulación manual                   | X    |
| Por manipulación con aparatos elevadores  | X    |
| - Desprendimientos, hundimientos o ruinas | X    |
| Apoyos                                    | X    |

Proyecto ejecución LAMT

Rev. 1

**COGITAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://coitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7UHK2z9H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

|   | LAMT |
|---|------|
| Elementos de montaje fijos                | X    |
| Hundimiento de zanjas, pozos o galerías   | X    |
| - Choques y golpes                        | X    |
| Contra objetos fijos y móviles            | X    |
| Hundimiento de zanjas, pozos o galerías   | X    |
| - Atrapamientos                           | X    |
| Con herramientas                          | X    |
| Por maquinaria o mecanismos en movimiento | X    |
| Por objetos                               | X    |
| - Cortes                                  | X    |
| Con herramientas                          | X    |
| Con máquinas                              | X    |
| Con objetos                               | X    |
| - Proyecciones                            | X    |
| Por partículas sólidas                    | X    |
| Por líquidos                              | X    |
| - Contactos térmicos                      |      |
| Con fluidos                               |      |
| Con focos de calor                        |      |
| Con proyecciones                          |      |
| - Contactos químicos                      |      |
| Con sustancias corrosivas                 |      |
| Con sustancias irritantes                 |      |
| Con sustancias químicas                   |      |
| - Contactos eléctricos                    | X    |
| Directos                                  | X    |
| Indirectos                                | X    |
| Descargas eléctricas                      | X    |
| - Arco eléctrico                          | X    |
| Por contacto directo                      | X    |
| Por proyección                            | X    |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7UHK281H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

|   | LAMT |
|---|------|
| Por explosión en corriente continua           | X    |
| - Manipulación de cargas o herramientas       | X    |
| Para desplazarse, levantar o sostener cargas  | X    |
| Para utilizar herramientas                    | X    |
| Por movimientos repentinos                    | X    |
| - Riesgos derivados del tráfico               | X    |
| Choque entre vehículos y contra objetos fijos | X    |
| Atropellos                                    | X    |
| Fallos mecánicos y tumbada de vehículos       | X    |
| - Explosiones                                 |      |
| Por atmósferas explosivas                     |      |
| Por elementos de presión                      |      |
| Por voladuras o material explosivo            |      |
| - Agresión de animales                        | X    |
| Insectos                                      | X    |
| Reptiles                                      | X    |
| Perros y gatos                                | X    |
| Otros   | X    |
| - Ruidos                                      | X    |
| Por exposición                                | X    |
| - Vibraciones                                 | X    |
| Por exposición                                | X    |
| - Ventilación                                 |      |
| Por ventilación insuficiente                  |      |
| Por atmósferas bajas en oxígeno               |      |
| - Iluminación                                 | X    |
| Para iluminación ambiental insuficiente       | X    |
| Por deslumbramientos y reflejos               | X    |
| - Condiciones térmicas                        |      |
| Por exposición a temperaturas extremas        |      |
| Por cambios repentino en la temperatura       |      |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7UHK281H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Por estrés térmico

|             |
|-------------|
| <b>LAMT</b> |
|             |

## 5.2 Riesgos y daños a terceros

- Por la existencia de curiosos
- Por la proximidad de circulación vial
- Por la proximidad de zonas habitadas
- Por presencia de cables eléctricos con tensión
- Por manipulación de cables con corriente
- Por la existencia de tuberías de gas o de agua

|             |
|-------------|
| <b>LAMT</b> |
| X           |
| X           |
| X           |
| X           |
| X           |
| X           |

## 6 MEDIDAS PREVENTIVAS


Para evitar o reducir los riesgos relacionados, se adoptarán las siguientes medidas:

### 6.1 Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo

- Se mantendrá el orden y la higiene en la zona de trabajo.
- Se acondicionarán pasos para peatones.
- Se procederá al cierre, balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Se dispondrá del número de botiquines adecuado al número de personas que intervengan en la obra.
- Las zanjas y excavaciones quedarán suficientemente manchadas y señalizadas.
- Se colocarán tapas provisionales en agujeros y arquetas hasta que no se disponga de las definitivas.
- Se revisará el estado de conservación de las escaleras portátiles y fijas diariamente, antes de iniciar el trabajo y nunca serán de fabricación provisional.
- Las escaleras portátiles no estarán pintadas y se trabajará sobre las mismas de la siguiente manera:
  - o Sólo podrá subir un operario.
  - o Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base.
  - o La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plano al que se quiere acceder.
  - o Las escalas de más de 12 m se atarán por sus dos extremos.
  - o Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa.

Proyecto ejecución LAMT

Rev. 1

|   |
|---|
| <b>COGITAR</b>  |
|    |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN<br>VISADO : VIZA258119<br><a href="http://coiitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7UHK2z9H5B">http://coiitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7UHK2z9H5B</a> |
| 9/10<br>2025  |
| Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR  |

- Si se trabaja por encima de 2 m utilizará cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo distinto de la escala.
- Los andamios serán de estructura sólida y tendrán barandillas, barra a media altura y zócalo.
- Se evitará trabajar a diferentes niveles en la misma vertical y permanecer debajo de cargas suspendidas.
- La maquinaria utilizada (excavación, elevación de material, tendido de cables, etc.) sólo será manipulada por personal especializado.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de trabajo.
- Las máquinas de excavación dispondrán de elementos de protección contra vuelcos.
- Se procederá al entibado de las paredes de las zanjas siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más de 1,5 m de profundidad.
- Se comprobará el estado del terreno antes de iniciar la jornada y después de lluvia intensa.
- Se evitará el almacenamiento de tierras junto a las zanjas o agujeros de fundamentos.
- En todas las máquinas los elementos móviles estarán debidamente protegidos.
- Todos los productos químicos a utilizar (disolventes, grasas, gases o líquidos aislantes, aceites refrigerantes, pinturas, siliconas, etc.) se manipularán siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- Los armarios de alimentación eléctrica dispondrán de interruptores diferenciales y tomas de tierra.
- Se utilizarán transformadores de seguridad para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- Todo el personal deberá haber recibido una formación general de seguridad y además el personal que deba realizar trabajos en altura, formación específica en riesgos de altura
- Por trabajos en proximidad de tensión el personal que intervenga deberá haber recibido formación específica de riesgo eléctrico.
- Los vehículos utilizados para transporte de personal y mercancías estarán en perfecto estado de mantenimiento y al corriente de la ITV.
- Se montará la protección pasiva adecuada a la zona de trabajo para evitar atropellos.
- En las zonas de trabajo que se necesite se montará ventilación forzada para evitar atmósferas nocivas.
- Se colocarán válvulas antirretroceso en los manómetros y en las cañas de los soldadores.
- Las botellas o contenedores de productos explosivos se mantendrán fuera de las zonas de trabajo.
- El movimiento del material explosivo y las voladuras serán efectuados por personal especializado.
- Se observarán las distancias de seguridad con otros servicios, por lo que se requerirá tener un conocimiento previo del trazado y características de las mismas.
- Se utilizarán los equipos de iluminación que se precisen según el desarrollo y características de la obra (adicional o socorro).
- Se retirará la tensión en la instalación en que se tenga que trabajar, abriendo con un corte visible todas las fuentes de tensión, poniéndolas a tierra y en cortocircuito. Para realizar estas operaciones se utilizará el material de seguridad colectivo que se necesite.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK2815B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Sólo se restablecerá el servicio a la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando.
- Para la realización de trabajos en tensión el contratista dispondrá de:
  - o Procedimiento de trabajo específico.
  - o Material de seguridad colectivo que se necesite.
  - o Aceptación de la empresa distribuidora eléctrica del procedimiento de trabajo.
  - o Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

## 6.2 Prevención de riesgos laborales a nivel individual

El personal de obra debe disponer, con carácter general, del material de protección individual que se relaciona y que tiene la obligación de utilizar dependiendo de las actividades que realice:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada para el tipo de trabajo que se realice.
- Impermeable.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Trepadora y elementos de sujeción personal para evitar caídas entre diferentes niveles.
- Guantes de protección para golpes, cortes, contactos térmicos y contacto con sustancias químicas.
- Guantes de protección eléctrica.
- Guantes de goma, neopreno o similar para hormigonar, albañilería, etc.
- Gafas de protección para evitar deslumbramientos, molestias o lesiones oculares, en caso de:
  - o Arco eléctrico.
  - o Soldaduras y oxicorte.
  - o Proyección de partículas sólidas.
  - o Ambiente polvoriento.
- Pantalla facial.
- Orejeras y tapones para protección acústica.
- Protección contra vibraciones en brazos y piernas.
- Máscara autofiltrante trabajos con ambiente polvoriento.
- Equipos autónomos de respiración.
- Productos repelentes de insectos.
- Aparatos asusta-perros.
- Pastillas de sal (estrés térmico).

Todo el material estará en perfecto estado de uso.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

### 6.3 Prevención de riesgos de daños a terceros

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y carteles de prohibido el paso.
- Señalización de calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riesgo periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

## 7 NORMATIVA APLICABLE

En el proceso de ejecución de los trabajos deberán observarse las normas y reglamentos de seguridad vigentes. A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de la normativa aplicable:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraigon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=RYF7B7JHK282H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- Decreto de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los Trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 337/2014, 9 Mayo), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden de 12 de enero de 1998, por la que se aprueba el modelo de Libro de Incidencias en las obras de construcción.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Decreto 399/2004, de 5 de octubre de 2004, por el que se crea el registro de delegados y delegadas de prevención y el registro de comités de seguridad y salud, y se regula el depósito de las comunicaciones de designación de delegados y delegadas de prevención y constitución de los comités de seguridad y salud.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK82SH8B>

9/10  
2025

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa) LAZARO BARQUIN, PILAR

- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.
- Real Decreto 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 sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos no derogados)
- Reglamento de Aparatos a Presión, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera (TPC), sus correcciones, modificaciones y ampliaciones.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Decreto 72/2016, de 14 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Registro de Delegados de Prevención y de Comités de Seguridad y Salud y se regula el depósito de las comunicaciones de designación y constitución de los mismos
- Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. (modificada por la orden de 10 de diciembre de 1953).
- Orden de 10 diciembre de 1953 (cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden ministerial de 20 mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://coiitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK2815B>

9/10  
2025

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 LAZARO BARQUIN, PILAR

- Convenios colectivos.
- Ordenanzas municipales.
- Instrucción general de operaciones, normas y procedimientos relativos a seguridad y salud laboral de la empresa contratante.

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
 El Ingeniero Eléctrico  
 Al servicio de la empresa  
 Ecointegral Ingeniería, S.L.  
 Colegiado nº 10001  
 del Colegio Oficial de Graduados en  
 Ingeniería de la Rama Industrial,  
 Ingenieros Técnicos Industriales  
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28IHSB>

9/10  
 2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

# Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>OBJETO.....</b>  | <b>58</b> |
| <b>2</b> | <b>REGLAMENTACIÓN .....</b>   | <b>58</b> |
| <b>3</b> | <b>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN DECISIÓN 2014/955/UE) .....</b>                      | <b>59</b> |
| 3.1      | Tipos y estimación de residuos .....  | 59        |
| <b>4</b> | <b>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....</b>  | <b>62</b> |
| <b>5</b> | <b>MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.....</b>   | <b>65</b> |
| <b>6</b> | <b>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS EN LA OBRA .....</b> | <b>66</b> |
| 6.1      | Reutilización en la misma obra:.....  | 66        |
| 6.2      | Valorización en la misma obra:.....   | 66        |
| 6.3      | Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”.....   | 66        |
| <b>7</b> | <b>PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS .....</b>  | <b>66</b> |
| <b>8</b> | <b>PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>   | <b>67</b> |
| <b>9</b> | <b>PRESUPUESTO .....</b>  | <b>69</b> |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHk2g2H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 1 OBJETO

El presente documento constituye el estudio de construcción de residuos de construcción y demolición para el presente proyecto de acuerdo al artículo 4.1 del RD 105/2008.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica.

## 2 REGLAMENTACIÓN

- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.
- 2000/532/CE: Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE y a la Decisión 94/904/CE.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK28I5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Normas particulares de E-DISTRIBUCIÓN y Grupo ENEL.

### **3 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN DECISIÓN 2014/955/UE)**

#### **3.1 Tipos y estimación de residuos**

Se indican los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de RCD que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

**RCD de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCD de Nivel II.-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

En ambos casos, son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

#### **A.1.: RCD Nivel I**

| <b>1.TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b> |          |   |
|---|----------|---|
| X   | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03  |
|   | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05   |
|   | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

#### **A.2.: RCD Nivel II**

##### **RCD: Naturaleza no pétreo**

| <b>1. Asfalto</b> |          |   |
|-------------------|----------|---|
|                   | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |
| <b>2. Madera</b>  |          |   |
| X                 | 17 02 01 | Madera  |
| <b>3. Metales</b> |          |   |
|                   | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón                                    |
| X                 | 17 04 02 | Aluminio  |
|                   | 17 04 03 | Plomo   |
|                   | 17 04 04 | Zinc  |
|                   | 17 04 05 | Hierro y Acero  |
|                   | 17 04 06 | Estaño  |

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
|   | 17 04 06           | Metales Mezclados   |
| X | 17 04 11           | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                     |
|   | <b>4. Papel</b>    |   |
| X | 20 01 01           | Papel   |
|   | <b>5. Plástico</b> |   |
| X | 17 02 03           | Plástico  |
|   | <b>6. Vidrio</b>   |   |
| X | 17 02 02           | Vidrio  |
|   | <b>7. Yeso</b>     |   |
|   | 17 08 02           | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |

**RCD: Naturaleza pétreo**

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>1. Arena Grava y otros áridos</b>            |  |
|  | 01 04 08  | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07                            |
|  | 01 04 09  | Residuos de arena y arcilla  |
|  | <b>2. Hormigón</b>                              |  |
|  | 17 01 01  | Hormigón   |
|  | <b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b> |  |
|  | 17 01 02  | Ladrillos  |
|  | 17 01 03  | Tejas y materiales cerámicos   |
|  | 17 01 07  | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |
|  | <b>4. Piedra</b>                                |  |
|  | 17 09 04  | RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03   |

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>1. Basuras</b>                           |  |
|  | 20 02 01                                    | Residuos biodegradables  |
|  | 20 03 01                                    | Mezcla de residuos municipales   |
|  | <b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b> |  |
|  | 17 01 06                                    | Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (en adelante SP's) |
|  | 17 02 04                                    | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                             |
|  | 17 03 01                                    | Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla   |
|  | 17 03 03                                    | Alquitrán de hulla y productos alquitranados   |
|  | 17 04 09                                    | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas  |
|  | 17 04 10                                    | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's                                      |
|  | 17 06 01                                    | Materiales de aislamiento que contienen Amianto  |
|  | 17 06 03                                    | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                                      |
|  | 17 06 05                                    | Materiales de construcción que contienen Amianto   |
|  | 17 08 01                                    | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's  |
|  | 17 09 01                                    | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio   |
|  | 17 09 02                                    | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's  |
|  | 17 09 03                                    | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's   |
|  | 17 06 04                                    | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03  |
|  | 17 05 03                                    | Tierras y piedras que contienen SP's   |
|  | 17 05 05                                    | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas   |

|  |          |  |
|--|----------|--|
|  | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas |
|  | 15 02 02 | Absorbentes contaminados (trapos,...)                        |
|  | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)          |
|  | 16 01 07 | Filtros de aceite  |
|  | 20 01 21 | Tubos fluorescentes  |
|  | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas                                    |
|  | 16 06 03 | Pilas botón  |
|  | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado               |
|  | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices                              |
|  | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados                      |
|  | 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes                                  |
|  | 15 01 11 | Aerosoles vacíos   |
|  | 16 06 01 | Baterías de plomo  |
|  | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua                                       |
|  | 17 09 04 | RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03            |

### 3.1.1 Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

- Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
- Residuos de actividades de nueva construcción
- Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m<sup>3</sup>.

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra es la siguiente:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHkz2gH5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

| Volumen de excavación                  |  | 98,5966 m3 | 147,9 Tn |                 |                              |
|--|--|------------|----------|-----------------|------------------------------|
| <b>1. Obra civil</b>                   |  |            |          |                 |                              |
|  | Cód. LER   |            |          | <b>Cantidad</b> | <b>Unidad Precio Importe</b> |
| <b>1,1</b>                             | <b>Movimientos de tierra</b>                           |            |          | 98,5966 m3      | 2,25 221,84                  |
| 17 05 04                               | Tierras sobrantes                                      | 98,59658   | m3       |                 |                              |
|  | <i>Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)</i>       | 147,8949   | Tm       |                 |                              |
| <b>1,2</b>                             | <b>Cimentaciones</b>                                   |            |          |                 |                              |
| 17 01 01                               | Volumen total hormigón en masa                         | 0          | m3       | 0,00 m3         | 9,00 0,00                    |
|  | coeficiente de pérdida                                 | 1,050      |          |                 |                              |
|  | <i>Residuos generados</i>                              | 0,000      | m3       |                 |                              |
|  | <i>Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)</i>       | 0          | Tm       |                 |                              |
| <b>2. Montaje de las instalaciones</b> |  |            |          |                 |                              |
|  | Cód. LER   |            |          |                 |                              |
| <b>2,1</b>                             | <b>17 04 11 Cables</b>                                 |            |          | 1,60 m3         | 12,60 20,12                  |
|  | Aluminio-acero   | 1,451      | Tm       |                 |                              |
|  | cobre  | 0,000      | Tm       |                 |                              |
|  | acero y fibra óptica                                   | 0,000      | Tm       |                 |                              |
|  | coeficiente de pérdidas                                | 1,100      |          |                 |                              |
|  | <i>Residuos generados</i>                              | 1,597      | Tm       |                 |                              |
| <b>2,2</b>                             | <b>17 04 05 Hierro y acero</b>                         |            |          | 13,52 m3        | 64,56 873,16                 |
|  | Herrajes   | 12,295     | Tm       |                 |                              |
|  | Estructuras de los apoyos                              | 0,000      | Tm       |                 |                              |
|  | Picas de puesta a tierra                               | 0,000      | Tm       |                 |                              |
|  | Antivibradores   | 0,000      | Tm       |                 |                              |
|  | Coeficiente de pérdidas                                | 1,100      |          |                 |                              |
|  | <i>Residuos generados</i>                              | 13,525     | Tm       |                 |                              |
| <b>2,3</b>                             | <b>17 02 02 Vidrios</b>                                |            |          | 0,51 m3         | 51,55 26,38                  |
|  | Aisladores   | 0,465      | Tm       |                 |                              |
|  | Coeficiente de pérdidas                                | 1,100      |          |                 |                              |
|  | <i>Residuos generados</i>                              | 0,512      | Tm       |                 |                              |
| <b>2,4</b>                             | <b>17 02 03 Plásticos</b>                              |            |          | 0,02 Tm         | 51,55 1,03                   |
|  | Salvapájaros (PVC)                                     | 0,000      | Tm       |                 |                              |
|  | coeficiente pérdidas                                   | 1,050      |          |                 |                              |
|  | Láminas envolventes de accesorios y otros              | 0,020      | Tm       |                 |                              |
|  | <i>Total residuos generados</i>                        | 0,020      | Tm       |                 |                              |
| <b>2,5</b>                             | <b>20 01 01 Papel y cartón</b>                         |            |          | 0,02 m3         | 12,60 0,25                   |
|  | Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios | 0,020      | Tm       |                 |                              |
| <b>3. Residuos peligrosos</b>          |  |            |          |                 |                              |
|  | <i>Residuos generados</i>                              | 0,000      | Tm       | 0,00 m3         | 51,55 0,00                   |

#### 4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Utilización de elementos prefabricados.
- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.

- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en la obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos, en distintas fases de la obra:

**Prevención en tareas de demolición**

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

**Prevención en la adquisición de materiales**

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad necesaria a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos, la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, serán tratados de forma que se evite su deterioro y serán devueltos al proveedor.


Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

**Prevención en la Puesta en Obra**

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Proyecto ejecución LAMT

Rev. 1

|  |
|--|
|   |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN<br>VISADO : VIZA258119<br><small>http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7JHJK29H5B</small> |
| 9/10<br>2025   |
| Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR   |

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos conforme al tamaño del módulo de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.


**Prevención en el Almacenamiento en Obra**

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

|  |
|--|
|   |
| <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS<br/>INDUSTRIALES DE ARAGÓN<br/>VISADO : VIZA258119<br/><a href="http://cofiaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B">http://cofiaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B</a></p> |
| <p>9/10<br/>2025</p>   |
| <p>Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br/>Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR</p>   |

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se pueden producir percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y elementos retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

## 5 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los RCD deberán separarse, para facilitar su valoración posterior, en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| <b>Hormigón</b>                   | <b>80,00 T</b> |
| <b>Ladrillos,tejas, cerámicos</b> | <b>40,00 T</b> |
| <b>Metales</b>                    | <b>2,00 T</b>  |
| <b>Madera</b>                     | <b>1,00 T</b>  |
| <b>Vidrio</b>                     | <b>1,00 T</b>  |
| <b>Plásticos</b>                  | <b>0,50 T</b>  |
| <b>Papel y cartón</b>             | <b>0,50 T</b>  |

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de RCD externa a la obra.

## **6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS EN LA OBRA**

### **6.1 Reutilización en la misma obra:**

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento.

Se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, etc.

### **6.2 Valorización en la misma obra:**

Son operaciones de deconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. Son imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

### **6.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”**

El tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra se realizará a través de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada para la gestión de los mismos.


## **7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS**

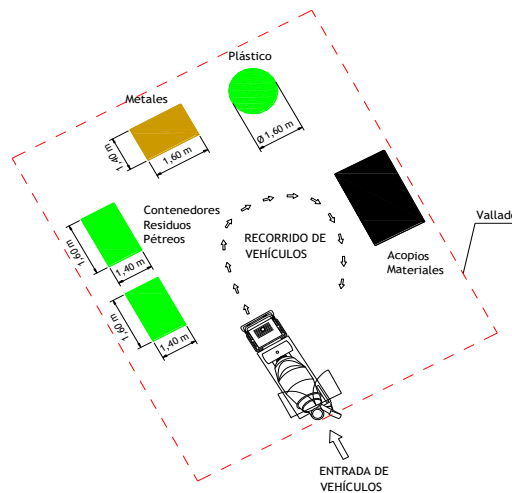
Se aportan los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección de la obra.

Para una correcta gestión de los RCD generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:

|   |  |
|---|--|
| <b>COGITIAR</b>   |  |
|    |  |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN   |  |
| VISADO : VIZA258119   |  |
| <a href="http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHk2g2H5B">http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHk2g2H5B</a> |  |
| 9/10  | 2025   |
| Profesional   | Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>LAZARO BARQUIN, PILAR |



## 8 PLIEGO DE CONDICIONES

### Con carácter General:

Se trata de prescripciones generales a considerar i en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra.

### Gestión de RCD

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones.

### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### Con carácter Particular:


Se trata de prescripciones particulares a tener en cuenta durante la ejecución de la obra (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)6



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK828H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.<br/>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.</p>  |   |
|  | <p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup> contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>   |  |
|  | <p>El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.</p>  |   |
|  | <p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor, envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>   | <p>INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p>   |
|  | <p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>  |   |
|  | <p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>  |   |
|  | <p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.<br/>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p> | <p>9/10<br/>15/6</p>  |
|  | <p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>   | <p>Habilitación Profesional</p>   |
|  | <p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>   | <p>10001 (al servicio de la empresa)</p>  |
|  | <p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>  |   |
|  | <p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>  |   |
|  | <p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p>   |   |
|  | <p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales</p>  |   |

## 9 PRESUPUESTO

| 1. Obra civil                   |          |  |                 | Cantidad  | Unidad      | Precio    | Importe        |
|---------------------------------|----------|--|-----------------|-----------|-------------|-----------|----------------|
| Cód. LER                        |          |  |                 |           |             |           |                |
| <b>1,1</b>                      |          | <b>Movimientos de tierra</b>                           |                 | 98,5966   | m3          | 2,25      | 221,84         |
|                                 | 17 05 04 | Tierras sobrantes                                      | 98,59658        | m3        |             |           |                |
|                                 |          | <i>Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)</i>       | <i>147,8949</i> | <i>Tm</i> |             |           |                |
| <b>1,2</b>                      |          | <b>Cimentaciones</b>                                   |                 |           |             |           |                |
|                                 | 17 01 01 | Volumen total hormigón en masa                         | 0               | m3        | 0,00 m3     | 9,00      | 0,00           |
|                                 |          | coeficiente de pérdida                                 | 1,050           |           |             |           |                |
|                                 |          | <i>Residuos generados</i>                              | <i>0,000</i>    | <i>m3</i> |             |           |                |
|                                 |          | <i>Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)</i>       | <i>0</i>        | <i>Tm</i> |             |           |                |
| 2. Montaje de las instalaciones |          |  |                 |           |             |           |                |
| Cód. LER                        |          |  |                 |           |             |           |                |
| <b>2,1</b>                      | 17 04 11 | <b>Cables</b>  |                 | 1,60      | m3          | 12,60     | 20,12          |
|                                 |          | Aluminio-acero   | 1,451           | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | cobre  | 0,000           | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | acero y fibra óptica                                   | 0,000           | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | coeficiente de pérdidas                                | 1,100           |           |             |           |                |
|                                 |          | <i>Residuos generados</i>                              | <i>1,597</i>    | <i>Tm</i> |             |           |                |
| <b>2,2</b>                      | 17 04 05 | <b>Hierro y acero</b>                                  |                 | 13,52     | m3          | 64,56     | 873,16         |
|                                 |          | Herrajes   | 12,295          | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | Estructuras de los apoyos                              | 0,000           | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | Picas de puesta a tierra                               | 0,000           | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | Antivibradores   | 0,000           | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | Coeficiente de pérdidas                                | 1,100           |           |             |           |                |
|                                 |          | <i>Residuos generados</i>                              | <i>13,525</i>   | <i>Tm</i> |             |           |                |
| <b>2,3</b>                      | 17 02 02 | <b>Vidrios</b>   |                 | 0,51      | m3          | 51,55     | 26,38          |
|                                 |          | Aisladores   | 0,465           | Tm        | 0,51 m3     | 51,55     | 26,38          |
|                                 |          | Coeficiente de pérdidas                                | 1,100           |           |             |           |                |
|                                 |          | <i>Residuos generados</i>                              | <i>0,512</i>    | <i>Tm</i> |             |           |                |
| <b>2,4</b>                      | 17 02 03 | <b>Plásticos</b>                                       |                 | 0,02      | Tm          | 51,55     | 1,03           |
|                                 |          | Salvapájaros (PVC)                                     | 0,000           | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | coeficiente pérdidas                                   | 1,050           |           |             |           |                |
|                                 |          | Láminas envolventes de accesorios y otros              | 0,020           | Tm        |             |           |                |
|                                 |          | <i>Total residuos generados</i>                        | <i>0,020</i>    | <i>Tm</i> |             |           |                |
| <b>2,5</b>                      | 20 01 01 | <b>Papel y cartón</b>                                  |                 | 0,02      | m3          | 12,60     | 0,25           |
|                                 |          | Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios | 0,020           | Tm        |             |           |                |
| 3. Residuos peligrosos          |          |  |                 |           |             |           |                |
|                                 |          | <i>Residuos generados</i>                              | <i>0,000</i>    | <i>Tm</i> | <i>0,00</i> | <i>m3</i> | <i>51,55</i>   |
|                                 |          |  |                 |           |             |           | <i>0,00</i>    |
| <b>Total Residuos generados</b> |          |  |                 |           |             |           | <b>1142,78</b> |

\*\* Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
El Ingeniero Eléctrico  
Al servicio de la empresa  
Ecointegral Ingeniería, S.L.  
Colegiado nº 10001  
del Colegio Oficial de Graduados en  
Ingeniería de la Rama Industrial,  
Ingenieros Técnicos Industriales  
y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHKE2815B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Presupuesto

---

- 1 PRESUPUESTO BASE.....71
- 2 PRESUESTO GENERAL.....72
- 3 PRESUPUESTO DE PARTE AFECTADA DE DOMINIO PUBLICO ...73



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87UHK828IHSB>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

# 1 PRESUPUESTO BASE

| LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN |   |           |            |                     |
|---------------------------|---|-----------|------------|---------------------|
| Unidad                    | Descripción   | Medición  | Precio (€) | Importe (€)         |
| UD                        | APOYO METÁLICO C 2000 16 ZONA A ó B                               | 8,00      | 807,77     | 6.462,16            |
| UD                        | APOYO METÁLICO C 2000 20 ZONA A ó B                               | 31,00     | 841,00     | 26.071,00           |
| KG                        | MONTAJE AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (KG)                           | 32.128,00 | 2,88       | 92.528,64           |
| KG                        | MONTAJE ARMADO TRIANGULAR (POR KG)                                | 714,00    | 2,24       | 1.599,36            |
| KG                        | MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)                               | 1.430,00  | 1,28       | 1.830,40            |
| UD                        | SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO<=4500daN                          | 22,00     | 32,08      | 705,76              |
| UD                        | SEMICRUCETA 1,75m ZONA A ó B APOYO<4500d                          | 78,00     | 65,00      | 5.070,00            |
| UD                        | UD COLOCACION BALIZA PROTECCION AVIFAUNA (HASTA 50 UDS)           | 50,00     | 83,20      | 4.160,00            |
| UD                        | UD COLOCACION BALIZA PROTECCION AVIFAUNA (DESDE 50 HASTA 200 UDS) | 200,00    | 77,76      | 15.552,00           |
| UD                        | UD COLOCACION BALIZA PROTECCION AVIFAUNA (SUPERIOR 200 UDS)       | 157,00    | 75,20      | 11.806,40           |
| UD                        | CONJUNTO POLIM AMARRE < 180                                       | 74,00     | 140,80     | 10.419,20           |
| UD                        | POLIM COMPL.FASE CENTRAL <180                                     | 17,00     | 40,32      | 685,44              |
| UD                        | CONJUNTO POLIM.SUSPENSION <180                                    | 2,00      | 120,64     | 241,28              |
| UD                        | AISLADOR POLIMÉRICO CS70EB 125/555 HASTA 24 KV                    | 6,00      | 20,61      | 123,66              |
| UD                        | AISLADOR POLIMERIC CS70EB 170/1250-1150                           | 222,00    | 100,00     | 22.200,00           |
| ML                        | TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180                                | 4.079,00  | 7,68       | 31.326,72           |
| KG                        | CONDUCTOR 94-AL1/22-ST1A(COD.ANT.LA-110)                          | 1.766,21  | 1,76       | 3.108,52            |
| ML                        | CABLE CU DESNUDO 50 mm2   | 351,00    | 3,47       | 1.217,97            |
| UD                        | PICA AC-CU 14,6 MM 2 M LONG.LISA                                  | 39,00     | 5,00       | 195,00              |
| UD                        | PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL                                       | 39,00     | 190,08     | 7.413,12            |
| UD                        | PLACA RIESGO ELECTRICO AE-21                                      | 39,00     | 4,80       | 187,20              |
| UD                        | ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT                           | 1,00      | 320,00     | 320,00              |
| UD                        | COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR                           | 1,00      | 95,36      | 95,36               |
| UD                        | MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA                             | 1,00      | 187,84     | 187,84              |
| UD                        | DESMONTAJE POSTE MADERA MT  | 94,00     | 152,00     | 14.288,00           |
| UD                        | APERTURA DE PUENTES EN APOYO EXISTENTE                            | 2,00      | 300,00     | 600,00              |
| ML                        | DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE                            | 4.080,00  | 4,48       | 18.278,40           |
| UD                        | 6707351 PROT AVIF KIT AIS SUSP GS1-GS2                            | 22,00     | 188,76     | 4.152,72            |
| UD                        | FORRADO AVIFAUNA APOYO  | 39,00     | 266,24     | 10.383,36           |
| UD                        | TRATAMIENTO APOYOS DE MADERA CREOSOTADA                           | 94,00     | 178,56     | 16.784,64           |
| <b>TOTAL PARCIAL LAMT</b> |   |           |            | <b>307.994,15 €</b> |
| Ud                        | GESTIÓN DE RESIDUOS   |           |            | <b>1.142,78 €</b>   |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO</b>  |   |           |            | <b>309.136,93 €</b> |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

9/10  
2025

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional: LIZARO BARQUIN, PILAR

## 2 PRESUESTO GENERAL

| PRESUPUESTO GENERAL                |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Denominación                       | Importe (€)       |
| SUMA TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN   | 309.136,93        |
| GASTOS PROYECTO,CFO Y COORDINACIÓN | 1.300,00          |
| TRAMITACIÓN                        | 350,00            |
| <b>Total</b>                       | <b>310.786,93</b> |

El presente presupuesto asciende a la cantidad de “TRESCIENTOS DIEZ MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS DE EURO”.

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
 El Ingeniero Eléctrico  
 Al servicio de la empresa  
 Ecointegral Ingeniería, S.L.  
 Colegiado nº 10001  
 del Colegio Oficial de Graduados en  
 Ingeniería de la Rama Industrial,  
 Ingenieros Técnicos Industriales  
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://coiitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28IHSB>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

### 3 PRESUPUESTO DE PARTE AFECTADA DE DOMINIO PUBLICO

| AYUNTAMIENTO DE PEÑAS DE RIGLOS |   |           |            |                   |
|---------------------------------|---|-----------|------------|-------------------|
| Unidad                          | Descripción                             | Medición  | Precio (€) | Importe (€)       |
| KG                              | MONTAJE AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (KG) | 32.128,00 | 2,88       | 92.528,64         |
| UD                              | PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL             | 39,00     | 190,08     | 7.413,12          |
| UD                              | DESMONTAJE POSTE MADERA MT              | 94,00     | 152,00     | 14.288,00         |
| UD                              | GESTIÓN DE RESIDUOS                     | 1,00      | 1.142,78   | 1.142,78          |
| <b>Total</b>                    |   |           |            | <b>115.372,54</b> |

Este presupuesto de Obra Civil a realizar por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., está incluido en el presupuesto de Ejecución Material del apartado 1.

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
 El Ingeniero Eléctrico  
 Al servicio de la empresa  
 Ecointegral Ingeniería, S.L.  
 Colegiado nº 10001  
 del Colegio Oficial de Graduados en  
 Ingeniería de la Rama Industrial,  
 Ingenieros Técnicos Industriales  
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28H5B>

9/10  
2025

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 LAZARO BARQUIN, PILAR

## Planos

---

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.01. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (1)
- 2.02. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (2)
- 2.03. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (3)
- 2.04. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (4)
- 2.05. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (5)
- 2.06. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (6)
- 3.01. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO PREVISTO (1)
- 3.02. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO PREVISTO (2)
- 3.03. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO PREVISTO (3)
- 3.04. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO PREVISTO (4)
- 3.05. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO PREVISTO (5)
- 3.06. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO PREVISTO (6)
- 4.01. PLANO PERFIL LONGITUDINAL
- 4.02. CRUZAMIENTO CHE
- 4.03. CRUZAMIENTO INAGA
5. DETALLE DE CIMENTACIONES
6. DETALLE CADENAS DE AISLADORES
7. DETALLE PUESTA A TIERRA DE APOYOS FRECUENTADOS/NO FRECUENTADOS
8. APLICACIÓN REAL DECRETO 1432/2008. PROVINCIA DE HUESCA
9. MEDIDAS CONTRA LA ELECTROCUCIÓN PARA PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28IHSB>

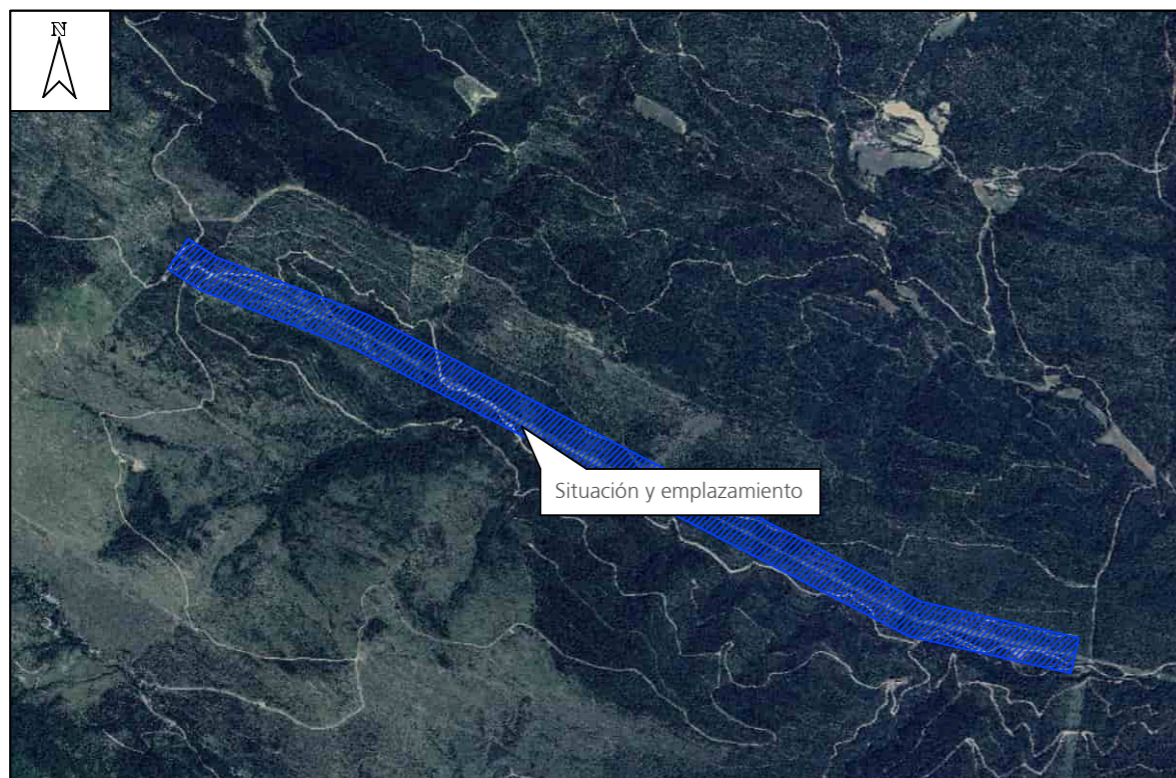
9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Plano de situación general  
Sin escala



Plano de situación instalación  
Sin escala



| Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación |         |           |      |
|---|---------|-----------|------|
| Ubicación                                   | X       | Y         | Huso |
| Ap. exist. N°203 S64279                     | 673.075 | 4.702.672 | 30   |
| Ap. exist. N°108 S64206                     | 676.777 | 4.701.014 | 30   |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

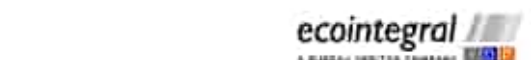
DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

e-distribución

TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



PLANO N°: 01  
ESCALA: Indicada  
VERSIÓN: 1  
FECHA: Octubre 2025

  
Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=ZB7YB7UHK628H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



**LEYENDA:**

- L.A.M.T a dismantelar "SOS" 10 kV conductor LA-30
- L.A.M.T existente "SOS" 10 kV conductor LA-30
- X Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo madera a dismantelar
- Apoyo madera existente



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

**DESTINATARIO DEL PROYECTO:**

**EMPLAZAMIENTO:** Polígono rural 1  
**DIRECCIÓN:** Polígono rural 1  
**MUNICIPIO:** Las Peñas de Riglos

**TÍTULO PLANO:** Planta general.  
Estado a dismantelar (P1)

**TIPOLOGÍA:** LAMT  
**PROMOTOR:** EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

**Pilar Lázaro Barquin**  
 Ingeniero Eléctrico  
 COL. Nº 10.001

**PLANO Nº:** 02.01  
**ESCALA:** 1:2000  
**VERSIÓN:** 1  
**FECHA:** Octubre 2025



Apoyo a retirar Nº187

Apoyo a retirar Nº186

Apoyo a retirar Nº185

Apoyo a retirar Nº184

Apoyo a retirar Nº183

Apoyo a retirar Nº182

Apoyo a retirar Nº181

Apoyo a retirar Nº180

Apoyo a retirar Nº179

Apoyo a retirar Nº178

Apoyo a retirar Nº177

Pol 1 Pcl 9004

Apoyo a retirar Nº176

Apoyo a retirar Nº175

Apoyo a retirar Nº174

Apoyo a retirar Nº173

Apoyo a retirar Nº172

Apoyo a retirar Nº171

Apoyo a retirar Nº170

Apoyo a retirar Nº169

Pol 1 Pcl 1

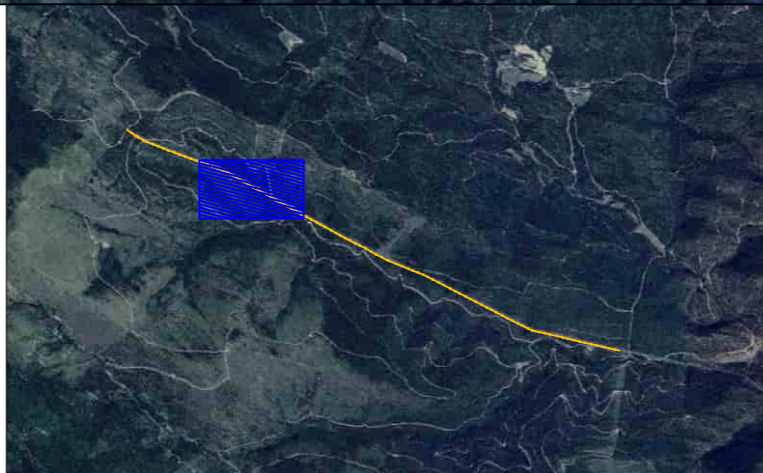
### Descripcion de apoyos a desmantelar e implicados

| Numero | Tipologia | Coordenadas UTM 30 |         |
|--------|-----------|--------------------|---------|
|        |           | X                  | Y       |
| 169    | P.M.      | 674381             | 4702039 |
| 170    | P.M.      | 674342             | 4702062 |
| 171    | P.M.      | 674307             | 4702082 |
| 172    | P.M.      | 674285             | 4702094 |
| 173    | P.M.      | 674224             | 4702130 |
| 174    | P.M.      | 674188             | 4702151 |
| 175    | P.M.      | 674151             | 4702169 |
| 176    | P.M.      | 674120             | 4702189 |
| 177    | P.M.      | 674062             | 4702219 |
| 178    | P.M.      | 674022             | 4702239 |
| 179    | P.M.      | 673986             | 4702261 |
| 180    | P.M.      | 673951             | 4702281 |
| 181    | P.M.      | 673907             | 4702308 |
| 182    | P.M.      | 673873             | 4702328 |
| 183    | P.M.      | 673834             | 4702351 |
| 184    | P.M.      | 673792             | 4702366 |
| 185    | P.M.      | 673751             | 4702383 |
| 186    | P.M.      | 673716             | 4702396 |
| 187    | P.M.      | 673675             | 4702412 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

#### LEYENDA:

- L.A.M.T a desmantelar "SOS" 10 kV conductor LA-30
- Apoyo madera a desmantelar
- Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

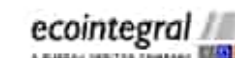
#### DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

TÍTULO PLANO: Planta general.  
Estado a desmantelar (P2)

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 02.02

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

COGITAR

INSTITUTO ARAGONÉS DE INGENIEROS TÉCNICOS

INDUSTRIAL E.S. ARAGÓN

Nº 10.001

9/10

2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)

Profesional LÁZARO BARQUIN P.I.R.



Apoyo a retirar N°170

Apoyo a retirar N°169

Apoyo a retirar N°168

Apoyo a retirar N°167

Apoyo a retirar N°166

Apoyo a retirar N°165

Apoyo a retirar N°164

Apoyo a retirar N°163

Apoyo a retirar N°162

Apoyo a retirar N°161

Apoyo a retirar N°160

Apoyo a retirar N°159

Apoyo a retirar N°158

Apoyo a retirar N°157

Apoyo a retirar N°156

Apoyo a retirar N°155

Apoyo a retirar N°154

Apoyo a retirar N°153

Apoyo a retirar N°152

Apoyo a retirar N°151

Pol 1  
Pcl 1

### Descripción de apoyos a desmantelar e implicados

| Numero | Tipología | Coordenadas UTM 30 |         |
|--------|-----------|--------------------|---------|
|        |           | X                  | Y       |
| 151    | P.M.      | 675039             | 4701690 |
| 152    | P.M.      | 675025             | 4701695 |
| 153    | P.M.      | 674987             | 4701716 |
| 154    | P.M.      | 674946             | 4701735 |
| 155    | P.M.      | 674910             | 4701756 |
| 156    | P.M.      | 674866             | 4701805 |
| 157    | P.M.      | 674822             | 4701805 |
| 158    | P.M.      | 674789             | 4701821 |
| 159    | P.M.      | 674752             | 4701840 |
| 160    | P.M.      | 674714             | 4701860 |
| 161    | P.M.      | 674675             | 4701880 |
| 162    | P.M.      | 674645             | 4701897 |
| 163    | P.M.      | 674605             | 4701919 |
| 164    | P.M.      | 674560             | 4701944 |
| 165    | P.M.      | 674522             | 4701964 |
| 166    | P.M.      | 674499             | 4701977 |
| 167    | P.M.      | 674457             | 4702000 |
| 168    | P.M.      | 674419             | 4702021 |
| 169    | P.M.      | 674381             | 4702039 |
| 170    | P.M.      | 674342             | 4702062 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

#### LEYENDA:

- L.A.M.T a desmantelar "SOS" 10 kV conductor LA-30
- Apoyo madera a desmantelar
- Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

TÍTULO PLANO: Planta general.  
Estado a desmantelar (P3)

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.03

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS EN ENERGÍAS ELÉCTRICAS DE ESPAÑA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAS PEÑAS DE RIGLOS  
 MADRID - VIZA 150118  
 http://colibri.com/colibrionline/index.php?option=com\_content&view=article&id=27:informacion-general





Apoyo a retirar N°138

Apoyo a retirar N°137

Apoyo a retirar N°136

Apoyo a retirar N°135

Apoyo a retirar N°134

Apoyo a retirar N°133

Apoyo a retirar N°132

Apoyo a retirar N°131

Pol 1  
Pcl 1

Apoyo a retirar N°130

Apoyo a retirar N°129

Apoyo a retirar N°128

Apoyo a retirar N°127

Apoyo a retirar N°126

Apoyo a retirar N°125

Apoyo a retirar N°123

Apoyo a retirar N°122

Apoyo a retirar N°121

Apoyo a retirar N°124

Apoyo a retirar N°120

### Descripcion de apoyos a dismantlar e implicados

| Numero | Tipologia | Coordenadas UTM 30 |         |
|--------|-----------|--------------------|---------|
|        |           | X                  | Y       |
| 120    | P.M.      | 676250             | 4701136 |
| 121    | P.M.      | 676212             | 4701145 |
| 122    | P.M.      | 676167             | 4701154 |
| 123    | P.M.      | 676137             | 4701161 |
| 124    | P.M.      | 676118             | 4701166 |
| 125    | P.M.      | 676088             | 4701180 |
| 126    | P.M.      | 676043             | 4701202 |
| 127    | P.M.      | 676014             | 4701216 |
| 128    | P.M.      | 675969             | 4701239 |
| 129    | P.M.      | 675931             | 4701258 |
| 130    | P.M.      | 675893             | 4701278 |
| 131    | P.M.      | 675849             | 4701301 |
| 132    | P.M.      | 675811             | 4701321 |
| 133    | P.M.      | 675777             | 4701339 |
| 134    | P.M.      | 675739             | 4701358 |
| 135    | P.M.      | 675694             | 4701381 |
| 136    | P.M.      | 675654             | 4701402 |
| 137    | P.M.      | 675617             | 4701421 |
| 138    | P.M.      | 675573             | 4701443 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

#### LEYENDA:

- L.A.M.T a dismantlar "SOS" 10 kV conductor LA-30
- Apoyo madera a dismantlar
- Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

TÍTULO PLANO: Planta general.  
Estado a dismantlar (P5)

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.05

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

COLLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON  
 VISADO: VZ.A.2521.19  
 9/10/2025  
 Profesión: Ingeniería Técnica de Instalaciones  
 Colección: 1001 (al servicio de la empresa)



**Descripcion de apoyos a dismantlar e implicados**

| Numero | Tipologia | Coordenadas UTM 30 |         |
|--------|-----------|--------------------|---------|
|        |           | X                  | Y       |
| 107    | T.M.      | 676855             | 4700997 |
| 108    | T.M.      | 676777             | 4701014 |
| 109    | P.M.      | 676737             | 4701023 |
| 110    | P.M.      | 676693             | 4701033 |
| 111    | P.M.      | 676651             | 4701042 |
| 112    | P.M.      | 676605             | 4701053 |
| 113    | P.M.      | 676561             | 4701063 |
| 114    | P.M.      | 676517             | 4701073 |
| 115    | P.M.      | 676476             | 4701082 |
| 116    | P.M.      | 676431             | 4701093 |
| 117    | P.M.      | 676388             | 4701103 |
| 118    | P.M.      | 676346             | 4701113 |
| 119    | P.M.      | 676303             | 4701124 |
| 120    | P.M.      | 676250             | 4701136 |
| 121    | P.M.      | 676212             | 4701145 |
| 122    | P.M.      | 676167             | 4701154 |
| 123    | P.M.      | 676137             | 4701161 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

**LEYENDA:**

- L.A.M.T a dismantlar "SOS" 10 kV conductor LA-30
- L.A.M.T existente "SOS" 10 kV conductor LA-30
- Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo madera a dismantlar
- Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

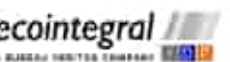
DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
 DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
 MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

TÍTULO PLANO: Planta general.  
 Estado a dismantlar (P6)

TIPOLOGÍA: LAMT  
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Pilar Lázaro Barquin  
 Ingeniero Eléctrico  
 COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 02.06

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

COLECCIÓN OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO Nº: VIZAR258119  
 9/10/2025  
 Profesional Lázaro Barquin, Pilar  
 Colección 10001 (al servicio de la empresa)



| Descripción de apoyos a instalar e implicados |         |           |                    |         |
|---|---------|-----------|--------------------|---------|
| Numero  | Función | Tipología | Coordenadas UTM 30 |         |
|   |         |           | X                  | Y       |
| 143   | AL-ANC  | C-2000-20 | 673599             | 4702439 |
| 144   | AL-ANC  | C-2000-20 | 673453             | 4702495 |
| 145   | AL-ANC  | C-2000-20 | 673346             | 4702535 |
| 146   | AN-ANC  | C-2000-20 | 673198             | 4702592 |
| 147   | AL-ANC  | C-2000-20 | 673112             | 4702648 |
| 203   |         | T.M.      | 673075             | 4702672 |
| 204   |         | P.M.      | 673035             | 4702700 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 MSADO: VIZA258119  
 http://colitiara.org e-visado@colitiara.org  
 VIZA258119  
 9.10.2025  
 Profesional  
 Habilitación  
 COGITIAR

**LEYENDA:**

- L.A.M.T a instalar "SOS" 10 kV conductor LA-110
- L.A.M.T existente "SOS" 10 kV conductor LA-30
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a instalar
- Apoyo madera existente



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

**e-distribución**

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
 DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
 MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

TÍTULO PLANO: Planta general.  
 Estado a instalar (P1)

TIPOLOGÍA: LAMT  
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

**ecointegral**  
 S. BARRIO INGENIEROS ENGENYERS

*Pilar Lázaro Barquin*  
 Ingeniero Eléctrico  
 COL. N° 10.001

PLANO N°: 03.01  
 ESCALA: 1:2000  
 VERSIÓN: 1  
 FECHA: Octubre 2025



Apoyo a instalar N°142

Apoyo a instalar N°141

Apoyo a instalar N°140

Apoyo a instalar N°139

Apoyo a instalar N°138

Pol 1  
Pcl 1

Apoyo a instalar N°137

Pol 1  
Pcl 9004

Apoyo a instalar N°136

Apoyo a instalar N°135




Apoyo a instalar N°134

### Descripcion de apoyos a instalar e implicados

| Numero | Función | Tipologia | Coordenadas UTM 30 |         |
|--------|---------|-----------|--------------------|---------|
|        |         |           | X                  | Y       |
| 134    | AN-ANC  | C-2000-20 | 674417             | 4702021 |
| 135    | AL-ANC  | C-2000-20 | 674335             | 4702067 |
| 136    | AL-AM   | C-2000-16 | 674210             | 4702137 |
| 137    | AL-ANC  | C-2000-20 | 674083             | 4702209 |
| 138    | AL-ANC  | C-2000-16 | 673940             | 4702289 |
| 139    | AL-AM   | C-2000-16 | 673882             | 4702322 |
| 140    | AN-ANC  | C-2000-20 | 673828             | 4702352 |
| 141    | AL-AM   | C-2000-16 | 673782             | 4702370 |
| 142    | AL-ANC  | C-2000-20 | 673748             | 4702383 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

#### LEYENDA:

-  L.A.M.T a instalar "SOS" 10 kV conductor LA-110
-  Apoyo metálico de celosía a instalar
-  Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

#### DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

TÍTULO PLANO: Planta general.  
Estado a instalar (P2)

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 03.02

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

CCGIBP  
 INSTITUTO DE PERITOS EN INGENIEROS TÉCNICOS  
 JUNTA RIARIES JERAGON  
 MISAÑO - VIZARRA 119  
 Calle de la Universidad, 119 - 50001 Zaragoza - España  
 T. 976 34 42 00 - F. 976 34 42 01  
 9/10  
 2025  
 Habilitación Coleg. 10001 (al servicio del público)  
 Profesional LÁZARO BARQUIN PILAR



Apoyo a instalar N°135

Apoyo a instalar N°134

Apoyo a instalar N°133

Apoyo a instalar N°132

Apoyo a instalar N°131

Apoyo a instalar N°130

Apoyo a instalar N°129

Apoyo a instalar N°128

Apoyo a instalar N°127

Apoyo a instalar N°126

Pol 1  
Pcl 1

Descripción de apoyos a instalar e implicados

| Numero | Función | Tipología | Coordenadas UTM 30 |         |
|--------|---------|-----------|--------------------|---------|
|        |         |           | X                  | Y       |
| 126    | AN-ANC  | C-2000-20 | 675035             | 4701691 |
| 127    | AL-ANC  | C-2000-20 | 674918             | 4701753 |
| 128    | AL-AM   | C-2000-16 | 674829             | 4701801 |
| 129    | AL-AM   | C-2000-20 | 674779             | 4701827 |
| 130    | AL-AM   | C-2000-20 | 674631             | 4701907 |
| 131    | AL-ANC  | C-2000-16 | 674569             | 4701940 |
| 132    | AL-AM   | C-2000-20 | 674537             | 4701957 |
| 133    | AL-AM   | C-2000-20 | 674488             | 4701983 |
| 134    | AN-ANC  | C-2000-20 | 674417             | 4702021 |
| 135    | AL-ANC  | C-2000-20 | 674335             | 4702067 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

LEYENDA:

- L.A.M.T a instalar "SOS" 10 kV conductor LA-110
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

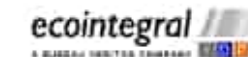
DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

TÍTULO PLANO: Planta general.  
Estado a instalar (P3)

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 03.03

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE ENGENNEROS DE ENGENNERIA INDUSTRIAL DE ARAGON  
MONTAÑANO VIZA ESC 110  
C/ S. J. B. 1000  
Tel: 978 31 11 11  
Fax: 978 31 11 11  
www.colingenieros.es



COGITAR  
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO: VIZA268119  
 http://colindiaragon.es/visado/ver/Visado/CS/Aspx/CSVZ/178/ARAGONES

9/10  
 2025  
 Habilidad en el Colegio de Peritos Industriales de Aragón  
 Profesional La Peñas de Riglos

| Descripción de apoyos a instalar e implicados |         |           |                    |         |
|---|---------|-----------|--------------------|---------|
| Numero  | Función | Tipología | Coordenadas UTM 30 |         |
|   |         |           | X                  | Y       |
| 119   | AL-AM   | C-2000-20 | 675654             | 4701403 |
| 120   | AL-AM   | C-2000-20 | 675566             | 4701449 |
| 121   | AN-AM   | C-2000-20 | 675454             | 4701507 |
| 122   | AL-AM   | C-2000-16 | 675374             | 4701548 |
| 123   | AN-ANC  | C-2000-20 | 675299             | 4701586 |
| 124   | AL-SU   | C-2000-20 | 675211             | 4701620 |
| 125   | AL-AM   | C-2000-20 | 675126             | 4701654 |
| 126   | AN-ANC  | C-2000-20 | 675035             | 4701691 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

**LEYENDA:**

- L.A.M.T a instalar "SOS" 10 kV conductor LA-110
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

**DESTINATARIO DEL PROYECTO:**

**EMPLAZAMIENTO:** Polígono rural 1  
**DIRECCIÓN:** Polígono rural 1  
**MUNICIPIO:** Las Peñas de Riglos

**TÍTULO PLANO:** Planta general.  
Estado a instalar (P4)

**TIPOLOGÍA:** LAMT  
**PROMOTOR:** EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

**ecointegral**  
 e-distribución

**Pilar Lázaro Barquin**  
 Ingeniero Eléctrico  
 COL. Nº 10.001

**PLANO Nº:** 03.04  
**ESCALA:** 1:2000  
**VERSIÓN:** 1  
**FECHA:** Octubre 2025



Apoyo a instalar N°120

Apoyo a instalar N°119

Apoyo a instalar N°118

Apoyo a instalar N°117

Apoyo a instalar N°116

Apoyo a instalar N°115

Apoyo a instalar N°114

Apoyo a instalar N°113

Pol 1  
Pcl 1

**Descripción de apoyos a instalar e implicados**

| Numero | Función | Tipología | Coordenadas UTM 30 |         |
|--------|---------|-----------|--------------------|---------|
|        |         |           | X                  | Y       |
| 113    | AL-ANC  | C-2000-20 | 676255             | 4701134 |
| 114    | AN-AM   | C-2000-20 | 676118             | 4701165 |
| 115    | AL-AM   | C-2000-20 | 676020             | 4701215 |
| 116    | AL-ANC  | C-2000-20 | 675944             | 4701254 |
| 117    | AN-AM   | C-2000-20 | 675859             | 4701297 |
| 118    | AL-SU   | C-2000-20 | 675723             | 4701367 |
| 119    | AL-AM   | C-2000-20 | 675654             | 4701403 |
| 120    | AL-AM   | C-2000-20 | 675566             | 4701449 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

**LEYENDA:**

- L.A.M.T a instalar "SOS" 10 kV conductor LA-110
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA TECNOLÓGICA DE LA LAMT "SOS" DE 10 KV ENTRE LOS SECCIONADORES S64279 Y S64206, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

**DESTINATARIO DEL PROYECTO:**

**e-distribución**

**EMPLAZAMIENTO:** Polígono rural 1  
**DIRECCIÓN:** Polígono rural 1  
**MUNICIPIO:** Las Peñas de Riglos

**TÍTULO PLANO:** Planta general.  
Estado a instalar (P5)

**TIPOLOGÍA:** LAMT  
**PROMOTOR:** EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 03.05

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

COLLEGIU OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON  
 VISADO: VIZA25/19  
 9/10/2025  
 Profesional nº 1001 (en servicio de la empresa)  
 JUN. 2019








**Descripcion de apoyos a instalar e implicados**

| Numero | Función | Tipologia | Coordenadas UTM 30 |         |
|--------|---------|-----------|--------------------|---------|
|        |         |           | X                  | Y       |
| 107    |         | T.M.      | 676855             | 4700997 |
| 108    |         | T.M.      | 676777             | 4701014 |
| 109    | AL-ANC  | C-2000-20 | 676734             | 4701024 |
| 110    | AL-AM   | C-2000-20 | 676633             | 4701047 |
| 111    | AL-AM   | C-2000-20 | 676491             | 4701079 |
| 112    | AL-SU   | C-2000-20 | 676353             | 4701111 |
| 113    | AL-ANC  | C-2000-20 | 676255             | 4701134 |

\*Coordenadas no aptas para replanteo

**LEYENDA:**

-  L.A.M.T a instalar "SOS" 10 kV conductor LA-110
-  L.A.M.T existente "SOS" 10 kV conductor LA-30
-  Apoyo metálico de celosía existente
-  Apoyo metálico de celosía a instalar
-  Cruzamiento Confederación Hidrográfica del Ebro



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



**EMPLAZAMIENTO:** Polígono rural 1  
**DIRECCIÓN:** Polígono rural 1  
**MUNICIPIO:** Las Peñas de Riglos

**TÍTULO PLANO:** Planta general.  
Estado a instalar (P6)

**TIPOLOGÍA:** LAMT  
**PROMOTOR:** EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.





Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 03.06

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

COGITAR  
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO: WZA258119  
 http://cogitaragon.es/visado/new/panelCv.aspx?CSV=RTYREUJ...  
 9/10  
 2025  
 Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Provisional. Lázaro Barquin, Pilar

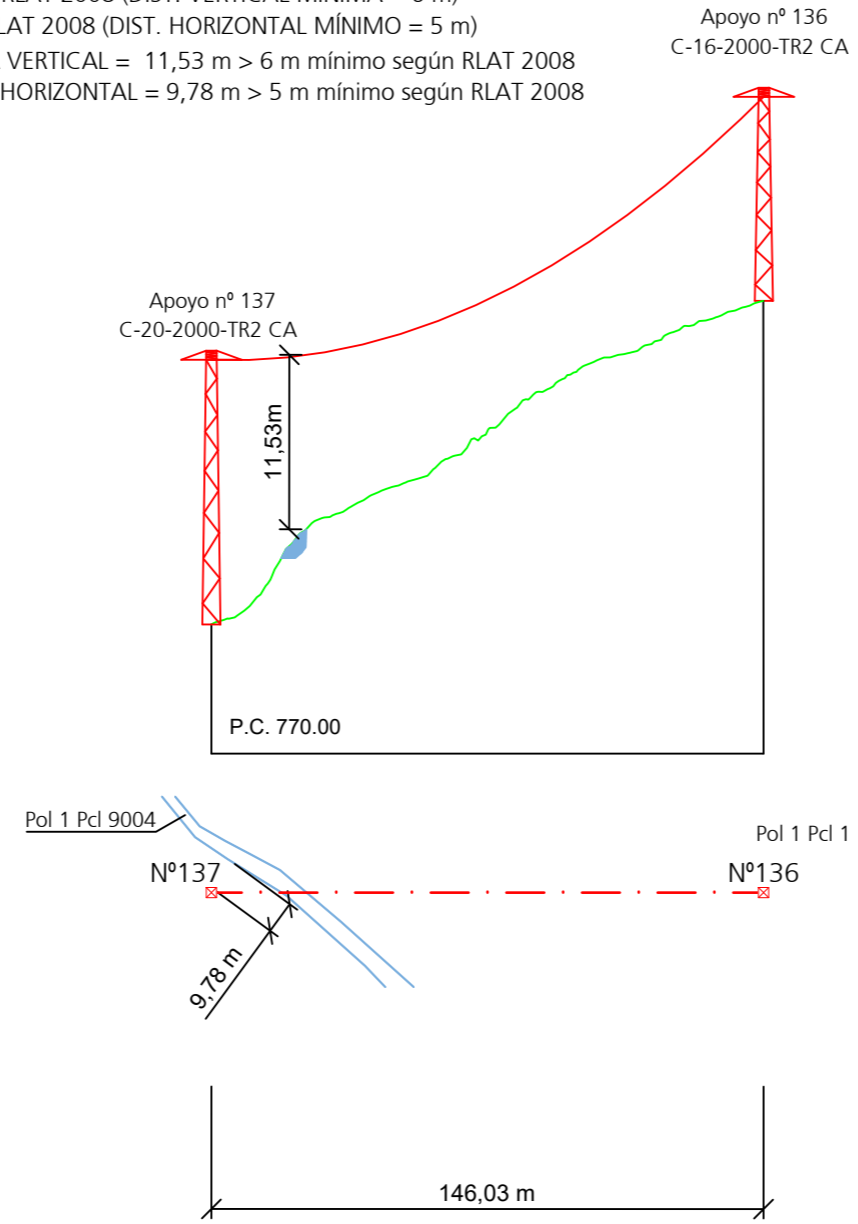


Leyenda

- Instalación prevista
- Barranco

Escala:  
H: 1:2.000  
V: 1:500

**1** CRUZAMIENTO BARRANCO, VANO 136-137  
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 6 m)  
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMO = 5 m)  
 DISTANCIA VERTICAL = 11,53 m > 6 m mínimo según RLAT 2008  
 DISTANCIA HORIZONTAL = 9,78 m > 5 m mínimo según RLAT 2008



| CRUZAMIENTO BARRANCOS<br>COORDENADAS ETRS89 HUSO30 |        |        |         |
|--|--------|--------|---------|
|  |        | X      | Y       |
| Línea de Media Tensión<br>Proyectada EDE           | Nº 136 | 674210 | 4702137 |
|  | Nº 137 | 674083 | 4702209 |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:  
 EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
 DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
 MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos



TÍTULO PLANO: Cruzamiento CHE

TIPOLOGÍA: LAMT  
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

*[Signature]*  
 Pilar Lázaro Barquin  
 Ingeniero Eléctrico  
 COL. Nº 10.001



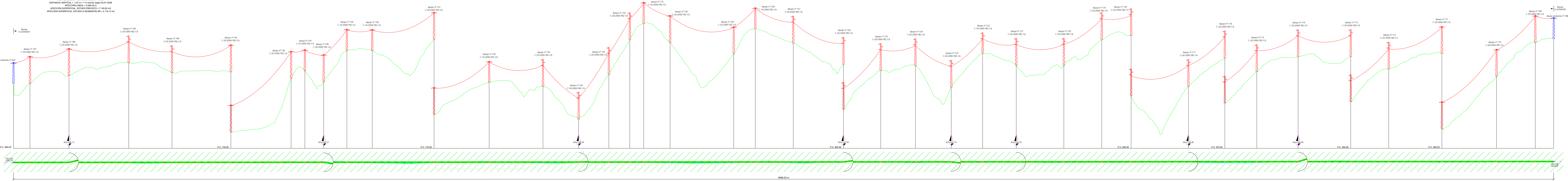
PLANO Nº: 04.02  
 ESCALA: Indicada  
 VERSIÓN: 1  
 FECHA: Octubre 2025

- Leyenda**
- █ Instalación prevista
  - █ MUP H-22000361 - Pardina de Nofuentes
  - █ Afección superficial estado previsto
  - █ Afección superficial estado a desmantelar

Escala:  
H: 1:2.000  
V: 1:500

CRUZAMIENTO MONTE H-22000361, VANO 109-203  
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MINIMA = 6 m)  
 DISTANCIA VERTICAL = 7,07 m = 7 m mínimo según RLAT 2008  
 AFECCIÓN LINEAL = 4.084,03 m  
 AFECCIÓN SUPERFICIAL ESTADO PREVISTO = 7.145,83 m<sup>2</sup>  
 AFECCIÓN SUPERFICIAL ESTADO A DESMANTELAR = 4.118,13 m<sup>2</sup>

| CRUZAMIENTO MUP        |               |        |         |
|------------------------|---------------|--------|---------|
|                        |               | X      | Y       |
| Línea de Media Tensión | Nº 108 Exist. | 676777 | 4701014 |
| Proyectada             | Nº 203 Exist. | 673075 | 4702672 |



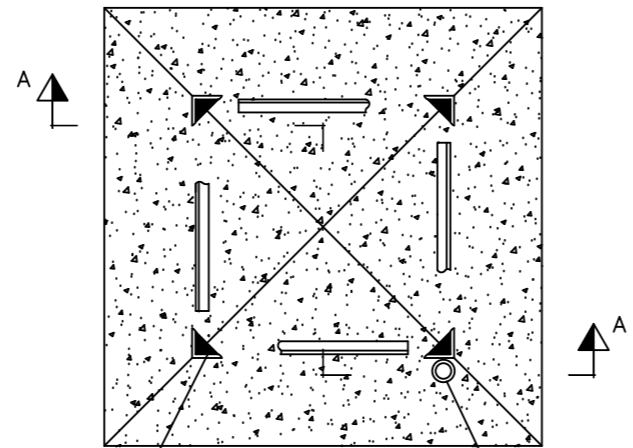
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS - S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

**PROYECTADO POR:** e-distribución  
**DIRECCIÓN:** Polígono rural 1  
**MUNICIPIO:** Las Peñas de Riglos  
**TÍTULO PLANO:** Cruzamiento INAGA  
**TIPOLOGÍA:** LAMT  
**PROMOTOR:** EDS/IBERDROLA Huesca (España), S.L.U.

**PLANO Nº:** 04.03  
**ESCALA:** Indicada  
**VERSION:** 1  
**FECHA:** Octubre 2025

COGITAR  
 CONSULTOR EN INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 C/ALFONSO XARRO, 10 - 50001 ZARAGOZA (ARAGON) - ESPAÑA  
 T. 976 310 000 - F. 976 310 001  
 www.cogitar.es

## CONSTRUCCIÓN DE LA SOLERA PLANTA

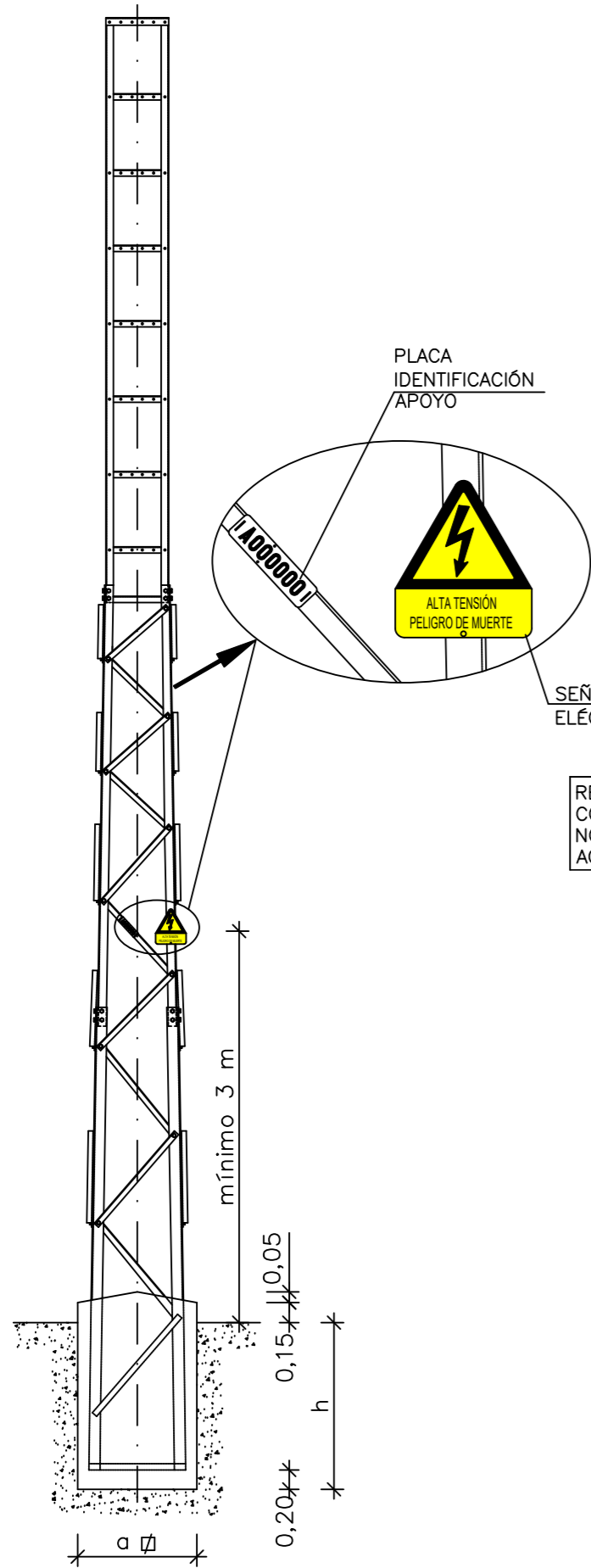
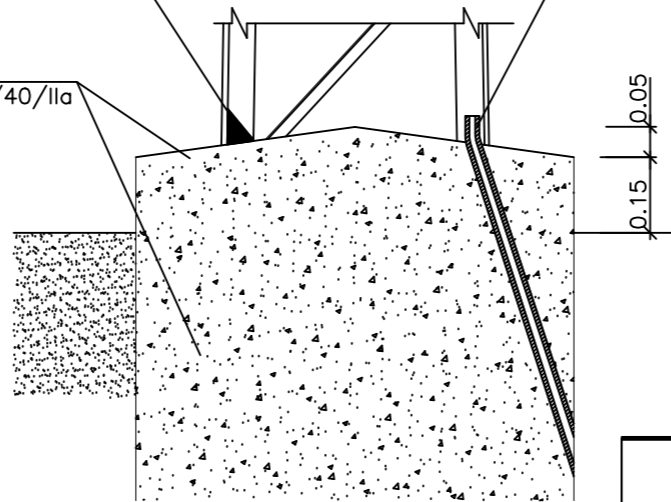


RELLENO DE HORMIGÓN  
CON EL FIN DE QUE  
NO SE DEPOSITE EL  
AGUA DE LLUVIA

### SECCIÓN A-A

HORMIGÓN  
EN MASA  
HM-20/B/40/IIa

TUBO PVC M40  
PARA PASO  
CABLE TIERRA



Cotas en m

| Tipo      | Lado A | Lado B | Alto h | Volúmenes Excavación |
|-----------|--------|--------|--------|----------------------|
| C-16-2000 | 1,13   | 1,13   | 2,05   | 2,60                 |
| C-20-2000 | 1,31   | 1,31   | 2,1    | 3,60                 |

DESTINATARIO DEL  
PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

e-distribución

TÍTULO PLANO: Detalle. Cimentaciones

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

ecointegral

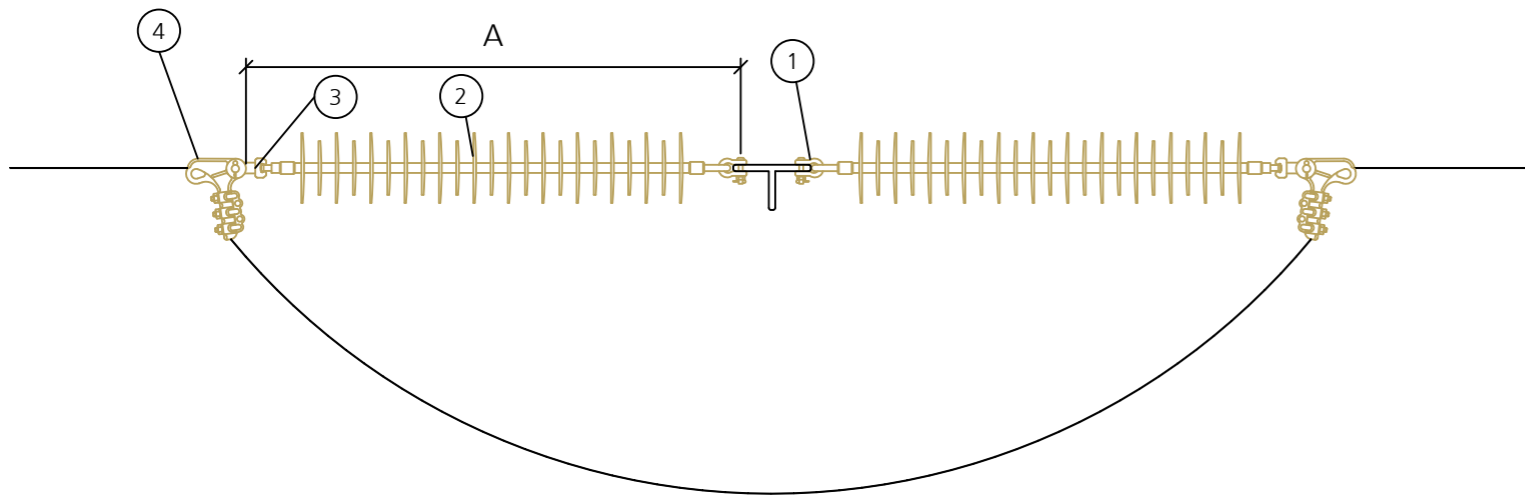
PLANO N°: 05

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025

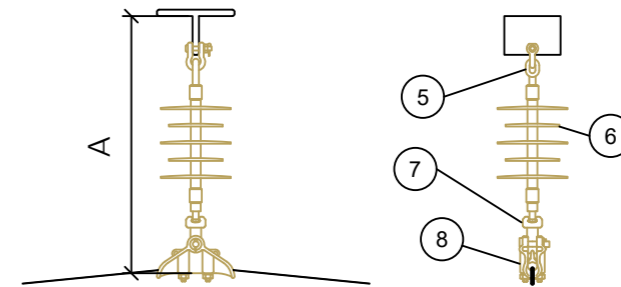
MONTAJE CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA DE AMARRE TIPO GA



| FORMACION CADENAS                        | DISTANCIA ALCANZADA | DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD                          |
|--|---------------------|--|
| AISLADOR POLIMERICO CS70EB 170/1250-1150 | A = 1150 mm         | > 700 mm<br>> 1.000 mm (ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS) |

| MARCA | Nº PIEZAS | DENOMINACION   |
|-------|-----------|--|
|       | 4         | 1+1 GRAPA DE AMARRE (GA-1)                                 |
|       | 3         | 1+1 ROTULA R16A 64mm                                       |
|       | 2         | 1+1 AISLADOR POLIMERICO CS70EB 170/1250-1150 (HASTA 36 KV) |
|       | 1         | 1+1 GRILLETE NORMAL GN 65mm                                |

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y PUNTO EN TENSION MONTAJE CADENA DE SUSPENSION PARA U ≤ 24 KV



| FORMACION CADENAS                      | DISTANCIA ALCANZADA | DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD |
|--|---------------------|-------------------------------|
| AISLADOR POLIMERICO CS70EB 125/835-455 | A = 759 mm          | > 700 mm                      |

| MARCA | Nº PIEZAS | DENOMINACION                        |
|-------|-----------|-------------------------------------|
|       | 8         | 1 GRAPA DE SUSPENSION               |
|       | 7         | 1 ROTULA CORTA R16                  |
|       | 6         | 1 AISLADOR POLIMERICO (HASTA 24 KV) |
|       | 5         | 1 GRILLETE NORMAL GN                |

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos



TÍTULO PLANO: Detalle. Aisladores

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



*[Handwritten Signature]*  
Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 06

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=ZRRYFRUHK28H5B

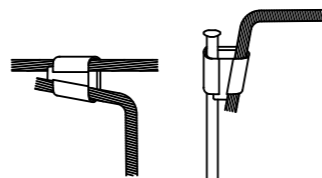
9/10  
2025

Habilitación Profesional Lazaro Barquin, Pilar

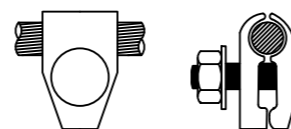
Colegio 10001 (al servicio de la empresa)

## APOYO NO FRECUENTADO

**CONECTORES AMPACT PARA  
ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA  
EN PUESTA A TIERRA**

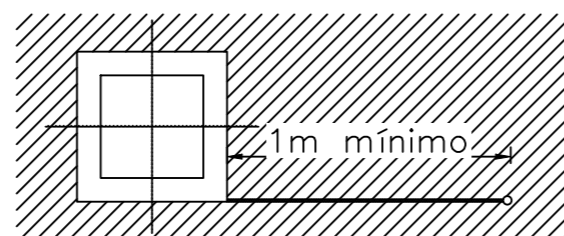
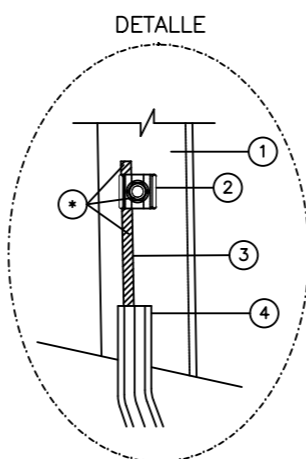
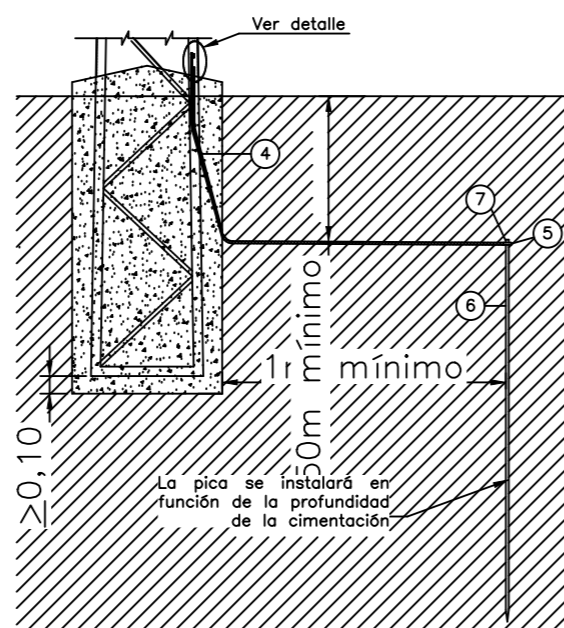


**GRAPA CONEXIÓN CABLE  
DE TIERRA A APOYO**



**NOTA**

- Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión
- Cada Apoyo llevará mínimo 1 pica



- 1 Apoyo
- 2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm<sup>2</sup>
- 3 Cable desnudo de 50mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad de 0,5m
- 4 Tubo PVC M-40
- 5 Conector ampact o grapa
- 6 Pica de acero cobreado de 2m Ø14,6 mm
- 7 Cinta protección anticorrosiva

\* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

**NOTA:**  
La disposición de las picas de puesta a tierra es en función de la resistividad del terreno tomada en proyecto y que si dicha resistividad variara podrá variar el número de picas instaladas

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

e-distribución

TÍTULO PLANO: Detalle. Puesta a Tierra

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

**ecointegral**  
INGENIEROS DE CONSULTA

Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 07

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

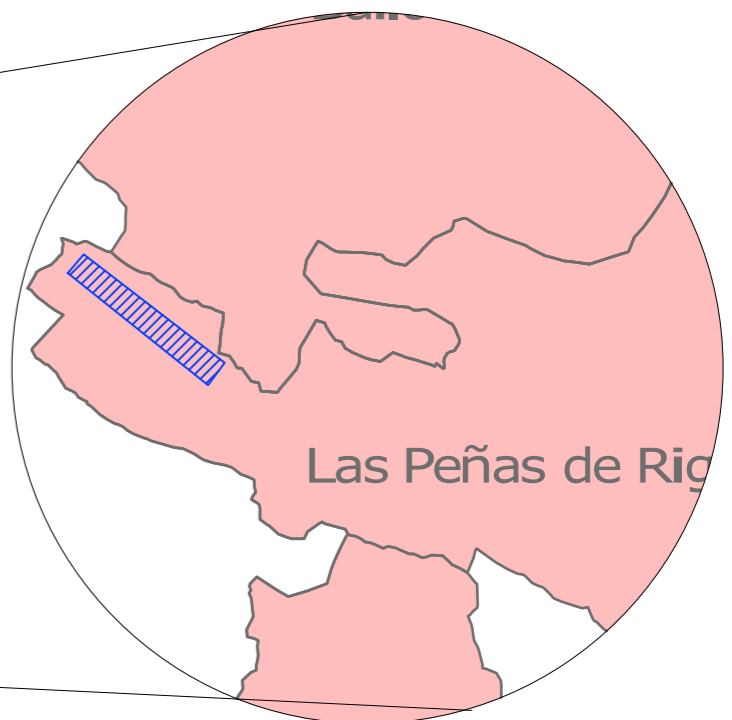
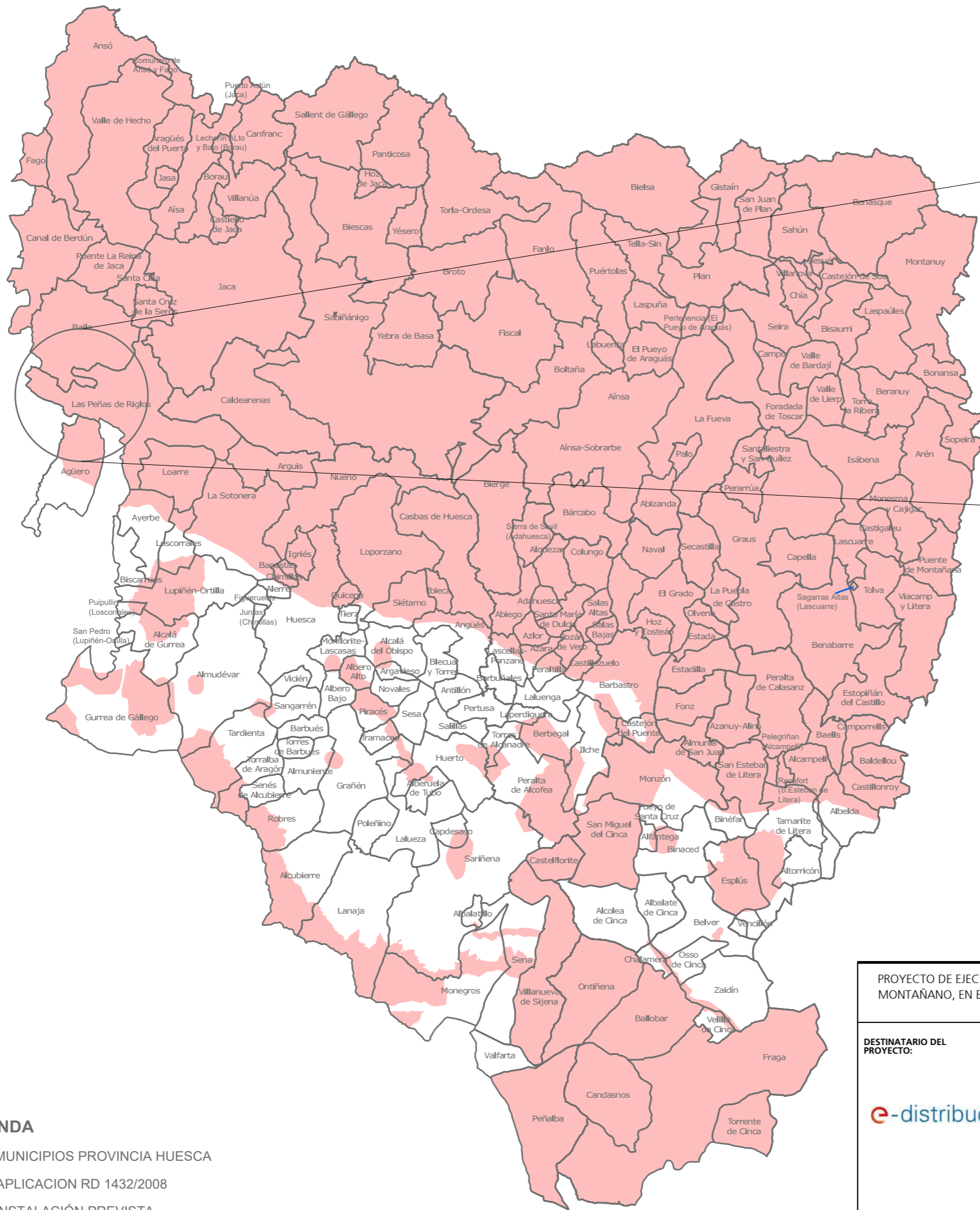
FECHA: Octubre 2025






COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRFYB7UHK628H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



**LEYENDA**

-  MUNICIPIOS PROVINCIA HUESCA
-  APLICACION RD 1432/2008
-  INSTALACIÓN PREVISTA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.es/visado/real/validarCS.aspx?CSV=ZRYRBRUK628H58>

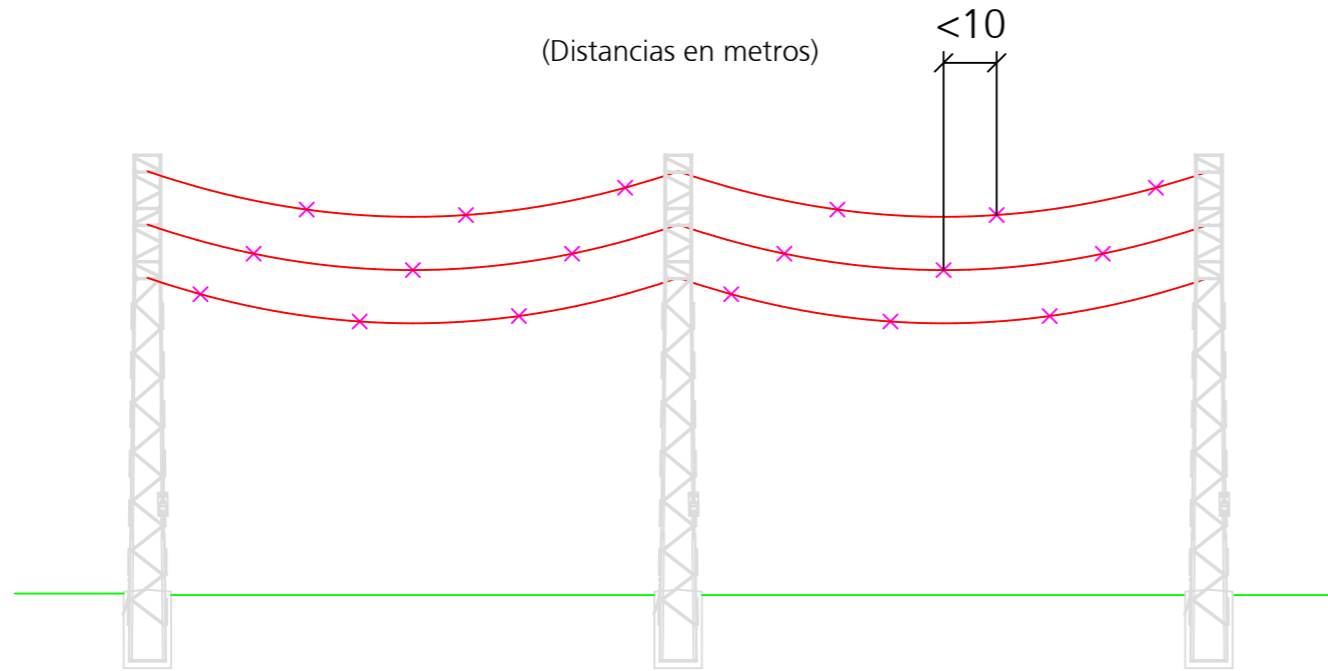
9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN PILAR

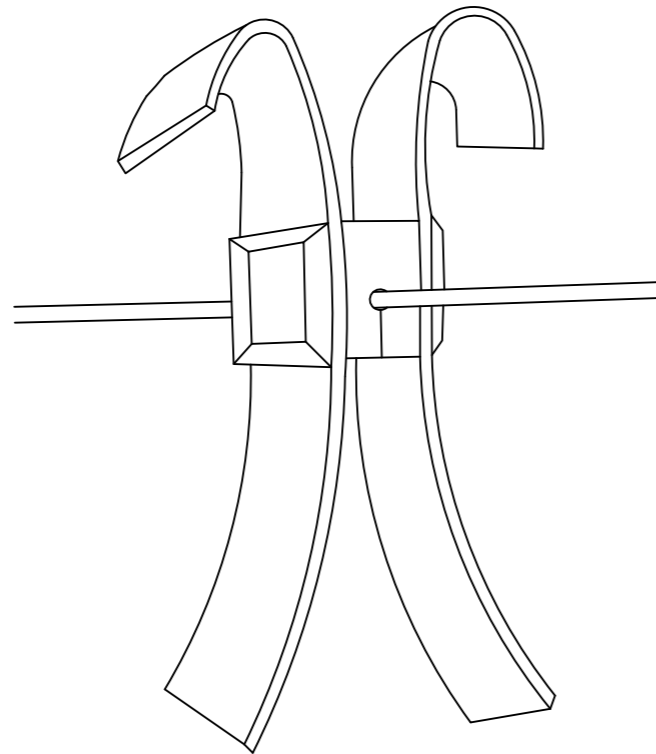
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>EMPLAZAMIENTO:</b> Polígono rural 1<br><b>DIRECCIÓN:</b> Polígono rural 1<br><b>MUNICIPIO:</b> Las Peñas de Riglos   |  |
|   | <b>TÍTULO PLANO:</b> Aplicación RD1432/2008.<br>Provincia de Huesca   |   |
| <b>TIPOLOGÍA:</b> LAMT<br><b>PROMOTOR:</b> EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.      | <br><b>Pilar Lázaro Barquin</b><br>Ingeniero Eléctrico<br>COL. Nº 10.001 |   |

# INSTALACION DE SALVAPAJAROS EN CONDUCTORES DE FASE



## DETALLE DE SALVAPAJAROS



SALVPÁJAROS DE NEOPRENO EN FORMA  
DE "X" DE 5x35 cm

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos

e-distribución

TÍTULO PLANO: Detalle. Salvapájaros

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral

Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 07

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=ZR7YB7UHK629H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Registro single: 00031\_24\_2591

**SEPARATA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO  
LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL  
T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE  
HUESCA)**

**CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**

Código ITER: 2169281

Zaragoza, Octubre 2025



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7UJHK29IHSB>

9/10  
2025

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Documentos de Separata

1.- Memoria

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>ANTECEDENTES .....</b>                | <b>4</b> |
| <b>2</b> | <b>OBJETO .....</b>                      | <b>4</b> |
| 2.1      | Objeto de Separata.....                  | 4        |
| 2.2      | Objeto de Memoria .....                  | 4        |
| <b>3</b> | <b>TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....</b>    | <b>4</b> |
| <b>4</b> | <b>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....</b> | <b>4</b> |
| <b>5</b> | <b>ARMADOS .....</b>                     | <b>4</b> |
| <b>6</b> | <b>AISLAMIENTO .....</b>                 | <b>4</b> |
| <b>7</b> | <b>AFECCIONES .....</b>                  | <b>5</b> |
| 7.1      | Confederación Hidrográfica del Ebro..... | 5        |
| <b>8</b> | <b>CONCLUSIONES.....</b>                 | <b>5</b> |

2.- Planos

- 01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02. CRUZAMIENTOS CON BARRANCOS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK28I5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Documento 1

### MEMORIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 1 ANTECEDENTES

En el presente proyecto existe un cruzamiento con barranco en el vano 136-137.

## 2 OBJETO

### 2.1 Objeto de Separata

El objeto de la presente separata será la obtención de la aprobación para la instalación del nuevo tendido de red aérea de media tensión por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

### 2.2 Objeto del Proyecto

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal (en adelante e-distribución) proyecta la reforma de la línea aérea de media tensión "SOS" de tensión 10 kV, en adelante LAMT, con el objeto de mejora de suministro en la zona.

La finalidad del presente proyecto es la reforma de la LAMT "SOS" de 10 kV entre los ap. existentes nº 108 y 203, para la mejora de suministro en la zona, en el T.M. de Las Peñas de Riglos (Huesca).

## 3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-distribución** con C.I.F. **B-82846817** a efectos de notificaciones, con domicilio social en Calle de la Ribera del Loira 60, 28042 Madrid.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

- Se procederá a la reforma de la línea de MT entre los apoyos existentes nº 108 y 203.
- Se desinstalarán 94 apoyos de madera y 4080 metros de línea de conductor LA-30.
- Se instalarán 39 nuevos apoyos de celosía y 4079 metros de línea de conductor LA-110.
- Se instalarán balizas salvapájaros en la totalidad de la línea.


## 5 ARMADOS

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07. Con una distribución Tresbolillo TB2 y Triangular TR2, Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV"**.

## 6 AISLAMIENTO

Los aisladores compuestos (poliméricos a base de goma silicona) a instalar se ajustan a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y a la Norma de referencia **GSCC010 Composite Insulators for Medium Voltage Lines**.

En concreto, para apoyos de suspensión se utilizarán aisladores CS 70 EB 125/835-455 y para apoyos de amarre aisladores CS 70 EB 170/1250-1150.

|  |  |
|--|--|
|   |  |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS<br>INDUSTRIALES DE ARAGÓN<br>VISADO : VIZA258119<br><a href="http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK82815B">http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK82815B</a> |  |
| 9/10<br>2025   |  |
| Profesional  | Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)<br>LAZARO BARQUIN, PILAR |

## 7 AFECCIONES

### 7.1 Confederación Hidrográfica del Ebro

Existe cruzamiento con barranco.

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

| Cruzamiento | Vano    | Distancias mínimas RLAT (m) |                      | Distancias reales (m) |                      |
|-------------|---------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|             |         | Distancia vertical          | Distancia horizontal | Distancia vertical    | Distancia horizontal |
| Barranco    | 136-137 | 6                           | 5                    | 11,53                 | 9,78                 |

Como se puede comprobar, las distancias a la afección cumplen con el actual Reglamento de Líneas de Alta Tensión

Los apoyos a instalar serán metálicos de celosía:

| Nº APOYO PRO-YECTO | TIPO DE APOYO | MON-TAJE | DISTANCIAS ENTRE FASES (m) | FUNCION | TIPO DE PUESTA A TIERRA | COORDENADAS X (ETRS89-H.30) | COORDENADAS Y (ETRS89-H.30) |
|--------------------|---------------|----------|----------------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 136                | C-2000-16     | TR2      | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                | 674210                      | 4702137                     |
| 137                | C-2000-20     | TR2      | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                | 674083                      | 4702209                     |

## 8 CONCLUSIONES

Expuesto el objeto y la utilidad de la presente separata, se espera que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
 El Ingeniero Eléctrico  
 Al servicio de la empresa  
 Ecointegral Ingeniería, S.L.  
 Colegiado nº 10001  
 del Colegio Oficial de Graduados en  
 Ingeniería de la Rama Industrial,  
 Ingenieros Técnicos Industriales  
 y Peritos Industriales de Aragón

## Documento 2

### PLANOS



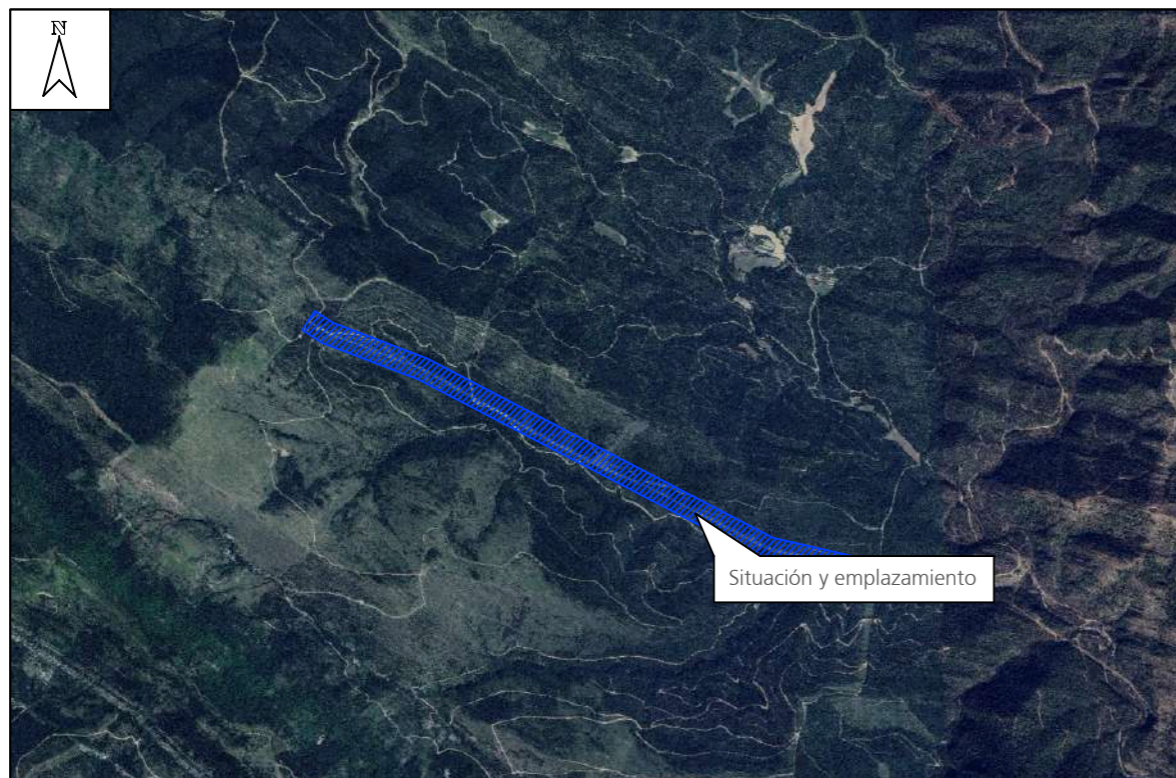
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

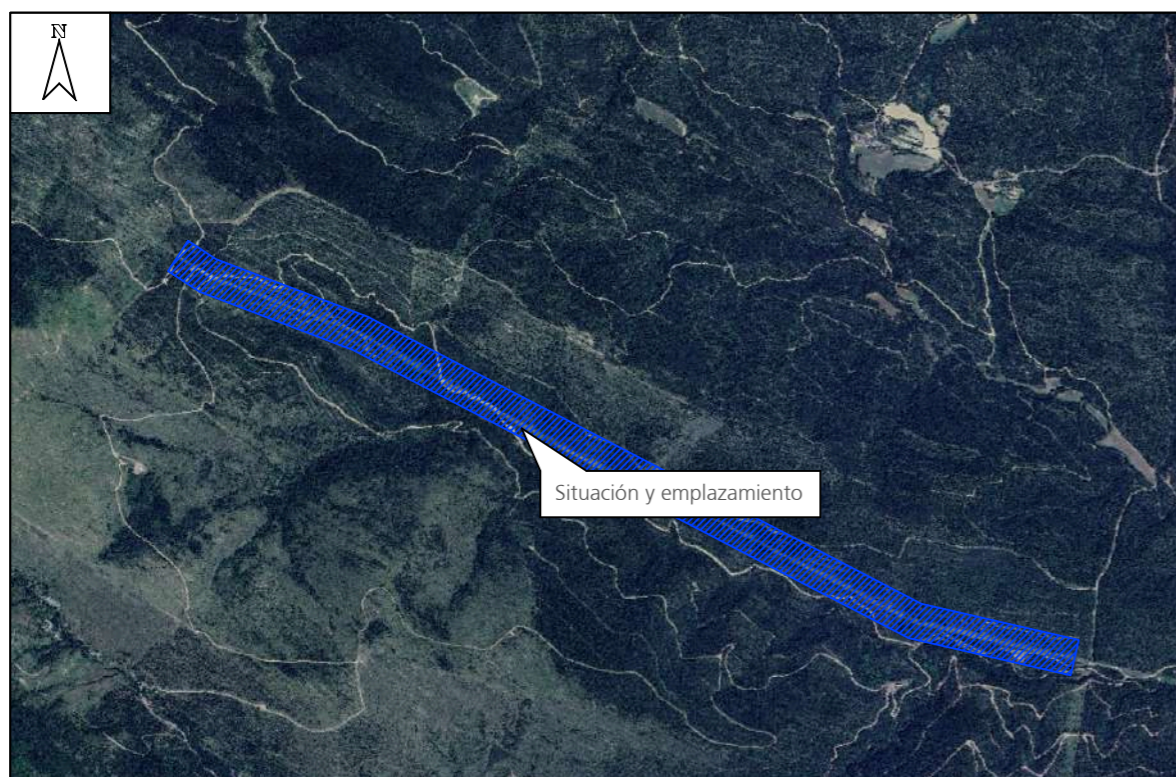
Plano de situación general

Sin escala



Plano de situación instalación

Sin escala



| Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación |         |           |      |
|---|---------|-----------|------|
| Ubicación                                   | X       | Y         | Huso |
| Ap. exist. N°203 S64279                     | 673.075 | 4.702.672 | 30   |
| Ap. exist. N°108 S64206                     | 676.777 | 4.701.014 | 30   |

SEPARATA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10K V TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
 DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
 MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos



TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento

TIPOLOGÍA: LAMT  
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



*[Signature]*  
 Pilar Lázaro Barquin  
 Ingeniero Eléctrico  
 COL. N° 10.001

PLANO N°: 01

ESCALA: Indicada

VERSIÓN: 1

FECHA: Octubre 2025



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=ZB7YB7UHK628H5B>

9/10  
2025

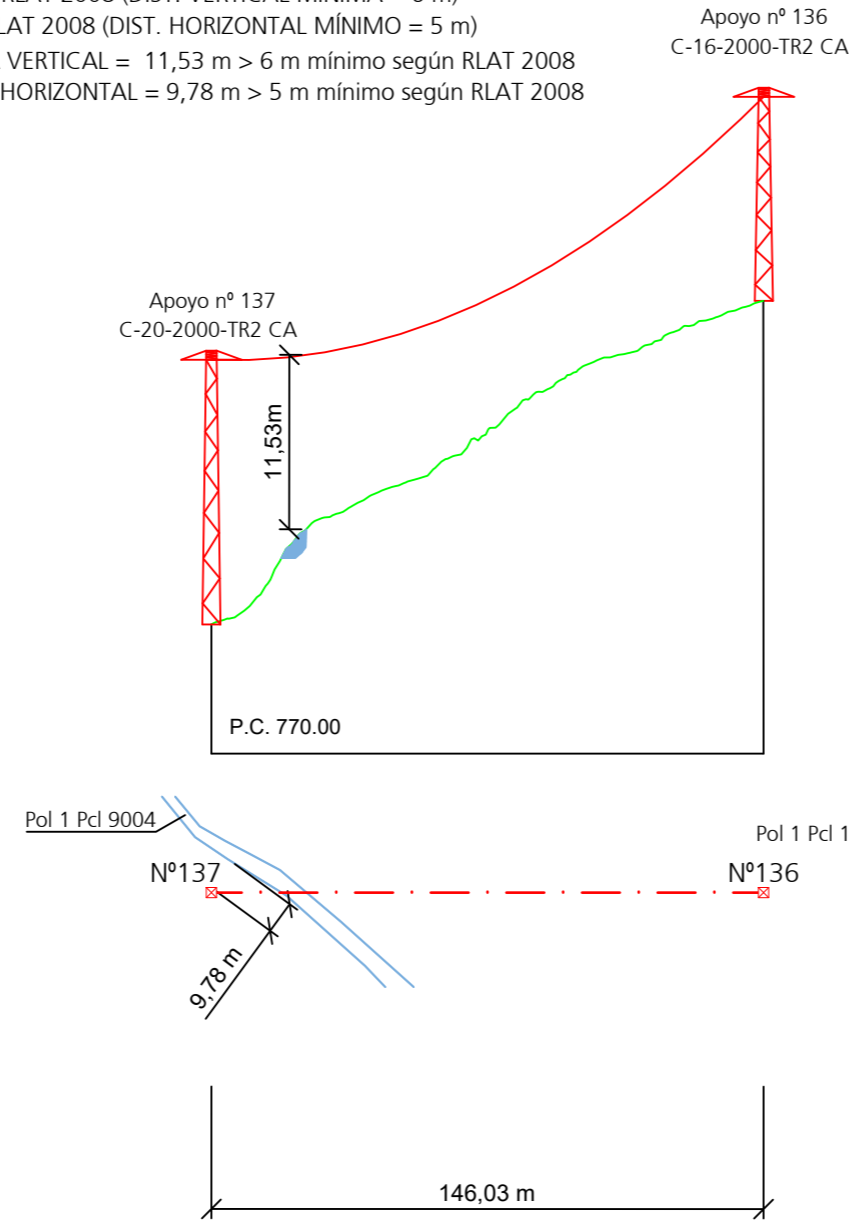
Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Leyenda

- Instalación prevista
- Barranco

Escala:  
H: 1:2.000  
V: 1:500

**1** CRUZAMIENTO BARRANCO, VANO 136-137  
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 6 m)  
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMO = 5 m)  
 DISTANCIA VERTICAL = 11,53 m > 6 m mínimo según RLAT 2008  
 DISTANCIA HORIZONTAL = 9,78 m > 5 m mínimo según RLAT 2008



CRUZAMIENTO BARRANCOS  
COORDENADAS ETRS89 HUSO30

|                                       |        | X      | Y       |
|---------------------------------------|--------|--------|---------|
| Línea de Media Tensión Projectada EDE | Nº 136 | 674210 | 4702137 |
|                                       | Nº 137 | 674083 | 4702209 |

SEPARATA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10K V TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
 DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
 MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos



TÍTULO PLANO: Cruzamiento CHE

TIPOLOGÍA: LAMT  
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

*(Handwritten signature)*

Pilar Lázaro Barquín  
Ingeniero Eléctrico  
COL. Nº 10.001



PLANO Nº: 02  
 ESCALA: Indicadas  
 VERSIÓN: 1  
 FECHA: Octubre 2025

**COGITAR**

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=ZRFYB7LHK628H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Registro single: 00031\_24\_2591

**SEPARATA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE REFORMA LAMT SOS 10KV TRAMO S64279 ALTO  
LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL  
T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE  
HUESCA)**

**INAGA – DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE – MONTES DE  
UTILIDAD PÚBLICA**

Código ITER: 2169281



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK29IHSB>

9/10  
2025

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Zaragoza, Octubre 2025

Documentos de Separata

1.- Memoria

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>ANTECEDENTES .....</b>                                      | <b>4</b> |
| <b>2</b> | <b>OBJETO .....</b>  | <b>4</b> |
| 2.1      | Objeto de Separata.....  | 4        |
| 2.2      | Objeto del Proyecto .....                                      | 4        |
| <b>3</b> | <b>TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....</b>                          | <b>4</b> |
| <b>4</b> | <b>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....</b>                       | <b>4</b> |
| <b>5</b> | <b>ARMADOS .....</b>   | <b>4</b> |
| <b>6</b> | <b>AISLAMIENTO .....</b>                                       | <b>4</b> |
| <b>7</b> | <b>AFECCIONES .....</b>  | <b>5</b> |
| 7.1      | INAGA. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. .... | 5        |
| <b>8</b> | <b>CONCLUSIONES.....</b>                                       | <b>7</b> |

2.- Planos

- 01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02. CRUZAMIENTOS CON MUP DE INAGA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7JHk2g2H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Documento 1

### MEMORIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 1 ANTECEDENTES

En el presente proyecto existe cruzamiento con el Monte de Utilidad Pública Pardina de Nofuentes (H-22000361) en la totalidad de la línea proyectada.

## 2 OBJETO

### 2.1 Objeto de Separata

El objeto de la presente separata será la obtención de la aprobación para la instalación del nuevo tendido de red aérea de media tensión por parte de la INAGA. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

### 2.2 Objeto del Proyecto

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal (en adelante e-distribución) proyecta la reforma de la línea aérea de media tensión "SOS" de tensión 10 kV, en adelante LAMT, con el objeto de mejora de suministro en la zona.

La finalidad del presente proyecto es la reforma de la LAMT "SOS" de 10 kV entre los ap. existentes nº 108 y 203, para la mejora de suministro en la zona, en el T.M. de Las Peñas de Riglos (Huesca).

## 3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-distribución** con C.I.F. **B-82846817** a efectos de notificaciones, con domicilio social en Calle de la Ribera del Loira 60, 28042 Madrid.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

- Se procederá a la reforma de la línea de MT entre los apoyos existentes nº 108 y 203.
- Se desinstalarán 94 apoyos de madera y 4080 metros de línea de conductor LA-30.
- Se instalarán 39 nuevos apoyos de celosía y 4079 metros de línea de conductor LA-110.
- Se instalarán balizas salvapájaros en la totalidad de la línea.

## 5 ARMADOS

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07. Con una distribución Tresbolillo TB2 y Triangular TR2, Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV"**.

## 6 AISLAMIENTO

Los aisladores compuestos (poliméricos a base de goma silicona) a instalar se ajustan a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y a la Norma de referencia **GSCC010 Composite Insulators for Medium Voltage Lines**.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK22H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

En concreto, para apoyos de suspensión se utilizarán aisladores CS 70 EB 125/835-455 y para apoyos de amarre aisladores CS 70 EB 170/1250-1150.

## 7 AFECCIONES

### 7.1 INAGA. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

Existe cruzamiento con MUP.

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

| Cruzamiento                       | Vano                  | Distancia Vertical mínima RLAT (m) | Distancia Reales Vertical (m) | Afección Lineal (m) | Afección Superficial de estado previsto (m <sup>2</sup> ) | Afección Superficial de estado a desmantelar (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|---|--|
| Pardina de Nofuentes – H-22000361 | 108 Exist – 209 Exist | 7,00                               | 7,07                          | 4.084,03            | 7.145,83  | 4.118,13   |

Como se puede comprobar, las distancias a la afección cumplen con el actual Reglamento de Líneas de Alta Tensión

Los apoyos a instalar serán metálicos de celosía:

| Nº APOYO PROYECTO | TIPO DE APOYO | MONTAJE | DISTANCIAS ENTRE FASES (m) | FUNCION | TIPO DE PUESTA A TIERRA |
|-------------------|---------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|
| 109               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 110               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 111               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 112               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-SU   | NO FREC.                |
| 113               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 114               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-AM   | NO FREC.                |
| 115               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 116               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 117               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-AM   | NO FREC.                |
| 118               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-SU   | NO FREC.                |
| 119               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 120               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 121               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-AM   | NO FREC.                |

| Nº APOYO PROYECTO | TIPO DE APOYO | MONTAJE | DISTANCIAS ENTRE FASES (m) | FUNCION | TIPO DE PUESTA A TIERRA |
|-------------------|---------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|
| 122               | C-2000-16     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 123               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 124               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-SU   | NO FREC.                |
| 125               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 126               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 127               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 128               | C-2000-16     | TR2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 129               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 130               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 131               | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 132               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 133               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 134               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 135               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 136               | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 137               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 138               | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 139               | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 140               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 141               | C-2000-16     | TR2     | 1,75                       | AL-AM   | NO FREC.                |
| 142               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 143               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 144               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-ANC  | NO FREC.                |
| 145               | C-2000-20     | TB2     | 1,8                        | AL-AM   | NO FREC.                |
| 146               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AN-ANC  | NO FREC.                |
| 147               | C-2000-20     | TR2     | 1,75                       | AL-ANC  | NO FREC.                |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF7ZJHK2z9H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## 8 CONCLUSIONES

Expuesto el objeto y la utilidad de la presente separata, se espera que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Zaragoza, Octubre 2025



**Pilar Lázaro Barquín**  
El Ingeniero Eléctrico  
Al servicio de la empresa  
Ecointegral Ingeniería, S.L.  
Colegiado nº 10001  
del Colegio Oficial de Graduados en  
Ingeniería de la Rama Industrial,  
Ingenieros Técnicos Industriales  
y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK828IHSB>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

## Documento 2

### PLANOS

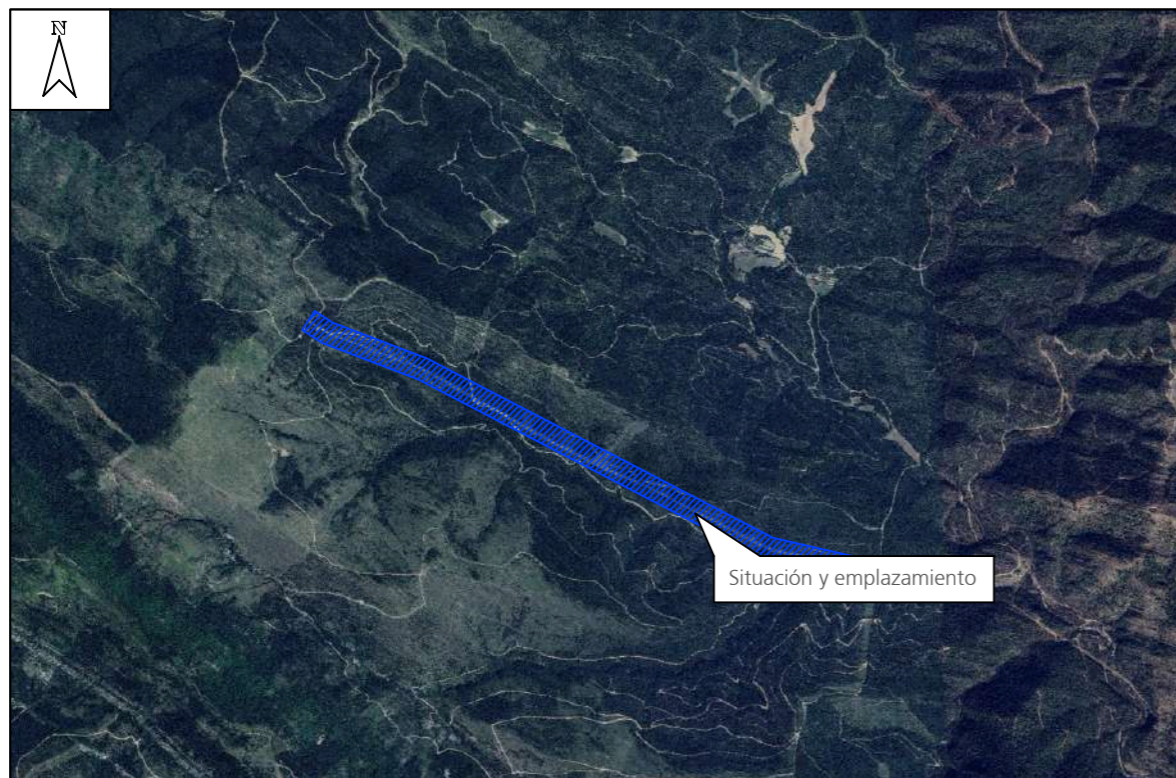


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ZRYF87JHK829H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Plano de situación general  
Sin escala

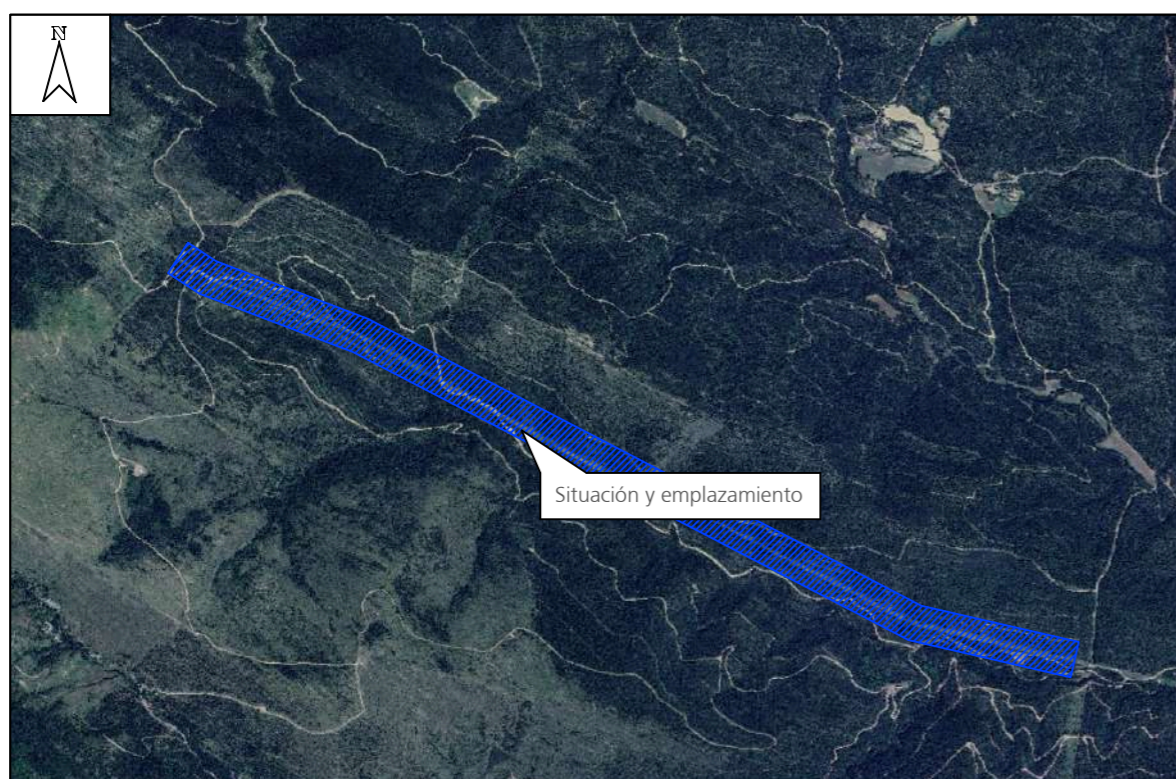


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA258119  
<http://colitariagon.e-visado.miv/validarCSV.aspx?CSV=ZRYEPTUHK629H5B>

9/10  
2025

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)  
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Plano de situación instalación  
Sin escala



| Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación |         |           |      |
|---|---------|-----------|------|
| Ubicación                                   | X       | Y         | Huso |
| Ap. exist. N°203 S64279                     | 673.075 | 4.702.672 | 30   |
| Ap. exist. N°108 S64206                     | 676.777 | 4.701.014 | 30   |

SEPARATA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT SOS 10K V TRAMO S64279 ALTO LONGAS – S64206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: Polígono rural 1  
DIRECCIÓN: Polígono rural 1  
MUNICIPIO: Las Peñas de Riglos



TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento

TIPOLOGÍA: LAMT  
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



*(Signature)*  
Pilar Lázaro Barquin  
Ingeniero Eléctrico  
COL. N° 10.001

PLANO N°: 01

ESCALA: Indicada

VERSIÓN: 1

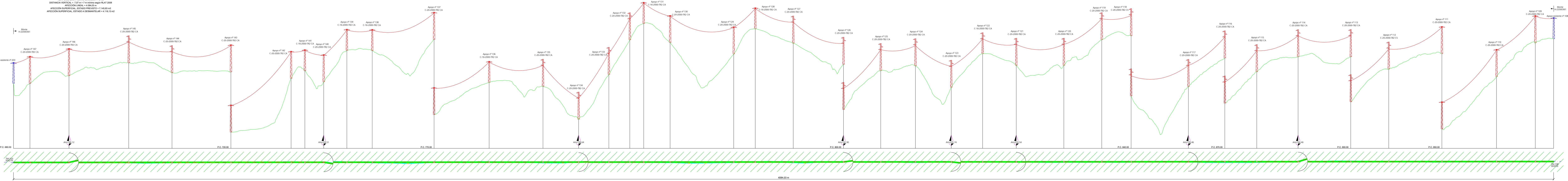
FECHA: Octubre 2025

- Leyenda**
- █ Instalación prevista
  - █ MUP H-22000361 - Pardina de Nofuentes
  - █ Afección superficial estado previsto
  - █ Afección superficial estado a desmantelar

Escala:  
H: 1:2.000  
V: 1:500

CRUZAMIENTO MONTE H-22000361, VANO 109-203  
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MINIMA = 6 m)  
 DISTANCIA VERTICAL = 7,07 m = 7 m mínimo según RLAT 2008  
 AFECCIÓN LINEAL = 4.084,03 m  
 AFECCIÓN SUPERFICIAL ESTADO PREVISTO = 7.145,83 m<sup>2</sup>  
 AFECCIÓN SUPERFICIAL ESTADO A DESMANTELAR = 4.118,13 m<sup>2</sup>

| CRUZAMIENTO MUP        |               |        |         |
|------------------------|---------------|--------|---------|
|                        |               | X      | Y       |
| Línea de Media Tensión | Nº 108 Exist. | 676777 | 4701014 |
|                        | Nº 203 Exist. | 673075 | 4702672 |



SEPARATA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA LAMT 505 10KV TRAMO 564279 ALTO LONGAS - 564206 PARDINA DE MONTAÑANO, EN EL T.M. DE LAS PEÑAS DE RIGLOS (PROVINCIA DE HUESCA)

|  |  |
|--|--|
| <p><b>PROYECTO:</b> Polígono rural 1</p> <p><b>DIRECCIÓN:</b> Las Peñas de Riglos</p> <p><b>MUNICIPIO:</b> Las Peñas de Riglos</p> <p><b>TÍTULO PLANO:</b> Cruzamiento INAGA</p> <p><b>TIPOLOGÍA:</b> LAMT</p> <p><b>PROMOTOR:</b> EDSI (Energía de España) S.L.U.</p> | <p><b>PLANO Nº:</b> 02</p> <p><b>ESCALA:</b> Indicada</p> <p><b>VERSIÓN:</b> 1</p> <p><b>FECHA:</b> Octubre 2025</p> |
|--|--|

*Plus Líneas Energía Ingeniería S.L.*

COGITAR  
 CONSULTORÍA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 C/ALFONSO XAQUER, 10 - 50100 BORDABERRI (ZARAGOZA)  
 T. 976 31 10 001 | F. 976 31 10 025  
 www.cogitar.es