

PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN - PIGA

Proyecto:

ACS DC LA PUEBLA

TOMO II.

Libro D. Proyectos de Infraestructuras Externas

I. Proyecto de Infraestructuras Eléctricas

2. **Separata Redexis S.A. – L.E. 220 kV**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ACS DC INFRA LA PUEBLA S.L.

P1AT200-SN-ELME-00-780000

Septiembre 2025



COLEGIO DE
INGENIEROS
DEL ICAI



VISADO

VISADO: 0555/25 - Fecha: 14/11/2025
Documento sellado con firma electrónica

Índice de contenidos

1.	Memoria	1
1.1	Antecedentes	1
1.2	Objeto de la separata	1
1.3	Titular de la instalación	2
1.4	Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión.....	2
1.4.1	Normativa medioambiental de aplicación a proyectos	3
1.4.2	Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento	4
1.5	Emplazamiento.....	7
1.6	Descripción del trazado	7
1.7	Características de la instalación	10
1.7.1	Materiales de la línea eléctrica	10
1.8	Afecciones.....	17
1.8.1	Normas generales	17
1.8.2	Afecciones en líneas subterráneas.....	17
1.8.3	Cruzamientos del proyecto	19
1.9	Listado de planos	20

Índice de Tablas

Tabla 1.	Coordenadas SETs.....	7
Tabla 2.	División de tramos	9
Tabla 3.	Afección por T.M.	9
Tabla 4.	Características Generales	10
Tabla 5.	Línea Subterránea	10
Tabla 6.	Características cable de Potencia.....	11
Tabla 7.	Características Fibra Óptica	11
Tabla 8.	Longitud Tramos.....	12
Tabla 9.	Características Terminales Exteriores.....	13
Tabla 10.	Características Terminales GIS.....	13
Tabla 11.	Características del Empalme	13
Tabla 12.	Coordenadas Cámaras Empalme.....	15
Tabla 13.	Relación de Cruzamientos.....	19

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1.	Esquema general	8
Ilustración 2.	Conexión de Pantallas Single-Point	11
Ilustración 3.	Conexión de Pantallas Cross-Bonding	12

Índice de Planos

- P1AT200-SN-ICDW-00-750005 LE 220 kV – Situación
- P1AT200-SN-ICDW-00-750006 LE 220 kV – Emplazamiento
- P1AT200-SN-ELDW-00-750007 LE 220 kV – Planta y Perfil

1. Memoria

1.1 Antecedentes

Mediante Acuerdo del Gobierno de Aragón, en sesión celebrada el día 27 de junio de 2025 y publicado en Boletín Oficial de Aragón ("BOA") por Orden PEJ/865/2025, de 10 de julio, numero 140, el 23 de julio de 2025, se declaró como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón el proyecto de instalación de un Centro de Datos en el término municipal de La Puebla de Alfindén (Zaragoza), promovido por la entidad **ACS DC INFRA LA PUEBLA, S.L.**

Posteriormente, mediante Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 23 de julio de 2025, se determinó la relación individualizada de bienes y derechos afectados por el proyecto declarado como inversión de interés autonómico, con interés general de Aragón, de instalación de un Centro de Datos en el término municipal de La Puebla de Alfindén (Zaragoza), promovido por **ACS DC INFRA LA PUEBLA S.L.**, y se declaró la urgente ocupación de tales bienes y derechos, en los términos previstos en el apartado 5 del artículo 7 bis del Decreto Ley 1/2008, de 30 de octubre, del Gobierno de Aragón, de medidas administrativas urgentes para facilitar la actividad económica en Aragón.

La declaración como inversión de interés general autonómico con interés general de Aragón, tal y como se establece en el artículo 35 del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón (TRLOTA), es imprescindible para la posterior aprobación de un Proyecto de Interés General de Aragón (PIGA).

El presente Proyecto de Infraestructuras Eléctrica, como documento integrante del PIGA Centro de Datos La Puebla de Alfindén, tiene por objeto describir las subestaciones eléctricas y las líneas de alta tensión para alimentar un nuevo campus de centro de procesamiento de datos ubicado en el término municipal La Puebla de Alfindén.

1.2 Objeto de la separata

La presente Separata se redacta con la finalidad de describir las afecciones generadas a **REDEXIS** por la construcción de la línea eléctrica de 220 kV que discurrirá desde la SET Remota 400/220 kV, en configuración subterránea, hasta llegar a la SET CD CAMPUS 220/30 kV, ambas integrantes del PIGA Centro de Datos La Puebla de Alfindén.

Al efecto, el Proyecto de Ejecución del que parte esta Separata tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria y Turismo recoge en 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 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de la línea eléctrica se describen en apartados posteriores.

La afección ocasionada consiste en el cruzamiento de la nueva línea eléctrica de 220 kV, en configuración subterránea, con el oleoducto propiedad de **REDEXIS**. Esta afección se encuentra descrita en los apartados. [Afecciones](#) y [Cruzamientos del proyecto](#) y, además, referenciada en el apartado "PLANOS", del presente documento.

1.3 Titular de la instalación

IRIDIUM CONCESIONES DE INFRAESTRUCTURAS S.A. y BENBROS ENERGY S.L., a través de la entidad mercantil **ACS DC INFRA LA PUEBLA S.L.**, pretenden desarrollar la implantación de un centro de datos de 150 MW de consumo eléctrico (100 MW potencia IT), con una posible ampliación a 300 MW en u en el término municipal de Villamayor de Gállego (Zaragoza), diseñado para satisfacer la demanda del mercado de salas de colocación y data hall privado.

El punto de suministro desde la red de transporte para abastecer el consumo eléctrico del Centro de Datos se realizará en la subestación (SE) de Peñaflo 400/220 kV propiedad de Red Eléctrica de España (REE), ubicada en el término municipal de Villamayor de Gállego (Zaragoza)

El peticionario de la ampliación y el titular de la instalación existente es:

- **ACS DC INFRA LA PUEBLA, S.L.**, Avenida del Camino de Santiago, 50, 28050 Madrid
- CIF: B-72596547

El capital social de la entidad mercantil “ACS DC INFRA LA PUEBLA S.L.”, es 75% de titularidad de ACS DIGITAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT, S.L., compañía perteneciente al Grupo ACS, y 21,25% de titularidad de la sociedad BENBROS ENERGY, S.L., 2,5% LAZARUS CAPITAL, S.L.U., y 1,25% IBERIAN FIELDS INVERSIONES, S.L.U

1.4 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión

La definición y diseño de la instalación de alta tensión contemplada en este proyecto se fundamentan en la aplicación de la siguiente legislación y normativa sectorial básica, no pudiendo, en todo caso, considerar el listado que sigue de carácter exhaustivo:

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).

Orden de 10 de marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09-06-2014).

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-2002).

Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento.

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

Real Decreto 80/2007, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección.

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

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 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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 y los valores unitarios de retribución de otras tareas reguladas que se emplearán en el cálculo de la retribución de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, se establecen las definiciones de crecimiento vegetativo y aumento relevante de potencia y las compensaciones por uso y reserva de locales. Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.

1.4.1 Normativa medioambiental de aplicación a proyectos

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

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.

Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Ley 9/2003, de 20 de marzo, de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha.

Estrategia sobre la gestión de los biorresiduos en Castilla-La Mancha (2018-2023).

Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha (2020-2030).

Plan de Inspección de Traslados Transfronterizos de Residuos de Castilla-La Mancha (2018-2022).

Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha (2016-2022).

Plan de Inspección Medioambiental de Castilla-La Mancha (2018-2024).

Estrategia de Educación Ambiental de Castilla-La Mancha. Horizonte 2030 (2020-2023).

Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.

Resolución CLM-R-23.04.02, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal sobre normas de protección acústica.

Ley 37/2003, de 17/11/2003, del Ruido.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

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.

1.4.2 Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento

Generales:

UNE-EN 60529:2018 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

UNE-EN 60529:2018/A1:2018 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo (Versión corregida en fecha 2013-03-25)

UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

UNE-EN 50102 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

UNE-EN 60060-2:2012 Técnicas de ensayos de alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.

UNE-EN 60060-3:2006 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ. (IEC 60060-3:2006).

UNE-EN 60060-3:2006 CORR:2007 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.

UNE-EN 60071-1:2006 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas (IEC 60071-1:2006).

UNE-EN 60071-1:2006/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.

UNE-EN IEC 60071-1:2020 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.

UNE-EN IEC 60071-2:2018 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

UNE-EN 60270:2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.

UNE-EN 60270:2002/A1:2016 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.

UNE-EN 60865-1:2013 Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo. (Versión corregida en fecha 2018-10-24)

UNE-EN 60909-0:2016 (Ratificada) Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes. (Ratificada por AENOR en agosto de 2016.)

UNE-EN 60909-3:2011 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

Cables y conductores

UNE 21144-1-1:2012 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.

UNE 21144-1-1:2012/1M:2015 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.

UNE 21144-1-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.

UNE 21144-1-3:2003 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.

UNE 21144-2-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.

UNE 21144-2-1/1M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.

UNE 21144-2-1:1997/2M:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica (IEC 60287-2-1:1994/A2:2006).

UNE 21144-2-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.

UNE 21144-3-1:2018 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.

UNE 21144-3-2:2000 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.

UNE 21144-3-3:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Cables que cruzan fuentes de calor externas. (IEC 60287-3-3:2007).

- UNE 21192:1992 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 21192:1992/1M:2009 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 21192:1994 ERRATUM Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003-3:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).
- UNE 211003-3:2001/1M:2009 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).
- UNE 211435-2:2021 (Versión corregida en fecha 2021-11-10) Guía para la elección de cables eléctricos para circuitos de distribución de energía eléctrica. Parte 2: Cables de tensión asignada superior a 0,6/1 kV.
- UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228:2005 CORR:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228:2005 ERRATUM:2011 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 61232:1996 Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
- UNE-EN 61232/A11:2001 Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
- UNE-EN 61232:2004 ERRATUM Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
- HD 632 S3:2016 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 36 kV ($U_m = 42$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV)
- UNE 211632-4A:2017 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 4A: Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3).
- UNE 211632-6A:2017 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 6A: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3).

Aparamenta

- UNE 21120-2:2021 Fusibles de alta tensión. Parte 2: Fusibles de expulsión.
- UNE-EN 62271-104:2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN IEC 62271-104:2021 Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60282-1:2011 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN IEC 60282-1:2021 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 62271-100:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna. (Versión corregida en fecha 2014-04-16).
- UNE-EN 62271-100:2009/A2:2017 (Ratificada) Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2017.)

UNE-EN 62271-100:2009/A2:2017/AC:2018-03 (Ratificada) Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en abril de 2018.)

UNE-EN 62271-100:2011/A1:2014 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

UNE-EN IEC 62271-100:2021 (Ratificada) Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2021.)

UNE-EN IEC 62271-102:2021 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Pararrayos

UNE 21087-3:1995 Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.

EN 60099-1:1998 Surge arresters - Part 1: Non-linear resistor type gapped arresters for A.C. Systems.

EN 60099-1:1998/A1:2002 Surge arresters - Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems

UNE-EN 60099-4:2016 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

UNE-EN IEC 60099-5:2018 (Ratificada) Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2018.)

1.5 Emplazamiento

La línea eléctrica del objeto se halla en la Provincia de Zaragoza, comunidad autónoma de Aragón y discurrirá por los términos municipales de Villamayor de Gállego y La Puebla de Alfindén (ver planos de situación y emplazamiento).

A continuación, se indican las coordenadas de las subestaciones que intervienen:

SUBESTACIONES	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)	
	X (M)	Y (M)
SET Remota 400/220 kV	687.822	4.621.379
SET CD CAMPUS 220/30 KV	687.660	4.612.110

Tabla 1. Coordenadas SETs

El trazado definitivo se ha proyectado de manera que su trayectoria sea lo más sencilla posible, buscando en todo momento el mínimo impacto ambiental.

El trazado de la línea de eléctrica partirá del punto de conexión al sistema eléctrico en la SET Remota 400/220 kV hasta la SET CD CAMPUS 220/30 KV.

1.6 Descripción del trazado

La línea eléctrica que es objeto del presente proyecto tiene una longitud aproximada de 13.451 m (13.5 km) en planta aproximadamente de doble circuito subterráneo.

Tiene su origen en la SET Remota 400/220 kV y discurre en configuración subterránea, hasta llegar a la SET CD CAMPUS 220/30 KV.

La línea saldrá de su posición de origen en dirección sur hasta su posición final, y discurrirá en gran parte de su trazado por viales públicos.



Ilustración 1. Esquema general

Dicha línea comprenderá a su vez dos secciones:

La primera sección comprenderá 18 cámaras de empalme y la conexión de pantallas será del tipo Cross Bonding seccionado. La segunda sección será un tramo de Single Point.

- 1ª sección: Esta sección se dividirá a su vez en dieciocho tramos de línea subterránea. este nuevo tramo irá desde la SET Remota 400/220 kV hasta la nueva cámara de empalme CE-18, utilizando un cable tipo RHZ1+2OL 127/220 kV 1x2500 MAI+H250. Dicho tramo poseerá una longitud en planta de 12.701 m.
- 2ª sección: esta sección comprenderá un nuevo tramo de línea subterránea desde la nueva cámara de empalme CE-18, finalizando en la SET CD CAMPUS 220/30 kV. En dicho tramo se instalará un cable tipo RHZ1+2OL 127/220 kV 1x2500 MAI+H250. Dicha sección poseerá una longitud en planta de 750 m aprox.

La división de los tramos será la siguiente:

Inicio Tramo	Fin Tramo	Longitud	Longitud Total tramo
Set Remota 400/220 Kv	CE-01	705.72	2122.89
CE-01	CE-02	705.05	
CE-02	CE-03	712.13	
CE-03	CE-04	693.90	2112.08
CE-04	CE-05	711.90	
CE-05	CE-06	706.28	
CE-06	CE-07	717.74	2118.27
CE-07	CE-08	693.11	
CE-08	CE-09	707.42	
CE-09	CE-10	704.14	2109.86
CE-10	CE-11	706.43	
CE-11	CE-12	699.29	
CE-12	CE-13	707.51	2121.22
CE-13	CE-14	713.49	
CE-14	CE-15	700.22	
CE-15	CE-16	724.66	2117.15
CE-16	CE-17	686.78	
CE-17	CE-18	705.72	
CE-18	SET CD CAMPUS 220/30 kV	750.04	750.04
Longitud Total			13451.52
Longitud CB			12701.49
Longitud SP			750.04

Tabla 2. División de tramos

Se realizará el tendido de cuatro cables de fibra óptica tipo TDT-OSGZ1 F24-90 entre la SET Remota 400/220 kV y la SET CD CAMPUS 220/30 KV. Además, será necesario colocar un cable adicional para cada circuito de continuidad de tierra para las corrientes de fallo en el tramo comprendido entre la cámara de empalme CE-18 y la subestación SET CD CAMPUS 220/30 KV del tipo RZA1-K(AS) 0'6/1 kV de sección 1x300mm².

A continuación, se indican las provincias y términos municipales afectados por el trazado de línea, con indicación expresa de la longitud de afección sobre cada uno de estos.

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
VILLAMAYOR DE GÁLLEGO	ZARAGOZA	11.919
LA PUEBLA DE ALFINDÉN	ZARAGOZA	1.532

Tabla 3. Afección por T.M.

1.7 Características de la instalación

La línea objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación:

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	220
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	13.451
Nº de circuitos	2
Origen	SET Remota 400/220 kV (terminales exteriores)
Final	SET CD CAMPUS 220/30 KV (terminales exteriores)
Tipología de la línea	SUBTERRÁNEA

Tabla 4. Características Generales

Las características principales de la línea subterránea objeto del presente proyecto son las que se indican a continuación:

LÍNEA SUBTERRÁNEA	
Longitud subterránea (m)	13.451
Inicio subterráneo	SET Remota 400/220 kV (terminales exteriores)
Final subterráneo	SET CD CAMPUS 220/30 KV (terminales exteriores)
Nº de circuitos	2
Potencia requerida (MVA/circuito)	300
Tipo de cable	RHZ1+2OL 127/220 kV 1x2500 MAI+H250
Tipo de cable de comunicaciones	4 x TDT-OSGZ1 F24-90
Tipo de canalización	Infraestructura civil nueva: ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA SC
Categoría de la red	A

Tabla 5. Línea Subterránea

1.7.1 Materiales de la línea eléctrica

1.7.1.1 Materiales del tramo subterráneo

1.7.1.1.1 Cable de aislamiento seco

Los cables de la línea proyectada serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE POTENCIA	
Designación	RHZ1+2OL 127/220 kV 1x2500 MAI+H250
Tensión nominal (kV)	220
Tensión nominal más elevada (kV)	245
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm ²)	2.500
Material del aislamiento	XLPE
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	21,0
Tipo de pantalla metálica	Cobre. Corona de alambres con contraespira
Sección de la pantalla (mm ²)	251,90
Material de la cubierta exterior	PE ST7
Espesor de la cubierta exterior (mm)	5,2
Temperatura máxima admisible en el conductor	90

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE POTENCIA

en servicio permanente (°C)	
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	0,5
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	334,051
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	42,303

Tabla 6. Características cable de Potencia

1.7.1.1.2 Cable de fibra óptica subterráneo

La línea llevará en toda su longitud cuatro cables de comunicaciones por fibra óptica cuyas principales características son las que se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA

Designación	TDT-OSGZ1 F24-90
Número de fibras ópticas G652	90
Número de fibras ópticas G655	-
Diámetro exterior (mm)	14,6
Tracción máxima de trabajo (daN)	300
Radio mínimo curvatura (mm)	292
Masa (kg/m)	0,216

Tabla 7. Características Fibra Óptica

1.7.1.1.3 Cajas de empalme fibra óptica

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que garantice la estanqueidad y que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

1.7.1.1.4 Puesta a tierra de las pantallas

A continuación, se exponen los tipos de puesta a tierra para el conexionado de las pantallas:

En los tramos con instalación tipo Single Point, circuito formado por un tramo, le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección igual o superior a la de la pantalla. La conexión a tierra será:

A través de cajas unipolares con descargadores en la cámara de empalme CE-18 hacia el lado que empieza el Single-Point.

A través de cajas unipolares conectadas directamente a tierra en la subestación SET CD CAMPUS 220/30 KV.

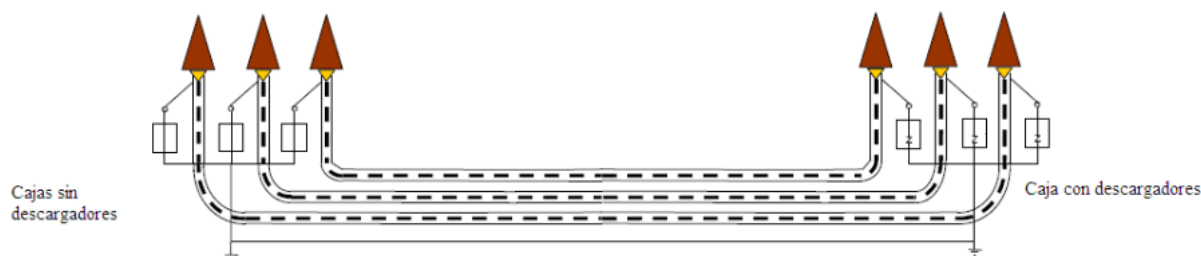


Ilustración 2. Conexión de Pantallas Single-Point

En los tramos con instalación tipo Cross Bonding, circuito formado por tres tramos unidos mediante dos empalmes seccionados y se pondrán:

A través de cajas unipolares a tierra directa en los extremos de cada sección (cada una formada por tres tramos), es decir, en la subestación SET Remota 400/220 kV, en las cámaras de empalme CE-03, CE-06, CE-09, CE-12, CE-15 y en la CE-18 hacia el lado que viene con conexión Cross-Bonding.

En los empalmes, se emplazarán cajas de conexión tripolares para el cruzamiento de pantallas y su conexión a descargadores (que sólo cierran el circuito en caso de sobretensión).

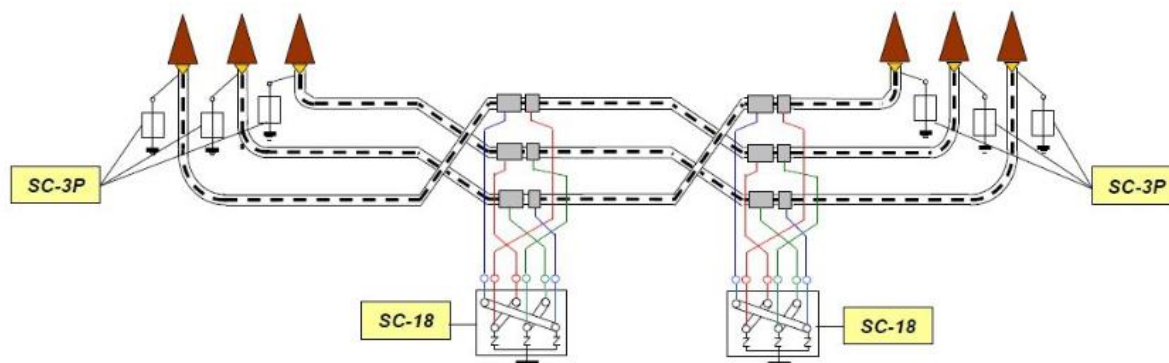


Ilustración 3. Conexión de Pantallas Cross-Bonding

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes serán instaladas en el interior de las cámaras de empalme, estando diseñadas para soportar un defecto de arco interno de 40 kA durante 0,1 segundos y una corriente de cortocircuito monofásica de 40 kA durante 0,5 segundos. En caso de no utilizar cámara de empalme deberá colocarse en una arqueta registrable y localizable inequívocamente de tal manera que pueda comprobarse su estado.

El sistema elegido de puesta a tierra de las pantallas para este proyecto se indica a continuación:

Inicio Tramo	Fin Tramo	Tipo de cable	Longitud	Variación Long (%)	Tipo Conexionado
Set Remota 400/220 Kv	CE-01		705.72	99.1	
CE-01	CE-02		705.05	99.0	CB-01
CE-02	CE-03		712.13	100.0	
CE-03	CE-04		693.90	97.5	
CE-04	CE-05		711.90	100.0	CB-02
CE-05	CE-06		706.28	99.2	
CE-06	CE-07		717.74	100.0	
CE-07	CE-08		693.11	96.6	CB-03
CE-08	CE-09	RHZ1+2OL	707.42	98.6	
CE-09	CE-10	127/220 kV	704.14	99.7	
CE-10	CE-11	1x2500	706.43	100.0	CB-04
CE-11	CE-12	MAI+H250	699.29	99.0	
CE-12	CE-13		707.51	99.2	
CE-13	CE-14		713.49	100.0	CB-05
CE-14	CE-15		700.22	98.1	
CE-15	CE-16		724.66	100.0	
CE-16	CE-17		686.78	94.8	CB-06
CE-17	CE-18		705.72	97.4	
CE-18	SET CD		750.04	750.04	SP-01
	CAMPUS				
	220/30 kV				
		RHZ1+2OL			
		127/220 kV			
		1x2500			
		MAI+H250 +			
		RZA1-K(AS)			
		0'6/1 kV de			
		sección			
		1x300mm2			

Tabla 8. Longitud Tramos

1.7.1.1.5 Terminales

1.7.1.1.5.1 Terminales exteriores

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, de paso aéreo a subterráneo, cuyas características principales son las que aparecen a continuación.

CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL EXTERIOR	
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (kV)	220
Tensión nominal más elevada (kV)	245
Categoría de la red	A
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1050
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min) (kV)	318
Intensidad mínima admisible conductor en cortocircuito (kA)	>50
Intensidad mínima admisible pantalla en cortocircuito (kA)	>50
Duración cortocircuito (s)	0,5
Temperatura inicial (°C)	90
Temperatura final (°C)	250

Tabla 9. Características Terminales Exteriores

1.7.1.1.5.2 Terminales GIS

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase que será enchufable a la celda GIS. Los terminales tipo GIS de tensión asignada 220 kV serán terminales del tipo seco.

Los terminales tipo GIS deberán cumplir todos los requerimientos establecidos por la norma IEC 62271-209, especialmente desde el punto de vista dimensional y del límite de suministro entre el fabricante del cable y el fabricante de la subestación GIS

CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL GIS	
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (kV)	220
Tensión nominal más elevada (kV)	245
Categoría de la red	A
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1050
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min) (kV)	318
Intensidad mínima admisible conductor en cortocircuito (kA)	>50
Intensidad mínima admisible pantalla en cortocircuito (kA)	>50
Duración cortocircuito (s)	0,5
Temperatura inicial (°C)	90
Temperatura final (°C)	250

Tabla 10. Características Terminales GIS

1.7.1.1.6 Empalmes

Los empalmes a utilizar serán empalmes rectos (con y sin separador de pantallas) debiendo ser compatibles con los cables y condiciones de operación de la instalación, teniendo las siguientes características principales:

CARACTERÍSTICAS DEL EMPALME	
Frecuencia	50
Tensión nominal (kV)	220
Tensión nominal más elevada (kV)	245
Aislamiento	Seco
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm ²)	2.500

Tabla 11. Características del Empalme

1.7.1.1.7 Obra civil

1.7.1.1.7.1 Canalización

La instalación estará formada por un circuito enterrado en el interior de tubos, dispuestos al tresbolillo y embebidos en un prisma de hormigón.

La zanja, en la que van instalados los cables, tendrá las dimensiones indicadas en el plano incluido en el apartado de Planos, pudiendo ser la profundidad variable en función de los cruzamientos con otros servicios que se puedan encontrar en el trazado y que obliguen a una profundidad mayor.

Además de los tubos de los cables de potencia de 250 mm de diámetro exterior, se colocarán dos tubos corrugados de 110 mm de diámetro exterior. Se realizará la transposición de estos tubos en la mitad del tramo "Single Point". Este tubo se empleará en la instalación del cable aislado necesario en el tipo de conexión de las pantallas "Single Point".

Para los cables de control (fibra óptica) se añadirán 4 bitubos de 40 mm de diámetro cada uno y además se incluirán 6 cuatritubos más del mismo tipo permitiendo así una mayor adaptabilidad a los futuros proyectos de fibra óptica.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se llevarán a cabo respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular, siempre asegurando un radio de curvatura mayor a $20 \cdot D$ " D = diámetro exterior del tubo". En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación y tendido de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no siempre que sea necesario, con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de estos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de estas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 12 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de estos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/14/I al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de estos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/14/I hasta alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja.

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportarlos esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de señalización de polietileno tipo CP-15

según NI 29.00.01 de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

1.7.1.1.7.2 Cámaras de empalme

En todos los emplazamientos en donde esté prevista la confección de empalmes del cable subterráneo, se instalarán cámaras de empalme, previendo que los empalmes de todas las fases se realicen en el interior de la misma cámara. La cámara de empalme se instalará a 0,5 m de profundidad.

En función del emplazamiento, las cámaras podrán ser prefabricadas en uno o varios bloques de hormigón, o construidas in situ. Soportarán el tráfico rodado, y en caso de inundación, aguantarán el empuje del agua. En cualquier caso, se deberá garantizar la adecuada impermeabilización de las cámaras de empalme.

Con objeto de facilitar el tendido de cables, así como la sustitución de estos, la cámara de empalme dispondrá de dos aperturas rectangulares ubicadas en las paredes de acometida de cables.

La colocación de la cámara se realizará con grúa, estorbando lo menos posible en los lugares destinados para ello. Posteriormente una vez colocada la cámara el espacio que queda entre ésta y el terreno se rellenará con un hormigón de limpieza hasta una cota de 300 mm por debajo de la cota del terreno.

Una descripción de estas que se encuentra incluida en el apartado de Planos.

La instalación de cámaras de empalme está prevista aproximadamente cada 705 metros, y se efectuará de forma que dichos empalmes garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Dado que la conexión de las pantallas del tramo comprendido entre la SET Remota 400/220 kV y la CE-18 será en "Cross Bonding", se aprovecharán los citados puntos de empalme de los cables para interrumpir las pantallas y transponerlas ordenadamente. Entre la CE-18 y la SET CD CAMPUS 220/30 KV la conexión de pantallas será en configuración "Single Point" (un extremo a tierra). A continuación figura una tabla con las coordenadas del centro geométrico de cada una de las cámaras de empalme empleadas:

COORDENADAS CÁMARAS EMPALME		
UTM ETRS-89 HUSO-30		
Nº	X	Y
CE-01	687223.46	4620994.18
CE-02	686715.58	4620551.36
CE-03	686283.34	4620004.02
CE-04	686075.42	4619351.90
CE-05	685923.16	4618673.36
CE-06	685896.52	4618072.43
CE-07	686524.35	4618009.32
CE-08	686365.23	4617564.06
CE-09	686484.59	4617084.79
CE-10	686679.74	4616587.04
CE-11	687075.77	4616022.72
CE-12	687250.80	4615392.54
CE-13	687619.36	4614802.24
CE-14	687038.24	4614492.00
CE-15	687140.99	4613882.10
CE-16	686821.78	4613373.13
CE-17	686926.98	4612953.71
CE-18	687105.45	4612506.38

Tabla 12. Coordenadas Cámaras Empalme

1.7.1.1.7.3 Arquetas de telecomunicaciones

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de estos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

Las arquetas de telecomunicaciones se colocarán al principio y final del tramo, se colocarán sobre la proyección vertical del prisma eléctrico y su disposición y dimensiones serán conforme a lo indicado en el Anexo "Planos".

Se emplearán arquetas sencillas para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías. Los cuatritubos de telecomunicaciones no se cortarán y se dejarán de paso.

1.7.1.1.8 Señalización

Se instalarán hitos de señalización normalizados de la traza de la canalización subterránea ejecutada en aquellas zonas no pavimentadas y en general, en todas aquellas zonas sin urbanizar donde no se pueden tomar referencias fijas.

Se distinguen dos tipologías de hitos de señalización en función de su lugar preferente de ubicación: urbano y rural.

El hito urbano, para disipación enrasada con pavimentos y firmes en zonas urbanas consolidadas, se compone por el conjunto de una placa de aleación de aluminio forjada de dimensiones exteriores mínimas 100x150x6 mm y un perno de anclaje en "J" de 150 mm de longitud y 10 mm diámetro nominal para fijación a través de macizo hormigonado excavado bajo rasante.

El conjunto de señalización rural consta de un hito de hormigón polimérico de color rojo, con forma de prisma rectangular de 30 cm de altura y base cuadrada de 13 cm de lado y de su pieza de anclaje en tubo o vástago de acero galvanizado de Ø27mm.

Los hitos serán instalados en puntos visibles y accesibles, de forma estable y protegidos del posible tráfico rodado para mantener su integridad, atendiendo los siguientes criterios generales:

- En tramos rectilíneos a alineaciones de la traza se dispondrán a distancia máxima de 50 m.
- Se dispondrán siempre en todo punto de cambio de dirección de la traza: en las curvas de menor radio (<8m) se podrán instalar en la intersección de las tangentes a la traza aguas arriba y abajo del vértice, en tramo curvos de gran radio (≥8 m, habituales en instalaciones a 132 kV) se señalarán el punto de inicio y final del tramo y, de resultar posible, su punto central.
- Con independencia de lo anterior, en todo caso la distancia final entre hitos será tal que desde una cualquiera se visualice la posición del anterior y el posterior.

1.8 Afecciones

1.8.1 Normas generales

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT 06 del Reglamento.

1.8.2 Afecciones en líneas subterráneas

La instalación de la presente línea subterránea de alta tensión cumple los requisitos señalados en el punto 5 del ITC-LAT 06 del Reglamento y con las condiciones impuestas por cada Ayuntamiento, así como con las condiciones establecidas por los organismos competentes afectados como consecuencia de disposiciones legales.

Asimismo, se ha procurado evitar que el trazado de la línea eléctrica quede en el mismo plano vertical que las conducciones afectadas.

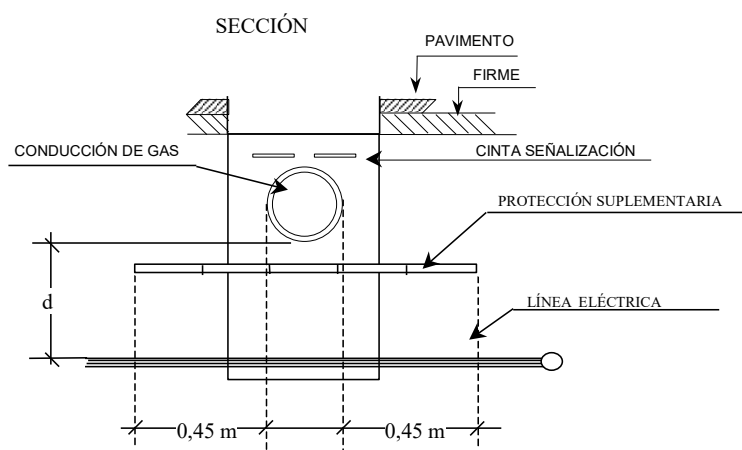
1.8.2.1 Afección a conducciones de gas

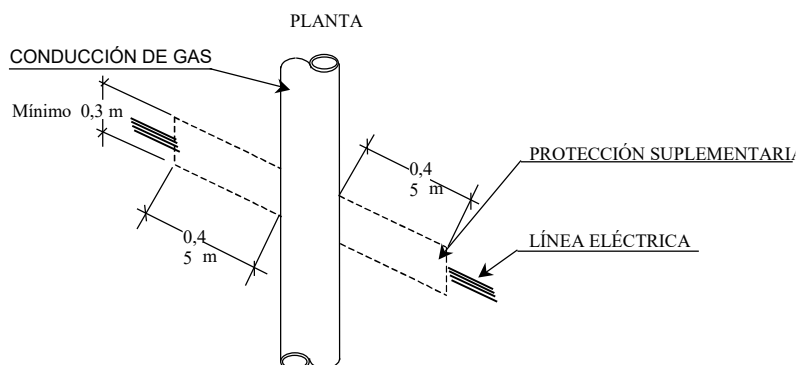
1.8.2.1.1 Cruzamientos

En los cruces de la línea subterránea de alta tensión con canalizaciones de gas se mantienen las distancias mínimas que se establecen en la tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla.

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	PRESIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GAS	DISTANCIA MÍNIMA SIN PROTECCIÓN SUPLEMENTARIA	DISTANCIA MÍNIMA CON PROTECCIÓN SUPLEMENTARIA
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m

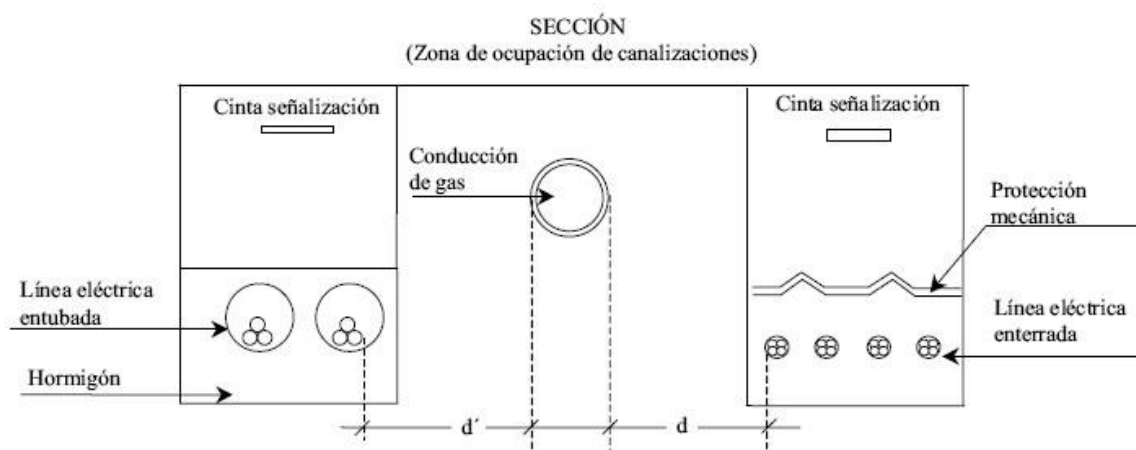




1.1.1.1.1 Paralelismos

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

	PRESIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GAS	DISTANCIA MÍNIMA (D) SIN PROTECCIÓN SUPLEMENTARIA	DISTANCIA MÍNIMA (D') CON PROTECCIÓN SUPLEMENTARIA
CANALIZACIONES Y ACOMETIDAS	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
ACOMETIDA INTERIOR	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10m



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

Se asegurará la ventilación de los conductos, galerías y registros de los cables para evitar la posibilidad de acumulación de gases en ellos.

En todo momento se evitará la colocación de los cables eléctricos sobre la proyección vertical del conducto de gas, debiendo quedar dicho cable por debajo de la conducción de gas en caso de necesidad.

1.8.3 Cruzamientos del proyecto

Relación de cruzamientos de la línea en el recorrido subterráneo

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	DISTANCIA AL PRINCIPIO DEL TRAMO	TIPO DE CRUZAMIENTO	D _{MÍNIMA} (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO	COORDENADA X	COORDENADA Y
15	16	10989	Oleoducto	0.4	REDEXIS	687078.20	4613511.55

Tabla 13. Relación de Cruzamientos

*Las distancias reales entre conductores serán identificadas y verificadas mediante radiodetección o georradar cuando se proceda a la realización del proyecto constructivo

Madrid, septiembre de 2025
El Ingeniero Industrial



Ramón Fernández de Bordóns
Colegiado/a del ICAI 1813/1024

1.9 Listado de planos

ISO A2 594mm x 420mm



COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISOADO nº 085525. Fecha: 14/11/2025. Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificada mediante el sistema de firma electrónica de la ICAI. https://registrodocumentos.icai.es/validarCS

COORDENADAS CÁMARAS EMPALME		
UTM ETRS-89 HUSO-30		
Nº	X	Y
CE-12	687250.80	4615392.54
CE-13	687619.36	4614802.24
CE-14	687038.24	4614492.00
CE-15	687140.99	4613882.10
CE-16	686821.78	4613373.13
CE-17	686926.98	4612953.71
CE-18	687105.45	4612506.38

TERMINOS MUNICIPALES	
TOWN LIMITS	
LSAT 400 kV	UHVL 400 kV
SE PEÑAFLO 400 kV (REE)	SE PEÑAFLO 400 kV (REE)
SET REMOTA 400/220 kV	SET REMOTA 400/220 kV
SET CD CAMPUS 220/30 kV	SET CD CAMPUS 220/30 kV
TRAZA SUBTERRANEA	UNDERGROUND LINE

Proyecto / Project

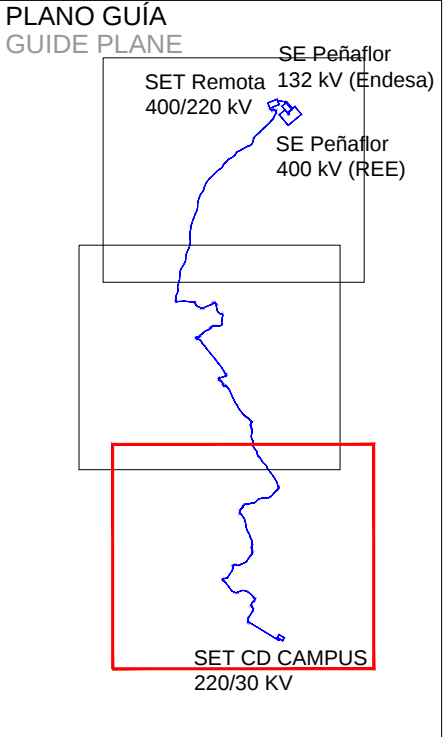
Plan de Interés General de Aragón para la Implantación de Centro de Datos en la Puebla de Alfandén en Aragón.
General Interest Plan of Aragon for the Implementation of Data Centers in Puebla de Alfandén in Aragon.
TOMO II. Libro D.I.3. Proyecto Básico de Infraestructuras Eléctricas de nuevo Campus de Centros de Datos ACS DC LA PUEBLA, en la Puebla de Alfandén (Zaragoza).
VOLUME II. Book D.I.3. Basic Project for Electrical Infrastructures of the new Campus of ACS DC LA PUEBLA, in Puebla de Alfandén (Zaragoza).

Cliente / Client

ACS DC INFRA LA PUEBLA S.L.
Representado por / Represented by
Alfonso Sánchez Mier
ACS DC INFRA LA PUEBLA, S.L. CIF B-72596547
Avenida camino de Santiago, 50, 28050, Madrid

Proyectista / Designer

Sisener Femab
El Ingeniero Industrial
D. Ramón Fernández de Bordóns
Colegiado del ICAIº 1813/1024



00	09/2025	EMISIÓN INICIAL / FIRST EDITION
Rev	Fecha / Date	Descripción / Description

JCG/SSR	AMG/SSR	RFB/SSR	IRIDIUM
Drawn by	Reviewer	Verifier	Approved

Fase de Proyecto / Phase

DISEÑO BÁSICO / BASIC DESIGN

Título de Proyecto / Project Title

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS - L.E. 220 kV
ELECTRICAL INFRASTRUCTURES PROJECT HVL 220 kV

Título de plano / Drawing title

PLANO DE EMPLAZAMIENTO
SITE PLAN

Código PIGA / PIGA Code

ACS-T02-P0D110

Código de Plano / Drawing Number

P1AT200-SN-ICDW-00-750006

Escala / Scale: 1:10.000 Rev. nº: 00

ISO A2 594mm x 420mm



Proyecto / Project

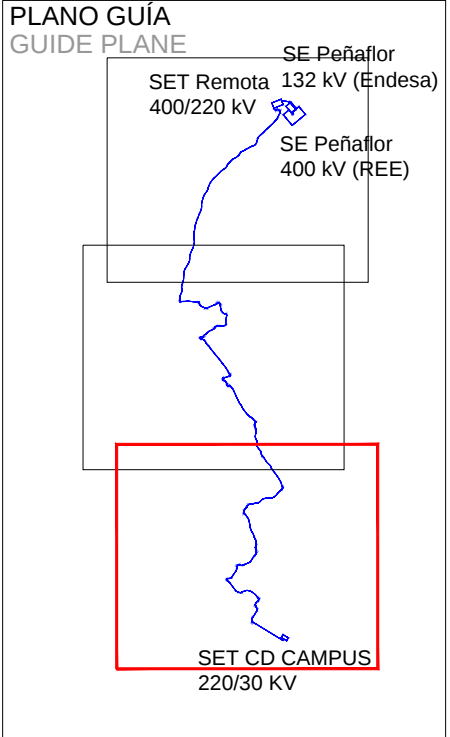
Plan de Interés General de Aragón para la Implantación de Centro de Datos en la Puebla de Alfandén en Aragón.
General Interest Plan of Aragon for the Implementation of Data Centers in Puebla de Alfandén in Aragon.
TOMO II. Libro D.I.3. Proyecto Básico de Infraestructuras Eléctricas de nuevo Campus de Centros de Datos ACS DC LA PUEBLA, en la Puebla de Alfandén (Zaragoza).
VOLUME II. Book D.I.3. Basic Project for Electrical Infrastructures of the new Campus of ACS DC LA PUEBLA, in Puebla de Alfandén (Zaragoza).

Cliente / Client

ACS DC INFRA LA PUEBLA S.L.
Representado por / Represented by
Alfonso Sánchez Mier
ACS DC INFRA LA PUEBLA, S.L. CIF B-72596547
Avenida camino de Santiago, 50, 28050, Madrid

Proyectista / Designer

Sisener Femab
El Ingeniero Industrial
D. Ramón Fernández de Bordóns
Colegiado del ICAI® 1813/1024



00	09/2025	EMISIÓN INICIAL / FIRST EDITION
Rev	Fecha / Date	Descripción / Description

JCG/SSR	AMG/SSR	RFB/SSR	IRIDIUM
Drawn by	Reviewer	Verifier	Approved

Fase de Proyecto / Phase

DISEÑO BÁSICO / BASIC DESIGN

Título de Proyecto / Project Title

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS - L.E. 220 kV
ELECTRICAL INFRASTRUCTURES PROJECT HVL 220 kV

Título de plano / Drawing title

PLANO DE EMPLAZAMIENTO
SITE PLAN

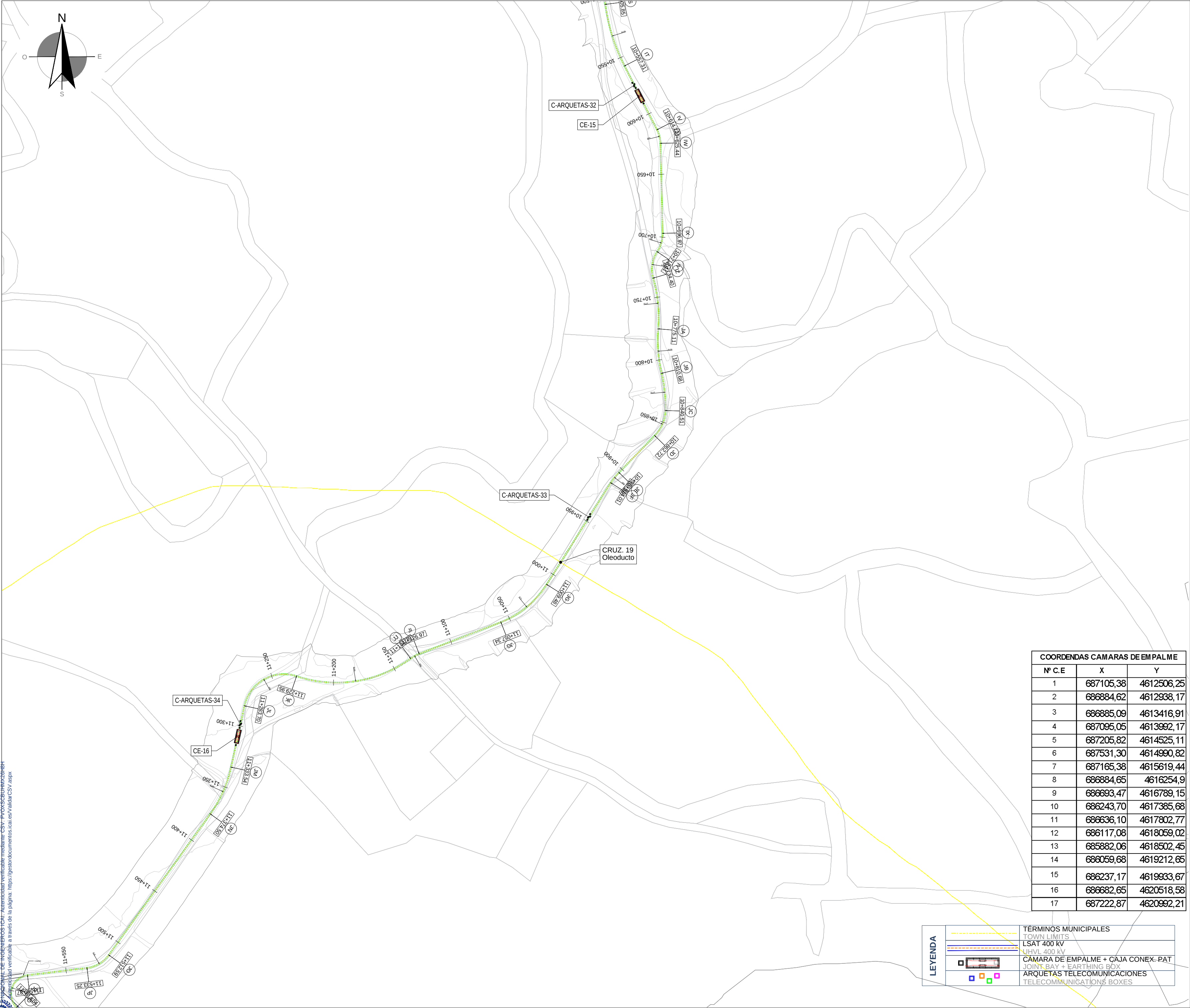
Código PIGA / PIGA Code

ACS-T02-P0D110

Código de Plano / Drawing Number

P1AT200-SN-ICDW-00-750006

Escala / Scale: 1:10.000 Rev. nº: 00



COORDENAS CAMARAS DEEMPALME		
Nº C.E	X	Y
1	687105,38	4612506,25
2	686884,62	4612938,17
3	686885,09	4613416,91
4	687095,05	4613992,17
5	687205,82	4614525,11
6	687531,30	4614990,82
7	687165,38	4615619,44
8	686884,65	4616254,9
9	686693,47	4616789,15
10	686243,70	4617385,68
11	686636,10	4617802,77
12	686117,08	4618059,02
13	685882,06	4618502,45
14	686059,68	4619212,65
15	686237,17	4619933,67
16	686682,65	4620518,58
17	687222,87	4620992,21

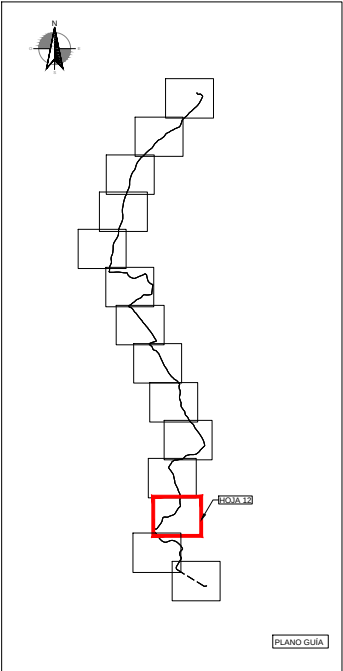
LEYENDA		TÉRMINOS MUNICIPALES
		TOWN LIMITS
		LSAT 400 kV
		UHVL 400 kV
		CÁMARA DE EMPALME + CAJA CONEX. PAT
		JOINT BAY + EARTHING BOX
		ARQUETAS TELECOMUNICACIONES
		TELECOMMUNICATIONS BOXES

Proyecto / Project
Plan de Interés General de Aragón para la Implantación de Centro de Datos en la Puebla de Alfindén en Aragón.
General Interest Plan of Aragon for the Implementation of Data Centers in Puebla de Alfindén in Aragon.
TOMO II. Libro D.I.3. Proyecto Básico de Infraestructuras Eléctricas de nuevo Campus de Centros de Datos ACS DC LA PUEBLA, en la Puebla de Alfindén (Zaragoza).
VOLUME II. Book D.I.3. Basic Project for Electrical Infrastructures of the new Campus of ACS DC LA PUEBLA, in Puebla de Alfindén (Zaragoza).

Cliente / Client
ACS DC INFRA LA PUEBLA S.L.
Representado por / Represented by
Alfonso Sánchez Mier
ACS DC INFRA LA PUEBLA, S.L. CIF B-72596547
Avenida camino de Santiago, 50, 28050, Madrid

Proyectista / Designer
Sisener Femab
El Ingeniero Industrial

D. Ramón Fernández de Bordóns
Colegiado del ICAIº 1813/1024



00	09/2025	EMISIÓN INICIAL / FIRST EDITION	
Rev	Fecha / Date	Descripción / Description	
	JCG/SSR	AMG/SSR	RFB/SSR
	Drawn by	Reviewer	Verifier
			Approved

Fase de Proyecto / Phase
DISEÑO BÁSICO / BASIC DESIGN
Título de Proyecto / Project Title
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS - L.E. 220 kV
ELECTRICAL INFRASTRUCTURES PROJECT HVL 220 kV

Título de plano / Drawing title
PLANTA GENERAL
GENERAL PLAN

Código PIGA / PIGA Code
ACS-T02-P0D110
Código de Plano / Drawing Number
P1AT200-SN-ELDW-00-750007

Escala / Scale: 1:2000 **Rev. nº:** 00